

elektor

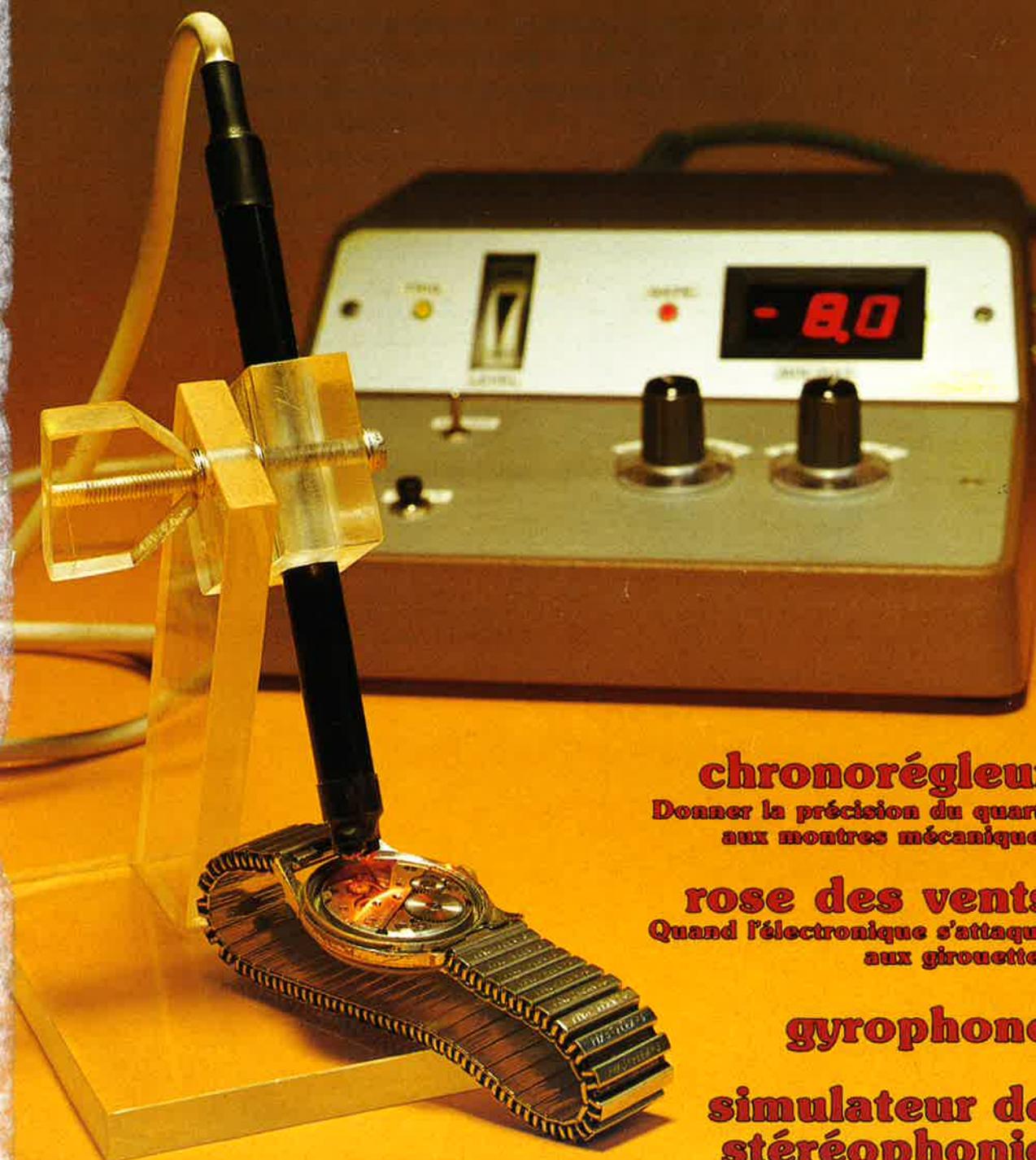
électronique pour labo et loisirs

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(tana)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 Sélectronic !

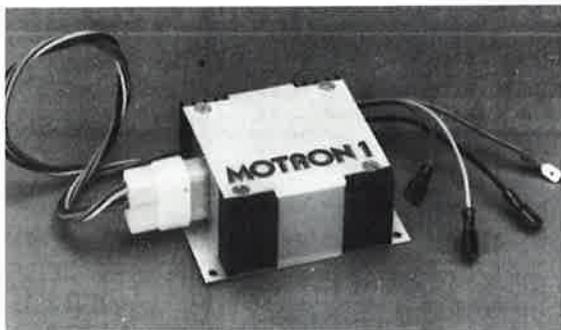
Cette série vous apporte :

- 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)

FLUKE 70
MULTIMETER

MOTRON 1



EXCLUSIVITE SELECTRONIC

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.	
aplikator	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 μ F
- 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 fonct. (avec transfo)	254,—	46,—
	9453-6	Face avant gene. de fonct		35,—
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 à 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 82S23 prog	890,—	le jeu: 311,—
No 37/38	81577	Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,—	29,—
No 39	81155	Jeux de lumière avec transfo - antiparasitage	232,—	46,—
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,—	69,50
No 40	81170*	1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,—	le jeu: 101,—
No 41	80133	Transverter avec blindages	466,—	179,—
No 42	81594	Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,—	21,—
	82019	Tempo ROM (sans pile)	22,—	23,50
	82029	High Boost	59,—	27,—
No 43	82010	Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,—	66,50
	82046	Gong avec transfo et HP	124,—	23,—
	82038	Heterophote	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	Flecep sign. hor. codes	140,—	75,50
No 46	82034	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		24,—
No 48	82122	Recepteur BLU pour débutant avec transfo - HP	349,—	71,50
	82128	Gradateur pour tubes électroluminescents	81,—	23,50
	82131	Relais électronique	49,—	22,—
	82138	Starter électronique	15,—	20,—
No 49/50	82535	Amplificateur pour lecteur de cassette	19,—	23,—
	82528	Interrupteur photosensible	35,—	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	Mémoire morte prog. jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,—	le jeu: 77,—
	82147	Telephone interieur avec transfo	151,—	le jeu: 63,50
	82141	Photo Génie avec transfo	653,—	le jeu: 171,50
	82577	Indicateur de rotation de phases	88,—	38,50
No 52	82142-1	Photometre Photo Génie	87,—	24,50
	82142-2	Thermometre Photo Génie	25,—	23,—
	82142-3	Temposateur Photo Génie	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. quartz à preciser	161,—	29,50
	82161-2	Convertisseur BLU freq. 14 MHz. freq. quartz à preciser	220,—	33,—
No 53	82167	Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradue)	286,—	32,—
	82157	Eclairage pour train électrique avec transfo	238,—	58,—
	82172	Cerbere avec clavier	187,—	39,50
No 53	82159	Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,—	67,—
	82175	Thermometre à cristaux liquides	378,—	33,50
No 54	82180 A	Amplificateur stéréo 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 gradués	567,—	58,—
	82175 F	Face avant pour alim de labo		27,—
	82179	Lucipete	126,—	42,—
	82162	L'auto-ionisateur	151,—	le jeu: 81,50
No 55	83002	3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,—	26,50
	83006	Millimetre	83,—	27,50
	83008	Detecteur de C.C. (siéro)	99,—	43,—
No 56	83010	Protege fusible	35,—	22,—
	83011	Modem acoustique avec transfo	369,—	89,—
	83028	Gradateur pour phares	28,—	22,—
	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	Décodeur CX avec transfo	175,—	35,—
	83037	Lux metre	379,—	29,50
	83022-10	Signalisation tricolore	62,—	30,50
	83022-6	Amplificateur lineaire	67,—	70,50
	83022-5	Bus	194,—	171,—
	83022 F	Face avant pour Prelude		51,50
No 58	83022-2	Préamplificateur MC	99,—	54,50

ELEKTOR			composants	C.I. seul
No 58	83022-3	Préamplificateur MD	103,—	67,—
	83022-5	Reglage de tonalte	122,—	51,50
	83022-4	Interlude	264,—	50,25
	83041	Horloge program. avec transfo	498,—	58,50
	83041 F	Face avant + clavier pour 83041		134,50
	83052	Wattmètre avec galva et transfo	240,—	38,25
No 59	83058-A	Clavier ASCII / AZERTY	998,—	246,—
	83058-B	Extension série pour 83058	129,—	
	83054	Convertisseur de mise en forme de signal morse, avec galva et 2716	228,—	39,—
	83056	Musique par phototransmission	153,—	le jeu: 55,—
		Option casque 600 Ω	110,—	
	83051	Télécommande numérique émetteur - affichage - clavier	266,—	31,—
No 60	83071	Audioscope spectral avec transfo	441,—	le jeu: 150,—
	83067	Extension du W-mètre en compteur kWh avec transfo	231,—	41,50
	83051-2	Télécommande numérique récepteur avec transfo et relais	536,—	189,—
	83044	Convertisseur RTTY	189,—	35,50
No 61/62	83558	Convertisseur N. A	39,—	28,—
	83561	Generateur de sinusoides	64,—	27,50
	83553	Eclairage constant avec transfo	165,—	32,—
	83515	Micromètre	244,—	33,—
	83563	Radiathermometre	51,—	23,50
	83562	Tampons pour Prelude	32,—	25,50
	83503	Chenillard à 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	494,—	152,50
	83083	Test-auto avec 7106	376,—	67,—
	83089-1	Sémaphore - émetteur avec capteur	137,—	39,50
	83089-2	Sémaphore - récepteur avec transfo et buzzer	137,—	38,50
	83087	Baladin 7000	211,—	30,50
No 64	83088	Regulateur pour alternateur	42,—	26,50
	83093	Thermostat exterieur pour chauffage central avec relais	371,—	52,—
	83095	Quantificateur	482,—	50,—
	83098	Adaptateur secler avec transfo	49,8	22,50
	83103	Anemometre (sans capteur) avec transfo et galva	414,—	le jeu: 76,50
		Capteur pour anemometre (à étude, nous consulter)		
	83106	Remise en forme de signaux FSK avec transfo	152,—	41,—
No 65	83104	Phonothore à flash avec relais, capteur, transfo	170,—	32,—
	83107	Métronome avec HP et transfo	175,—	le jeu: 65,—
	83108	Carte CPU avec 2764, 8116 et connecteurs	998,—	le jeu: 169,—
	83110	Regulateur pour train électrique avec transfo	215,—	49,50
	83114	Pseudo stéréo	111,—	24,50
No 66	83123	Avertisseur de conditions girantes	70,—	28,50
	83113	Amplificateur pour signaux video avec transfo	85,—	27,50
	83121	Alimentation symétrique réglable avec transfo	444,—	55,—
	83120	Déphaseur 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 règleur avec transfo et galva	525,—	102,50	*

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

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

* **Module horloge - Thermomètre à affichage numérique** *
 Ce nouvel ensemble présenté sous la forme de semi-kit (module principal d'affichage + chip LSI sont déjà montés) permet d'avoir une horloge heures / minutes avec alarme (réveil...) sur 12 ou 24 heures. Par la simple adjonction d'un (ou plusieurs) capteur de température et d'un petit timer (555), l'affichage présentera alternativement l'heure et la température (degré 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. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

* * * * *

BERIC REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous nauts en de marques mondialement connues. **REGLEMENT A LA COMMANDE**
 • PORT PTT ET ASSURANCE: 25,- F forfaitaires • EXPEDITIONS SNOCF, facturées suivant port réel • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F France • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port)
 • B.P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43 r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C., mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

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	1.60	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	BD435	5.00	BF224	4.00	BFY34	3.60	TIP35	17.00	2N1302	4.00	2N3819	4.00
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	4.00	BC261	2.00	BC560	2.50	BD437	3.50	BF246	6.25	BS170	10.00	TIP41	6.00	2N1711	3.00	2N4416	13.00
AC132	3.00	BC142	5.00	BC307	2.00	BC639	3.00	BD440	6.00	BF256	7.00	BSX20	6.00	TIP42	7.00	2N1889	2.50	2N4427	13.00
AC133	3.50	BC143	5.00	BC308	2.00	BC640	4.00	BD639	3.00	BF323	3.50	BU208	15.00	TIP122	4.00	2N1893	3.50	2N5109	25.00
AC187K	4.50	BC160	4.00	BC321	2.00	BC647	5.00	BD679	10.00	BF324	3.50	BUX37	22.00	TIP142	10.00	2N2218	3.50	2N5179	12.00
AC188K	4.50	BC161	4.00	BC322	2.50	BC648	4.00	BD679	10.00	BF337	6.00	BUX37	22.00	TIP620	15.00	2N2219	3.00	2N5457	5.00
AD149	11.00	BC172	1.50	BC328	2.00	BD135	3.25	BD680	6.00	BF451	4.50	FT2955	5.00	TIP625	15.00	2N2222	3.00	2N5548	6.00
AD161	4.85	BC177	3.50	BC347	1.50	BD136	3.25	BDX18	15.00	BF469	5.00	FT3055	8.00	TIP2955	9.00	2N2369	3.00	2N5672	15.00
AD125	4.80	BC178	2.00	BC408	2.00	BD137	3.45	BDX66	12.00	BF474	5.00	JF3055	8.00	TIP3055	8.00	2N2484	2.00	2S350	62.00
AF126	5.00	BC179	2.10	BC516	5.00	BD138	4.00	BDX67	14.00	BF494	2.20	J310	12.00	TIS43	8.50	2N2646 = TIS43	4.00	3N201 = 3N204	12.00
AF127	5.00	BC182	2.00	BC517	4.00	BD139	4.00	BDX67	14.00	BF500	10.00	MPSA06	2.50	VN66AF	23.00	2N2904	2.20	3N201 = 3N204	12.00
AF129	5.10	BC184	2.00	BC547	1.00	BD232	6.00	BF178	4.00	BF905 = BF907	12.00	MPSU01	14.00	2N2706	4.00	2N2907	3.00	40673 = 3N204	12.00
AF239	5.20	BC192	2.20	BC548	1.00	BD239	4.00	BF179	4.50	BF981	15.00	MPSU51	14.00	2N2708	3.00	2N3053	3.50	40841 = 3N201	12.00
BC107	2.00	BC213	2.50	BC549	1.30	BD240	6.00	BF180	5.50	BF989	25.00	TIP29	4.50	2N2709	7.00	2N3054	9.00		
				BC550	1.30	BD241	6.10	BF185	2.10	BF991	16.00	TIP30	4.50	2N2914	4.00	2N3055	10.00		
				BC556	1.40	BD242	6.60	BF199	1.85	BF996	30.00	TIP31	6.00	2N2918	4.00	2N3553	25.00		

C-MOS																			
x 50 panaches: - 20%																			
4000	2.20	4010	6.00	4014	9.60	4022	9.60	4030	5.00	4049	4.00	4067	15.00	4077	3.20	4507	2.40	4556	8.00
4001	2.20	4011	2.20	4016	5.40	4024	8.40	4034	14.00	4050	3.90	4068	2.40	4081	3.20	4508	12.00	4566	16.00
4002	2.20	4012	2.20	4017	3.00	4025	3.00	4035	11.80	4051	11.80	4069	2.60	4093	6.00	4511	9.40	4584 = 74214	
4003	2.20	4013	2.20	4018	3.60	4027	5.00	4040	11.80	4052	3.00	4070	3.40	4098	9.00	4514	25.10		5.00
4004	2.20	4014	2.20	4019	3.60	4028	9.40	4042	8.40	4053	11.80	4071	2.40	4099	13.00	4518	12.00	40106	12.00
4005	3.40	4015	4.40	4020	11.80	4029	8.00	4043	8.20	4060	13.20	4072	2.40	4502	8.40	4520	10.60		
				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	8.30	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	15	2.2	3.3	4.7	6.8	10	15	22	33	47	68	100	150	220	330	470	680	1000	1500	2200	3300	4700	6800	10000	15000	22000	33000	47000	68000	100000	150000	220000	330000	470000	680000	1000000	1500000	2200000	3300000	4700000	6800000	10000000	15000000	22000000	33000000	47000000	68000000	100000000	150000000	220000000	330000000	470000000	680000000	1000000000	1500000000	2200000000	3300000000	4700000000	6800000000	10000000000	15000000000	22000000000	33000000000	47000000000	68000000000	100000000000	150000000000	220000000000	330000000000	470000000000	680000000000	1000000000000	1500000000000	2200000000000	3300000000000	4700000000000	6800000000000	10000000000000	15000000000000	22000000000000	33000000000000	47000000000000	68000000000000	100000000000000	150000000000000	220000000000000	330000000000000	470000000000000	680000000000000	1000000000000000	1500000000000000	2200000000000000	3300000000000000	4700000000000000	6800000000000000	10000000000000000	15000000000000000	22000000000000000	33000000000000000	47000000000000000	68000000000000000	100000000000000000	150000000000000000	220000000000000000	330000000000000000	470000000000000000	680000000000000000	1000000000000000000	1500000000000000000	2200000000000000000	3300000000000000000	4700000000000000000	6800000000000000000	10000000000000000000	15000000000000000000	22000000000000000000	33000000000000000000	47000000000000000000	68000000000000000000	100000000000000000000	150000000000000000000	220000000000000000000	330000000000000000000	470000000000000000000	680000000000000000000	1000000000000000000000	1500000000000000000000	2200000000000000000000	3300000000000000000000	4700000000000000000000	6800000000000000000000	10000000000000000000000	15000000000000000000000	22000000000000000000000	33000000000000000000000	47000000000000000000000	68000000000000000000000	100000000000000000000000	150000000000000000000000	220000000000000000000000	330000000000000000000000	470000000000000000000000	680000000000000000000000	1000000000000000000000000	1500000000000000000000000	2200000000000000000000000	3300000000000000000000000	4700000000000000000000000	6800000000000000000000000	10000000000000000000000000	15000000000000000000000000	22000000000000000000000000	33000000000000000000000000	47000000000000000000000000	68000000000000000000000000	100000000000000000000000000	150000000000000000000000000	220000000000000000000000000	330000000000000000000000000	470000000000000000000000000	680000000000000000000000000	1000000000000000000000000000	1500000000000000000000000000	2200000000000000000000000000	3300000000000000000000000000	4700000000000000000000000000	6800000000000000000000000000	10000000000000000000000000000	15000000000000000000000000000	22000000000000000000000000000	33000000000000000000000000000	47000000000000000000000000000	68000000000000000000000000000	100000000000000000000000000000	150000000000000000000000000000	220000000000000000000000000000	330000000000000000000000000000	470000000000000000000000000000	680000000000000000000000000000	1000000000000000000000000000000	1500000000000000000000000000000	2200000000000000000000000000000	3300000000000000000000000000000	4700000000000000000000000000000	6800000000000000000000000000000	10000000000000000000000000000000	15000000000000000000000000000000	22000000000000000000000000000000	33000000000000000000000000000000	47000000000000000000000000000000	68000000000000000000000000000000	100000000000000000000000000000000	150000000000000000000000000000000	220000000000000000000000000000000	330000000000000000000000000000000	470000000000000000000000000000000	680000000000000000000000000000000	1000000000000000000000000000000000	1500000000000000000000000000000000	2200000000000000000000000000000000	3300000000000000000000000000000000	4700000000000000000000000000000000	6800000000000000000000000000000000	10000000000000000000000000000000000	15000000000000000000000000000000000	22000000000000000000000000000000000	33000000000000000000000000000000000	47000000000000000000000000000000000	68000000000000000000000000000000000	100000000000000000000000000000000000	150000000000000000000000000000000000	220000000000000000000000000000000000	330000000000000000000000000000000000	470000000000000000000000000000000000	680000000000000000000000000000000000	1000000000000000000000000000000000000	1500000000000000000000000000000000000	2200000000000000000000000000000000000	3300000000000000000000000000000000000	4700000000000000000000000000000000000	6800000000000000000000000000000000000	10000000000000000000000000000000000000	15000000000000000000000000000000000000	22000000000000000000000000000000000000	33000000000000000000000000000000000000	47000000000000000000000000000000000000	68000000000000000000000000000000000000	100000000000000000000000000000000000000	150000000000000000000000000000000000000	220000000000000000000000000000000000000	330000000000000000000000000000000000000	470000000000000000000000000000000000000	680000000000000000000000000000000000000	1000000000000000000000000000000000000000	1500000000000000000000000000000000000000	2200000000000000000000000000000000000000	3300000000000000000000000000000000000000	4700000000000000000000000000000000000000	6800000000000000000000000000000000000000	100	

Penta

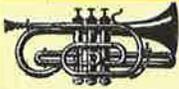


Annoncing

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^e.
- Interface cassette standard TRS 80^e.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

Le C.I. et les plans

647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, tous 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^e.

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^e, L DOS^e, NEWDOS^e, OS 80^e.

Options :
• Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Pentil 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis : 456 F (le CI seul).

• Carte CP/M : 229 F (CI seul).

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

Oric microprocesseur 6502

- 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) • Langage BASIC • Synthétiseur sonore 3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics.

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

	Embase (CI)	Embase (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 c'est GRATUIT.

Embase (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



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.....58,00	CPU.....72,00	WD 1691.....165,00	SFF 364.....130,00
MC 6802.....65,00	PIO.....58,00	WD 2143.....139,20	N8T 26.....19,40
MC 6809.....119,40	CTC.....58,00	FD 1771.....348,00	N8T 28.....19,40
MC 6810.....20,50	DMAC.....190,00	FD 1791.....458,00	N8T 95.....13,20
MC 6821.....20,50	SIO.....160,00	FD 1795.....398,00	N8T 96.....13,20
MC 6840.....90,00		FD 1793.....398,00	N8T 97.....13,20
MC 6844.....144,50			N8T 98.....19,20
MC 6845.....86,80			MC 1372.....45,00
MC 6850.....23,80			MC 3242.....125,60
MC 6860.....128,00			6522.....96,00
MC 6875.....59,00			MC 3480.....120,40
MC 14411.....129,00			6532.....110,00
MC 14412.....258,00			ADC 0804.....58,80
MC 8602.....34,80			ADC 0808.....156,00
MC 3423.....15,00			81LS95.....18,00
MC 3459.....25,20			81LS97.....17,60

MEMOIRE	ROCKWELL	N.S.
MM 2101.....36,00	6502 2 MHz.....124,80	SC/MP 600.....143,00
MM 2102.....18,00	6522.....96,00	INS 8154.....146,00
MM 2111.....34,80	6532.....110,00	INS 8155.....76,80
MM 2112.....32,40	6922.....96,00	
MM 2114.....21,50		
MC 4044.....56,50		
MK 4104.....30,00		
MM 4116.....24,70		
MM 6116.....89,80		
DM 8578.....40,80		
MM 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		
MM 6674.....117,60		
COM 8126.....140,00		

INTEL	GENERAL INSTRUMENT
8080.....60,90	AY 3-1270.....120,00
8085.....91,80	AY 3-1350.....114,00
8205.....101,20	AY 3-2513.....127,00
8212.....26,25	AY 3-8912.....97,50
8216.....23,80	
8224.....34,65	
8228.....42,25	
8238.....50,80	
8251.....57,65	
8253.....150,00	
8255.....55,20	
8257.....106,50	
9259.....106,85	
8279.....119,00	
8578.....110,80	



Fluke



945 F



1095 F



1395 F

Centrad



347 F



410 F



892 F



Metric	Prix
MX 502.....	940 F
MX 522.....	815 F
MX 562.....	1060 F
MX 563.....	2075 F
MX 575.....	2310 F

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 n'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

PROVERBE DU MOIS Prendre sa vessie pour une lanterne, c'est risquer de se brûler Pierre Dac

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 programmateur 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-ARM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

2250 F



Transistors séries divers

2N 127	4.80	301	13.95
708	3.90	200	9.50
917	7.80	BC	435
918	5.65	107 A	2.75
930	3.90	107 B	2.60
1420	3.95	108 A	2.75
1711	3.80	108 B	2.75
1889	4.80	108 C	2.75
1890	4.50	109 A	2.00
1893	4.80	109 B	2.90
2218	6.10	109 C	2.90
2219	3.70	114	2.95
2222	2.20	115	3.90
2368	4.05	141	5.30
2369	4.10	142	4.80
2646	5.50	143	5.40
2647	16.80	145	4.45
2890	31.40	148	1.80
2894	6.40	148 A	1.80
2904	3.80	148 B	1.80
2905	3.60	148 C	1.80
2906	4.70	149	1.80
2907	3.75	149	2.20
2926	3.70	149C/549C	2.20
3053	4.90	153	5.10
3054	9.60	157/557	2.60
3055	7.10	158	3.00
3137	20.20	171 B	3.00
3402	5.10	172 A	3.50
3441	38.40	177 A	3.30
3605	8.30	177 B	3.30
3606	3.05	178	3.10
3702	3.80	178 B	3.80
3704	3.30	178 C	3.40
3713	34.00	182	2.10
3741	18.00	184	3.10
3771	26.40	204	3.35
3819	5.40	204 A	3.35
3823	15.90	204 B	3.35
3906	3.40	207 A	3.40
4036	6.90	207 B	3.40
4093	15.90	207 C	3.40
4393	13.65	208	3.40
4400	3.40	208 A	3.40
4402	3.50	208 B	3.40
4416	13.60	208 C	3.40
4920	13.50	209	2.80
4921	7.50	209 B	4.10
4923	9.35	209 C	4.10
4951	11.30	211 A	5.20
2926	3.70	212	3.50
5086	4.65	237 B	1.80
5298	10.20	238 A	2.80
5635	84.00	238 B	1.80
956	4.20	238 C	1.80
5886	39.60	251 B	2.60
6027	4.65	257 B	3.40
2922	2.80	281 A	7.40
4425	4.90	301 A	6.80
4952	2.20	303	6.60
4953	2.20	307 A	1.80
4954	2.20	308 A	2.50
AC 308 B	2.70	MPSA 56	3.20
126	3.50	317	2.60
127	4.00	320 B	3.70
127 K	7.70	328	3.10
128	4.00	351 B	3.90
128 K	5.20	407 B	4.40
132	3.80	417	3.50
142	4.40	547 A	3.40
180	5.00	547 B	3.40
181	4.50	548 A	1.80
183	3.90	548 B	1.80
184	3.90	548 C	1.80
187	3.20	557	1.80
187 K	4.20	558	1.80
188	3.20	131	4.65
188 K	4.20	135	4.50
AD 136	3.90	VN 66 AF	15.80
149	9.90	140	4.90
161	6.00	157	14.40
162	6.10	233	5.00
AF 234	5.50	4 N 33	25.00
109	7.85	235	5.50
114	10.80	237	5.40
124	9.70	238	6.20
125	4.80	241	7.50
126	4.70	286	9.80

Circuits intégrés technologie TTL série LS

7400	1.40	7474	4.80	74164	7.50
7401	2.70	7485	5.80	74165	13.50
7402	3.80	7475	4.20	74166	18.90
7403	2.50	7476	4.35	74167	43.20
7404	1.40	7480	13.50	74170	14.40
74C04	3.50	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	4.50	74180	8.90
7410	3.20	7492	4.70	74181	12.00
7411	3.70	7493	5.50	74182	7.90
7412	2.80	7494	8.40	74188	33.50
7413	4.00	7495	6.50	74190	8.90
7414	4.80	7496	6.50	74191	8.50
7416	3.80	74100	16.80	74192	8.40
7417	3.20	74107	4.70	74193	8.10
7420	5.00	74109	4.90	74194	9.60
7422	5.00	74112	6.20	74195	24.50
7423	5.00	74121	6.80	74196	9.20
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	14.50
74S32	7.50	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	5.00	74138	7.40	74259	38.40
7442	4.20	74139	8.50	74260	3.50
7443	7.80	74141	11.50	74266	6.00
7444	9.60	74145	8.20	74295	24.30
7446	8.80	74147	17.50	74324	14.50
7447	14.50	74148	18.50	74374	14.20
7448	10.60	74150	9.60	74378	8.90
7450	2.50	74151	6.50	74379	17.50
7451	3.50	74153	6.50	74390	13.00
7453	2.80	74154	19.50	74393	9.50
7454	2.40	74156	6.80	74541	18.80
7455	4.50	74157	6.10	74538	17.20
7460	2.50	74160	7.50	75140	13.80
7470	3.70	74161	8.90	75183	4.50
7472	4.90	74162	8.90	75451	11.50
7473	3.90	74163	7.90	75452	8.50

CI linéaires divers

BFQ 14	53.60	LM 340 T5	9.90	TAA 611	11.50
SO 41 P	19.20	LM 340 T6	9.90	TAA 621	16.80
SO 42 P	20.60	LM 340 T24	10.45	TBA 641	14.40
TL 071	9.00	LM 340 T15	10.45	TBA 651	16.20
TL 081	6.35	LM 340 T10	10.45	TAA 661	15.60
TL 082	11.40	LM 348	12.80	LM 709	7.40
TL 084	19.50	LM 349	14.00	LM 710	8.10
L 120	19.50	LF 351	7.40	LM 720	22.80
LD 121	172.70	LF 356	11.00	LM 721	24.40
L 144	72.00	LM 358	7.90	LM 723	7.50
TCA 160	25.30	LM 360	43.00	LM 725	33.20
UAA 170	22.00	LM 377	30.40	LM 730	38.40
UAA 180	22.00	LM 380	13.60	LM 735	28.80
SFC 200	46.20	LM 381	17.80	LM 741 N8	3.80
L 200	25.35	LM 382	26.50	LM 747	11.90
DG 201	77.80	LM 386	12.50	LM 748	5.60
LM 204	61.40	LM 387	17.90	LM 750	27.60
TBA 221	11.00	LM 389	12.95	UAA 753	19.20
ESM 231	45.00	LM 391	13.90	UAA 754	19.60
TBA 231	12.00	TBA 400	18.00	UAA 758	19.60
TBA 240	23.80	TCA 440	23.50	LM 761	20.80
LM 305	11.30	TL 497	26.40	LM 762	19.50
LM 307	10.70	DC 512	91.20	TAA 790	19.20
LM 308	13.00	NE 529	28.30	TAA 790	18.20
LM 309 K	20.40	NE 544	28.60	TBA 800	12.00
LM 310	25.50	TAA 550	5.90	TBA 810	12.00
TAA 310	19.80	LM 555	3.80	TBA 820	8.50
LM 311	7.80	NE 556	11.50	TCA 830 S	10.80
LM 317 T	15.50	NE 558	34.60	TBA 860	28.80
LM 317 K	28.50	LM 561	52.95	TAA 861	17.30
LM 318	23.50	LM 565	14.50	TCA 940	15.80
LM 320 H2	8.75	LM 566	24.40	TBA 950	22.50
LM 323	67.60	TBA 570	14.40	TMS 1000	80.60
LM 324	7.20	NE 570	52.80	TDA 1010	15.90
LM 339	7.20	SAB 0600	42.00	SAD 1024	192.80

Novotest

TS 250	269 F
TS 141	349 F
TS 161	389 F

Beckman

T100	715 F
T110	860 F
Tech 300A	1150 F
3020	1880 F

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	4070	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		
4030	3.80				

Divers japonais

ZSC1413	38.10	M51513L	32.20	TA7204P	16.20
ZSC1909	8.90	M51515	29.30	TA7208P	10.30
AN2141	23.70	BL	29.30	TA7222P	20.00
LA1201	10.90	STK003929	30		
LA4100	13.75	STK014	93.80	UPC1032	6.30
LA4102	10.30	STK049	69.50	UPC575C	251.20
LA4422	14.55	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
TDA 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 4034	51.90
MC 1310	24.00	XR 4146	23.50
MC 1312	24.50	TCA 4500	28.25

"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

Tom 1 - avec cassette.

Tom 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.

Tom 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:

Préamplificateur	9398	32,50	FF
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 oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

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 rendent 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

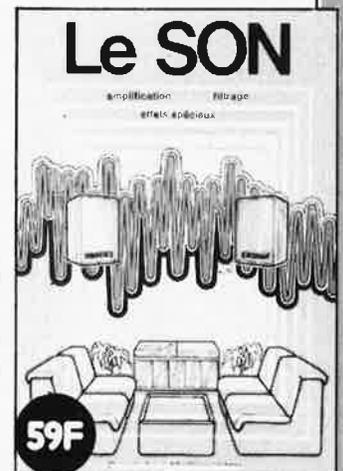


105F

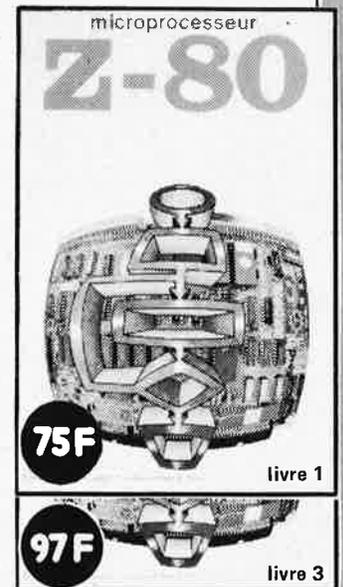


86F

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

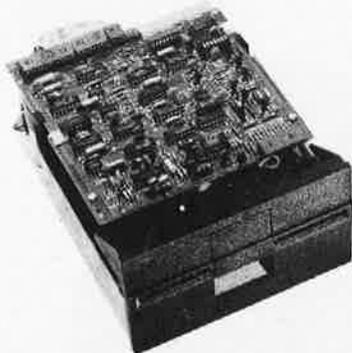
Expéditions:

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

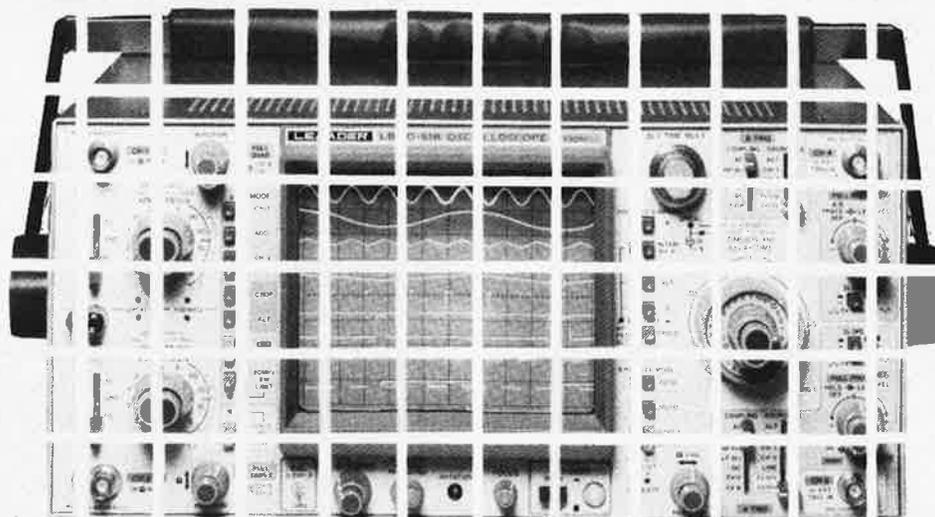
demi-hauteur
FD55A 250 K 2150,00
FD55B 500 K 2750,00
FD55F 1M 3490,00

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:telvel31172

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	ROCKWELL	AN 31 3U 65,00 F
1.008.000. 47,50 F	N8T28 18,00 F	6502 105,00 F	AN 318 135,50 F
1.843.200. 45,50 F	N8T97/74367 12,50 F	6502 A 120,00 F	AN 7145 99,50 F
2.000.000. 45,50 F	S041P 16,00 F	6504 170,00 F	AN 7218 60,00 F
2.097.152. 42,00 F	S042P 24,00 F	6522 89,00 F	BA 301 37,00 F
2.457.000. 42,00 F	TL 081 9,00 F	6522 A 99,00 F	BA 311 37,00 F
2.500.000. 42,00 F	TL 082 9,60 F	6532 98,00 F	BA 511 53,00 F
3.000.000. 39,00 F	TL 084 19,00 F	ZHLOG	BA 521 33,00 F
3.276.800. 48,00 F	UA 120 19,50 F	Z 80 52,00 F	BA 532 43,00 F
3.579.543. 48,00 F	UA 170/180 21,00 F	Z 80 A 61,00 F	HA 1156 49,00 F
3.686.400. 49,00 F	LM 200 CV 18,50 F	Z 80 ACT 56,00 F	HA 1306 W 72,00 F
4.000.000. 38,00 F	LM 207 H 58,00 F	Z 80 ADMA 160,00 F	HA 1339 59,00 F
4.194.304. 43,00 F	LM 300 12,00 F	Z 80 API 56,00 F	HA 1366 W 39,00 F
4.915.200. 41,00 F	LM 301 5,60 F	Z 80 ASIO 150,00 F	HA 1366 WR 42,00 F
5.000.000. 43,00 F	LM 304 H 60,00 F	Z 8001 850,00 F	HA 1368 43,00 F
5.068.800. 46,00 F	LM 307 H 6,00 F	GENERAL	HA 1377 89,00 F
5.185.000. 39,00 F	LM 308 H 7,00 F	INSTRUMENT	HA 1388 180,00 F
6.000.000. 42,00 F	LM 309 K 21,00 F	5-1013 99,00 F	HA 1389 81,00 F
6.144.000. 42,00 F	LM 311 D 6,50 F	3-1015 99,00 F	HA 1392 55,00 F
6.400.000. 41,00 F	LM 317 K 34,00 F	3-1350 99,00 F	HA 1398 99,00 F
6.553.600. 42,00 F	LM 320 K5 99,00 F	3-2513 127,00 F	HA 1425 82,00 F
7.000.000. 38,00 F	LM 320 K15 99,00 F	3-8910 96,00 F	HA 11226 116,00 F
8.000.000. 38,00 F	LM 320 K24 99,00 F	3-8912 105,00 F	HA 11227 78,00 F
8.192.000. 42,00 F	LM 323 K 52,00 F	INTEL	HA 11224 64,00 F
9.068.800. 39,00 F	LM 324 5,90 F	8035 97,00 F	LA 1201 25,00 F
9.830.400. 39,00 F	LM 335 19,00 F	8039 108,00 F	LA 1230 69,00 F
10.738.635. 43,00 F	LM 337 K 53,00 F	8080 58,00 F	LA 3115 58,00 F
11.000.000. 42,00 F	LF 356 14,00 F	8085 87,00 F	LA 3210 27,00 F
12.000.000. 41,00 F	TL 440 14,50 F	8086 420,00 F	LA 3300 46,00 F
12.096.000. 41,00 F	NE 555 3,75 F	8155 98,00 F	LA 3350 54,00 F
12.288.000. 43,00 F	NE 556 6,50 F	8156 98,00 F	LA 4100 22,00 F
13.516.800. 47,00 F	NE 558 44,80 F	8205 99,00 F	LA 4400 56,00 F
14.318.180. 46,00 F	NE 564 58,00 F	8212 26,00 F	LA 4420 46,00 F
14.550.000. 47,00 F	LM 567 32,00 F	8214 60,00 F	LA 4422 42,00 F
15.000.000. 45,00 F	LM 715 HC 49,00 F	8216 29,00 F	LA 4430 36,00 F
16.000.000. 39,00 F	LM 723 3,80 F	8224 28,00 F	M 5153 42,00 F
16.384.000. 42,00 F	LM 725 HC 27,00 F	8226 35,00 F	M 5155 66,00 F
17.360.000. 42,00 F	LM 733 HM 29,00 F	8228 45,00 F	M 5157 80,00 F
18.000.000. 42,00 F	LM 741 HC 9,00 F	8243 55,00 F	STK0039 137,00 F
18.432.000. 43,00 F	LM 747 HC 14,00 F	8251 56,00 F	STK040 279,00 F
19.660.000. 47,00 F	TBA 8105 3,80 F	8251L 66,00 F	STK043 302,00 F
20.000.000. 40,00 F	LM 1035 85,00 F	8253 146,00 F	STK050 768,00 F
22.118.400. 39,00 F	SAD 1024 170,00 F	8255 39,00 F	STK060 297,00 F
23.400.000. 45,00 F	TDA 1059 15,00 F	8259 99,00 F	STK435 132,00 F
24.000.000. 46,00 F	MC 1309P 25,00 F	8272/765 240,00 F	ST437 178,00 F
27.000.000. 38,00 F	MC 1463R 190,00 F	8279 105,00 F	STK439 170,00 F
32.000.000. 48,00 F	MC 1469R 190,00 F	8748 245,00 F	
32.768.000. 43,00 F	TEA 1510 18,00 F	8755 295,00 F	
48.000.000. 38,00 F	TDA 2002 14,00 F	RCA	
96.000.000. 42,00 F	LM 1830 49,00 F	1802 125,00 F	
		1822 86,00 F	
		1823 145,00 F	
		1824 59,00 F	
		1851 145,00 F	
		1852 56,00 F	
		1853 53,00 F	
		1854 99,00 F	

DIODES

1N 4004 1,20
1N 4007 1,30
1N 4148 0,60
BB 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/L 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
Résistance 1/4 W CC
par 10 0,18
Condo céramique
1 pF à 100 nF 1,00
Condo multicouche
10 nF à 100 nF 1,60
Condo tantales + chimi-
ques nous consulter
Condo variables
6,25 pF 3,80
Radiateurs
1 T03 25 40 13,60
2 T03 75 18,40
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

BLEUTE : 1220 F

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 sertir 16,50
DIL 24 Br sertir 22,00
DIL 40 Br sertir 32,00
Fil en nappe
26 cds 18,00
HE 902, 2 x 19 22,00
Wrap 22,00
HE 902, 2 x 25 35,00
Soud 35,00
HE 902, 2 x 31 52,00
Soud 52,00
HE 902, 2 x 43 58,00
Wrap 58,00
DB 25 femelle 30,00
DIL 40 Br sertir 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 20,00
à 45,00
Relais DIL 5 V 19,00
Relais DIL 12 V 19,00

SUPPORT CI, à la broche

Double lyre 0,20
Tulipe 0,80
Wrapper 0,55
Wrapper tulipe 1,00
Textool 5,00
Insertion nulle 4,00

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 34,50
DP 8304 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 12 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 68,00

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

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

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE :
 TEL. 239.23.61

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**

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	7,-
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,-
7442-92-93-122	8,-
7490-96-107-123	9,-
7483-85-91	11,-
7441-45-46-47-48	14,-
74120	15,-
74145-150	21,-
74141	35,-
7489-273	30,-
74143	66,-

74 LS

74LS00-02-03-04-08	74LS83-173-194-196
09-10-11-12-15-21-22-394	14,-
30-51-54-55-133	4,-
74LS05-20-26-27-28	15,-
32-33-37-38-40-73-74	74LS85-147-295
76-78-109	4,50
74LS01-13-75-86-92	74LS154-156
74LS63-161-166-18	17,-
107-125-136-279	6,00
74LS14-4 + 90-96-112	19,-
122-123-222-365-367	8,-
74LS91-113-126-155	74LS160-162-373
158-163-174-257-278	22,-
283-293	9,-
74LS132-164-165-175	24,-
253-277	25,-
74LS 93-95	11,-
74LS137-151-153-192	27,-
195-221-240-242-248	74LS169-181-183
258-260-261-266	30,-
74LS40-47-48-191-193	74LS243
245-247-273	13,-
	74LS275
	74LS170

C.I. intégrés divers

AM 2833 PC	68,-	L 146	17,-
AY1 0212	115,-	L 200	18,-
AY3 1270	150,-	L 203	15,-
AY3 1350	160,-	L 204	15,-
AY3 8910	160,-	LF 257	40,-
CA 3060	24,-	LF 353	14,-
CA 3084	38,-	LF 355	10,-
CA 3089	25,-	LF 356 H	14,-
CA 3094	20,-	LF 356 N	14,-
CA 3130	17,-	LH 0075	418,-
CA 3140	17,-	LM 10 CH	75,-
CA 3161	20,-	LM 134 H	50,-
CA 3162	70,-	LM 137 K	15,-
CA 3189	56,-	LM 193 H	46,-
CEM 3310	110,-	LM 301A8	9,-
CEM 3320	100,-	LM 305 H	9,-
CEM 3340	160,-	LM 307 N	6,-
D 2101 AC1	40,-	LM 308 N	10,-
D 8088	400,-	LM 309 K	25,-
DS 8629	59,-	LM 310 N	35,-
DP 8238	75,-	LM 311 N	10,-
DP 8253 C	228,-	LM 312 H	30,-
EF 68 21 P	20,-	LM 317 MP	12,-
EF 6850 P	24,-	LM 317 K	53,-
ER 1051	98,-	LM 317 T	29,-
ER 1400	42,-	LM 317 HVK	101,-
ER 3400	150,-	LM 318	19,-
FPT 100	12,-	LM 319	26,-
FJH 131	35,-	LM 322	44,-
FX 209	180,-	LM 324	10,50
HEF 4750	280,-	LM 325	22,-
HEF 4751	280,-	LM 335 H	22,-
HEF 4754	156,-	LM 336 Z	24,-
HM 6116 LP3	75,-	LM 337 K	48,-
HM 6147 P	60,-	LM 337 MP	18,-
HM 7107	184,-	LM 328 K	107,-
ICC 8038	88,-	LM 339	40,-
ICC 8048	300,-	LM 338 N1	11,-
ICC 8063	65,-	LM 339 N24	24,-
ICL 7106	300,-	LM 340 T	15,-
JCL 7109	320,-	LM 340 T15	15,-
ICL 7136	235,-	LM 346	30,-
ICL 8073	87,-	LM 348	13,-
ICL 8284	150,-	LM 349	17,-
ICM 7038	45,-	LM 350 K	60,-
ICM 7209	55,-	LM 358	9,80
ICM 7217	160,-	LM 377	28,-
ICM 7224	175,-	LM 378	35,-
ICM 7555	15,-	LM 379 S	66,-
IRF 120	65,-	LM 380 N8	35,-
IRF 530	76,-	LM 380 N14	25,-
IRF 9132	70,-	LM 381	14,-
KTY 10	35,-	LM 382	18,-
KV 1236	54,-	LM 386	14,-
L 120	27,-	LM 387	22,-
L 121	20,-	LM 388 N1	15,-
L 123	14,-	LM 389	25,-
L 129	13,-	LM 391 N60	22,-
L 130	15,-		

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 AWC	8,-	MK 50398	250,-
LM 555	6,-	ML 920	103,-
LM 556	10,-	ML 926	32,-
LM 564	39,-	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 633015 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 L6	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 1488	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 N10	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 3089	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,-
LM 7220	62,-	SAB 0600	50,-
LX 503 A	502,-	SBB 2616	116,-
LM 10531 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 14501BCP	4,50	TL 496	10,-
MC 14503BCP	9,-	TLC 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	78,-
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	230,-	2 SJ 50	65,-
MC 146805-2	158,-	2 SK 135	65,-
FM 77 T	225,-	XR 2207	63,-

Divers

AEY 14	36,-	BS 250	6,-
AEY 20	28,-	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	32,-		
74S387 Prog. Elekterm.	45,-		

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	319,-	8255	78,-
8224	60,-	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. mêt.	79 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	195,-
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

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. Seul excepté 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
chassis 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	540,-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	850,-

ELEKTOR N° 7	
9965 Clavier ASCII complet	585,-
Le jeux 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 à cristaux	560,-
80120 Carte RAM + EPROM C.L. 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	1200,-
sans lampe	825,-
81068 Table de mixage	820,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	686,-
80071 Vocodeur : générateur	215,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.L.	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 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 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 3 A	200,-
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 Amrçage 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	525,-
82167 Accordeur pour guitare	540,-
82171 Extension orgue junior	350,-
82172 Carrière	290,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	590,-
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.	950,-
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 Adaptateur Secteur	190,-
83101 Interface Basicode 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 Phonophore 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 Encintes 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,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	300,-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	300,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	190,-

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

FLECHES

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 vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

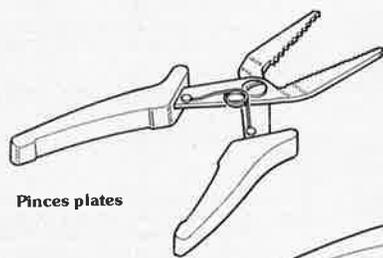
Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

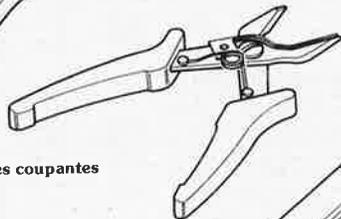
- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.)
et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor copie service

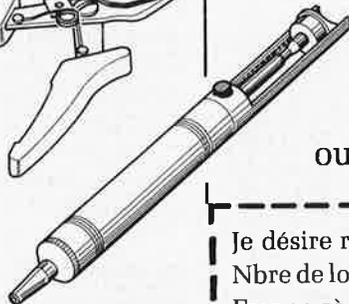
MEDELOR



Pincés plates



Pincés coupantes



Pompe à dessouder

LOT D'OUTILLAGE ELECTRONIQUE

- 1 paire de pincés plates
- 1 paire de pincés 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,—

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 27,—
80024 84,—

F21: MARS 1980
le vocodeur d'Elektor
bus 80068-1 + 2 141,50
filtre 80068-3 49,—
entrée-sortie 80068-4 46,50
alimentation 80068-5 41,—

F22: AVRIL 1980
junior computer:
circuit principal 80089-1 179,—
affichage 80089-2 18,—
alimentation 80089-3 43,—

F27: SEPTEMBRE 1980
carte 8k RAM + EPROM 80120 188,50

F34: AVRIL 1981
carte bus 80068-2 69,—
vocodeur: détecteur de
sons voisés/dévoisés:
carte détecteur 81027-1 48,50
carte commutation 81027-2 57,50

F35: MAI 1981
alimentation universelle 81128 35,—

F36: JUIN 1981
carte d'interface pour le Junior Computer:
carte d'interface 81033-1 272,—
carte d'alimentation 81033-2 20,50
carte de connexion 81033-3 18,50

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981
générateur aléatoire simple 81523 34,—
tampons d'entrée pour
l'analyseur logique 81577 29,—

F39: SEPTEMBRE 1981
jeux de lumière 81155 46,—
compteur de rotations 81171 69,50

F40: OCTOBRE 1981
chronoprocasseur universel:
circuit principal 81170-1 58,—
circ. clavier + affichage 81170-2 43,—

F41: NOVEMBRE 1981
orgue junior
circuit principal 82020 50,—
transverter 70 cm 80133 179,—
FMN + VMN
(fréquence + voltmètre) 81156 61,—
générateur de fonctions 82006 30,—

F42: DECEMBRE 1981
programmeur d'EPROM
(2650) 81594 21,—
tempo ROM 82019 23,50
high boost 82029 27,—

F43: JANVIER 1982
eprogrammeur 82010 66,50
arpeggio gong 82046 23,—

F44: FEVRIER 1982
hétérophote 82038 23,—
thermostat pour bain
photographique 82069 29,—
chargeur universel nicad 82070 29,50

F45: MARS 1982
récepteur france inter
alimentation 82024 75,50
82078 52,—

carte de bus universelle
(quadruple)
auto-chargeur 82079 48,—
82081 28,—

F46: AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique 82017 70,—
amplificateur 100 W:
ampli 100 W 82089-1 37,—
alimentation 82089-2 34,—
testeur de RAM 82090 27,50
mini-carte EPROM 82093 23,50
interface sonore pour TV 82094 27,—
clavier numérique polyphonique:
circuit anti-rebonds 82106 35,—
circuit d'interface 82107 66,50
circuit d'accord 82108 39,50

F47: MAI 1982
ARTIST:
préampli pour guitare 82014 143,50
carte CPU à Z80 82105 101,—

F48: JUIN 1982
clavier numérique polyphonique:
carte de bus 82110 47,50
circuit de sortie 82111 67,—
circuit de conversion 82112 27,50
récepteur BLU ondes
courtes 82122 71,50
gradateur universel 82128 23,50
relais électronique 82131 22,—
amorçage électronique pour
tube luminescent 82138 20,—

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982
interrupteur photosensible 82528 23,—
générateur de sons en 1E80
5 V: l'usine 82543 34,—
82570 32,—

F51: SEPTEMBRE 1982
photo-génie:
processeur 81170-1 58,—
clavier* 82141-1 53,50
logique/clavier 82141-2 28,—
affichage 82141-3 32,—
gaz-alarme 82146 23,—
téléphone intérieur:
poste 82147-1 42,50
alimentation 82147-2 21,—
extension EPROM jeux T.V.
bus 82558-1 49,—
carte EPROM 82558-2 28,—
indicateur de rotation
de phases 82577 38,50

* le circuit imprimé du clavier est recouvert
d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982
photo-génie:
photomètre 82142-1 24,50
thermomètre 82142-2 23,—
temporisateur 82142-3 28,—
antenne active:
amplificateur 82144-1 22,—
atténuateur et
alimentation 82144-2 22,—
thermomètre LCD 82156 30,50
convertisseur de bande pour
le récepteur BLU:
bandes < 14 MHz 82161-1 29,50
bandes > 14 MHz 82161-2 33,—

F53: NOVEMBRE 1982
éclairage pour modèles
réduits ferroviaires 82157 58,—
interface pour disquettes 82159 67,—
dé parlant 82160 43,—
diapason pour guitare 82167 32,—
Carbère 82172 33,50
thermomètre super-éco 82175 33,50

F54: DECEMBRE 1982
auto-ionisateur:
circuit principal 9823 60,—
alimentation 82162 21,50
alimentation de laboratoire
lucipète 82178 58,—
82179 42,—
crescendo: amplificateur
audio 2 x 140 W 82180 66,—

F55: JANVIER 1983
3 A pour O.P. 83002 26,50
milli-ohmmètre 83006 27,50
crescendo:
temporisation de mise en
fonction et protection CC 83008 43,—

F56: FEVRIER 1983
protège-fusible II 83010 22,—
modem 83011 89,—
Prélude:
amplificateur pour casque 83022-7 59,—
alimentation 83022-8 55,—
platine de connexion 83022-9 88,—
gradateur pour phares 83028 22,—

F57: MARS 1983
décodeur CX 82189 35,—
carte mémoire universelle 83014 105,—
Prélude:
bus 83022-1 171,—
amplificateur linéaire 83022-6 70,50
visualisation tricolore 83022-10 30,50
récepteur BLU bande
"chalutiers" 83024 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 29,50

F58: AVRIL 1983
Prélude:
préamplificateur MC 83022-2 54,50
préamplificateur MD 83022-3 67,—
réglage de tonalité 83022-5 51,50
Interlude:
module de commande 83022-4 50,50
horloge programmable 83041 61,50
wattmètre 83052 38,50

F59: MAI 1983
Maestro:
télécommande:
émetteur +
affichage 83051-1 31,—
convertisseur pour le morse
trafic BF dans J'IR: 83054 39,—
émetteur + récepteur
clavier ASCII 83056 55,—
83058 246,—

F60: JUIN 1983
Décodeur RTTY 83044 37,50
Maestro:
récepteur 83051-2 189,—
Elektronomie 83067 41,50
Audioscope spectral:
filtres 83071-1 48,—
commande 83071-2 46,50
affichage 83071-3 55,50

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983
cres-thermomètre 83410 40,50
chenillard à effet de flash 83503 27,50
micromaton 83515 33,—
générateur de mire N/B à
1 circuit intégré 83551 28,—
préampli pour micro 83552 30,—
source d'éclairage constant 83553 32,—
préampli pour micro
convertisseur N/A sans
préattention 83558 28,—
générateur de sinusoides
tampons pour Prélude 83561 27,50
radiathermomètre 83563 23,50
ampli PDM en pont 83584 39,—

F63: SEPTEMBRE 1983
sémaphore:
émetteur 83069-1 39,50
récepteur 83069-2 38,50
carte VDU 83082 113,—
test-auto 83083 67,—
baladin 7000 83087 30,50

F64: OCTOBRE 1983
régulateur pour alternateur
thermostat extérieur pour
chauffage central 83093 52,—
83095 50,—
quantificateur 83098 22,50
adaptateur pour le secteur
interface Basiccode-2 pour
le Junior Computer 83101 22,—
anémomètre:
carte de mémorisation 83103-1 54,50
carte de mesure 83103-2 22,—
remise en forme de
signaux FSK 83106 41,—

F65: NOVEMBRE 1983
phonopore à flash 83104 32,—
métronome à 2 sons:
circuit principal 83107-1 41,50
alimentation + ampli 83107-2 23,50
carte CPU:
circuit principal 83108-1 104,—
circuit superposable 83108-2 65,—
régulateur pour train
électrique 83110 49,50
pseudo-stéréo 83114 24,50

F66: DECEMBRE 1983
omnibus 83102 121,—
amplificateur/distributeur
de signaux vidéo 83113 27,50
déphaseur audio:
circuit de retard 83120-1 64,—
circuit de l'oscillateur 83120-2 39,50
alimentation symétrique
réglable 83121 55,—
avertisseur de conditions
givrantes 83123 28,50
Vivace (enceintes XL) 83137 145,50

F67: JANVIER 1984
simulateur de stéréo 83133-1 34,50
83133-2 60,—
83133-3 42,—

lecteur de cassette
numérique 83134 63,—
rose des vents 84001 76,50
chronorégleur 84005-1 52,—
84005-2 50,50

NOUVEAU

F67: JANVIER 1984
simulateur de stéréo 83133-1 34,50
83133-2 60,—
83133-3 42,—

lecteur de cassette
numérique 83134 63,—
rose des vents 84001 76,50
chronorégleur 84005-1 52,—
84005-2 50,50

eps faces avant

+ artiste 82014-F 24,—
+ alimentation de
laboratoire 82178-F 27,—
+ Prélude 83022-F 51,50
+ horloge programmable 83041-F 134,50
+ Maestro 83051-1F 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 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
MONTPARNASSE 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
SELETRONIC	1-02, 1-80 et 1-81
Ste Nille 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 007

• **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**

GARANTI 1 AN
262 F SAUF ACHAT OU REMBOURSE
seulement
BON A DECOUPER CI-DESSOUS
PORTÉE 100m



SURPRENEZ VOTRE ENTOURAGE MICRO-EMETTEUR TX 2007

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.).

GARANTI 1 AN
182 F SAUF ACHAT OU REMBOURSE
seulement
BON A DECOUPER CI-DESSOUS
PORTÉE 300m
UN MODELE DE MICRO EMETTEUR ETONNANT PAR SA PUISSANCE PERFORMANCES AMELIORABLES (voir mode d'emploi en français)
UTILE EFFICACE pour surveiller enfants, commerces, garages, etc.

AUTO-DEFENSE IMMEDIATE ET RADICALE

BOMBE ANTI-AGRESSION

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

Modèle **NORMAL** : 55F

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 (voiture, maison, sac, etc...)



STRATEGIE
55 F
BIOREX INTERNATIONAL
B.P. 26
31, RUE JEAN MARTIN
13300 MARSEILLE
CEDEX 5

Commande par téléphone 24h/24
(91) 48.69.54
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 182F + 15 F de port en recommandé.
 BOMBE ANTI-AGRESSION modèle NORMAL au prix unit. de 55F + 15 F de port en recommandé.
 BOMBE ANTI-AGRESSION modèle COLORANT au prix unit. de 65F + 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 "UCAP professionnel"
au prix unitaire de 20F.
 Un chèque bancaire - Un chèque CCP 3 volets - Un mandat-lettre.
Ci-joint 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, Téléfax: 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.

Sécrétariat: 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 éditrice ni à fortiori contrefaits.

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

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

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

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

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

DROIT DE REPRODUCTION:

 Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas
 Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
 Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.

Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie

Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16

Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

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:

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

Voici quelques types version

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

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

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

Voici quelques types version

"DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148. Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, 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
 10n = 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 évènements 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".

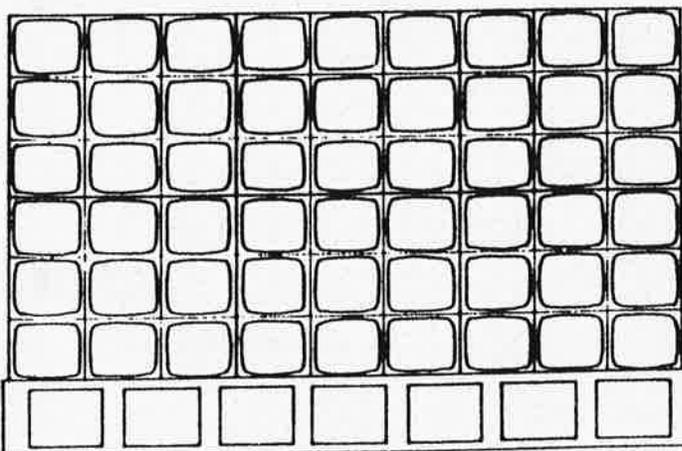
Les propriétés énoncées pour un module de base restent valides pour l'ensemble des 6 modules.

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 Teletideo



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".

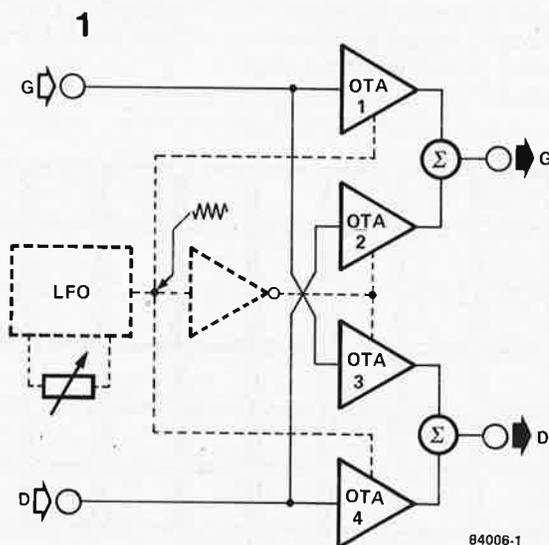
Le synoptique de la figure 1 permet de mieux comprendre le principe du circuit, à défaut d'un exemple sonore qu'il ne nous est pas possible de vous donner ici. Le signal G-D (gauche-droite) est appliqué à quatre amplificateurs opérationnels à transconductance (qui se comportent en VCA): le signal G attaque 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

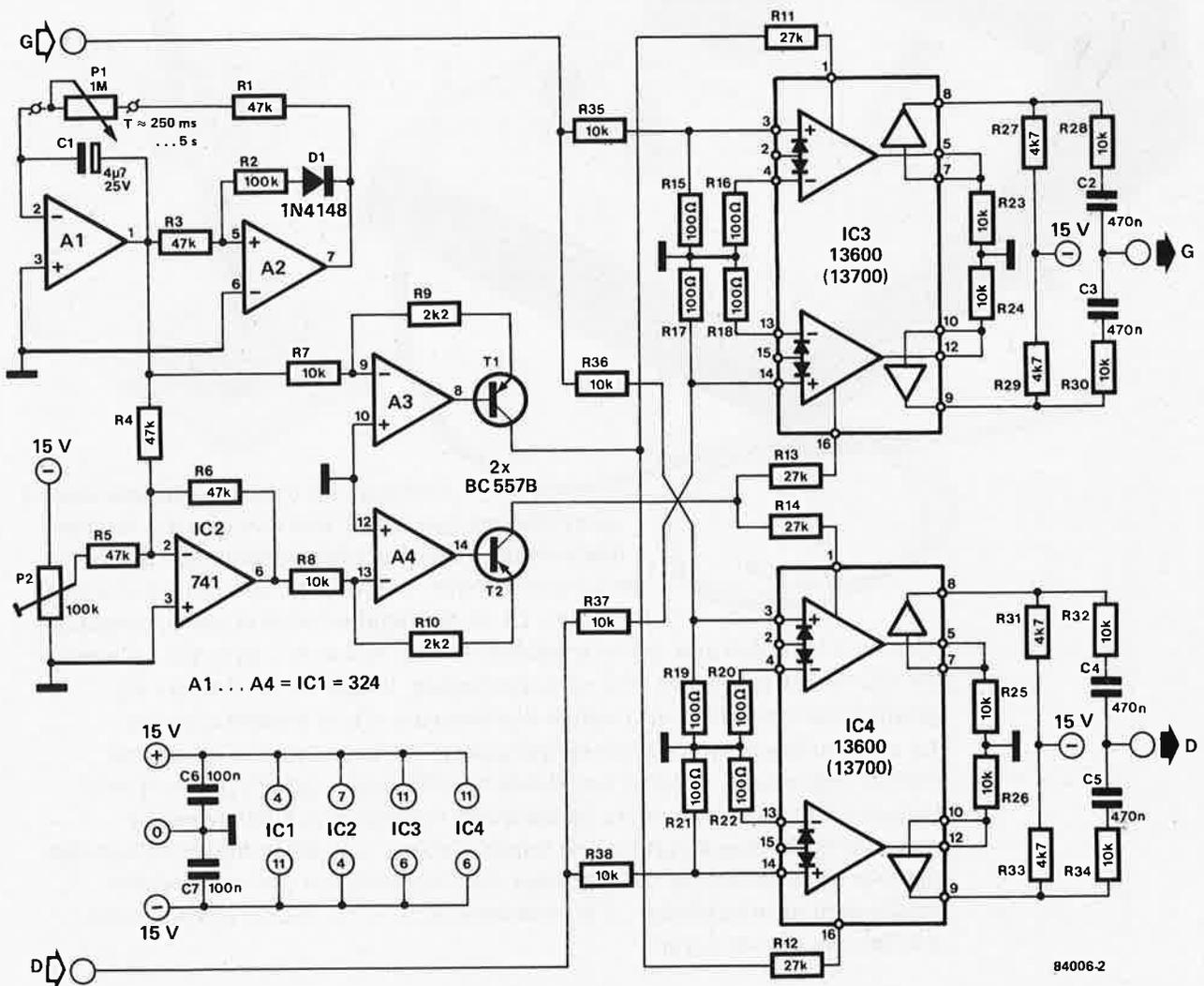
acheminés sur le canal D. Une oscillation à très basse fréquence fournie par un LFO attaque directement les OTA 1 et 4, et les OTA 2 et 3 après inversion. Autrement dit, lorsque le signal G traverse l'OTA 1, il ne peut pas passer par l'OTA 3 qui est fermé. En même temps, le signal D passe par l'OTA 4 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.





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 figolées 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 cierges 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

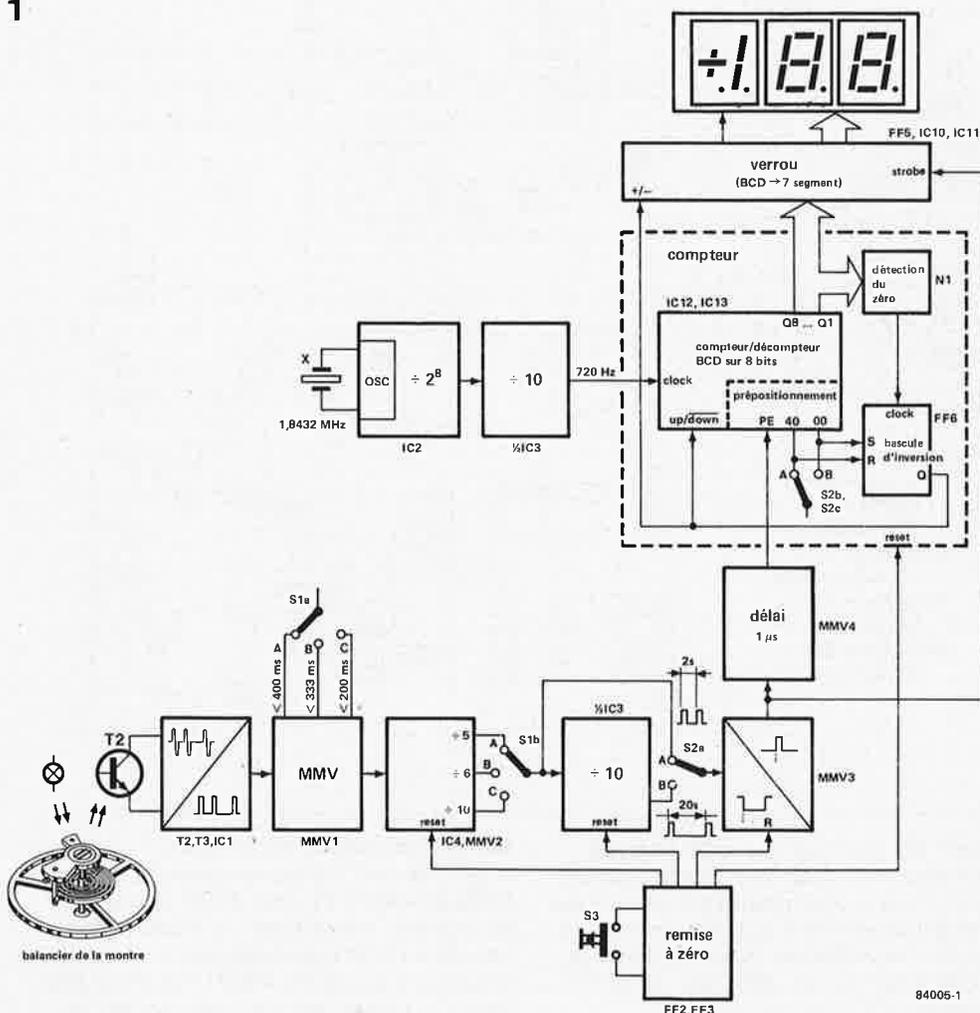


Figure 1. Schéma synoptique du chronorégleur. Les impulsions fournies par le balancier de la montre sont transformées en un signal de mesure qui est comparé au signal de référence de 2 ou 20 s. L'erreur est visualisée sur un affichage.

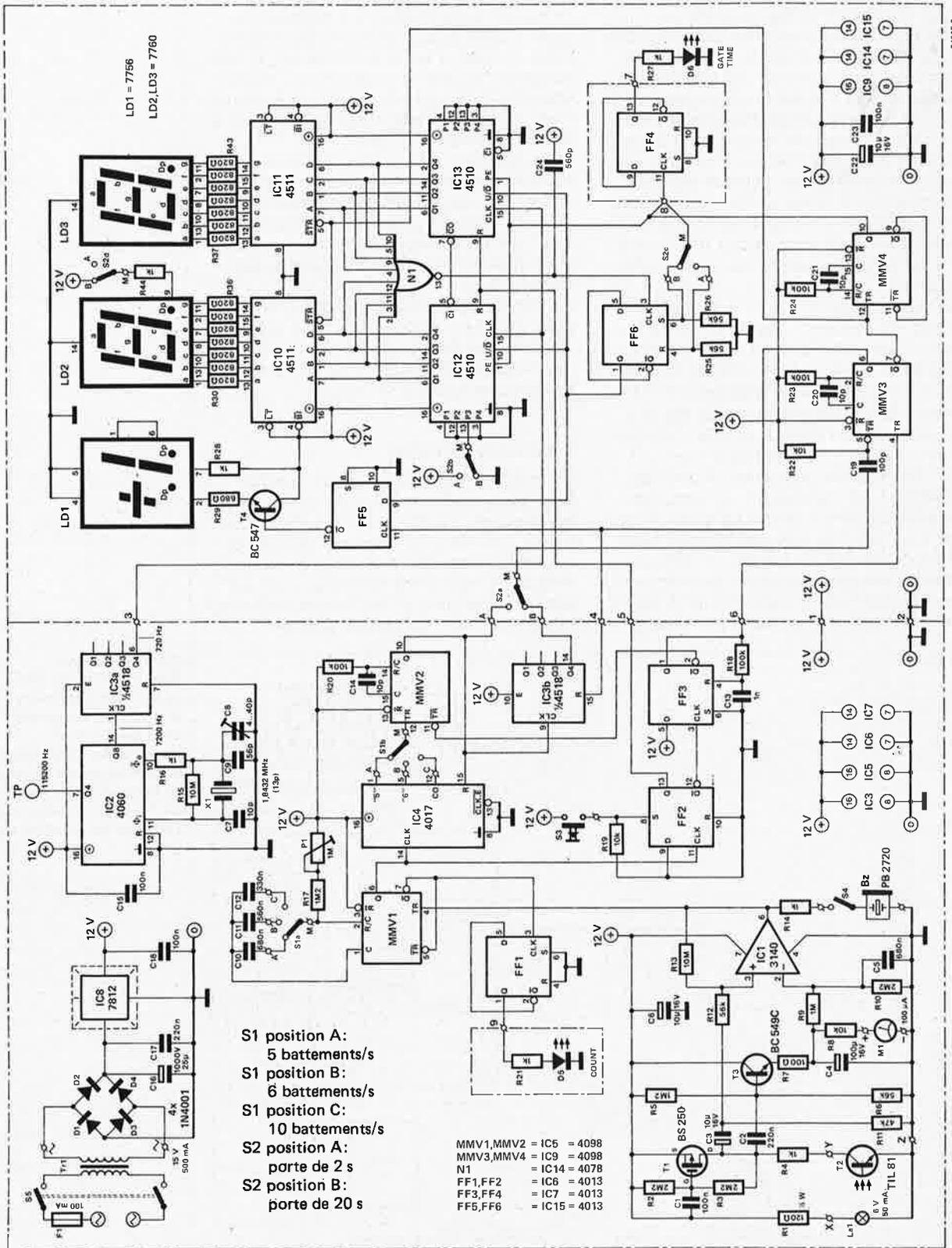


Figure 2. Schéma de principe du montage. Il est aisé de retrouver la relation avec le schéma synoptique, car sur ce dernier on retrouve la constitution des divers sous-ensembles qui le composent.

lumière est produite par une ampoule à incandescence miniature. Les impulsions produites par le phototransistor sont traitées et comparées ensuite à une fréquence standard dite de référence. L'erreur détectée est visualisée sur un afficheur à LED 7 segments. Penchons-nous quelques instants sur le

schéma synoptique de la figure 1. Dans le premier bloc, les signaux produits par le phototransistor T1 sont traités et convertis en signaux numériques "civilisés". Ces impulsions chic sont appliquées à un multi-vibrateur monostable MMV1. Le commutateur S1a a trois positions qui donnent le choix entre trois durées de stabilité du

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-

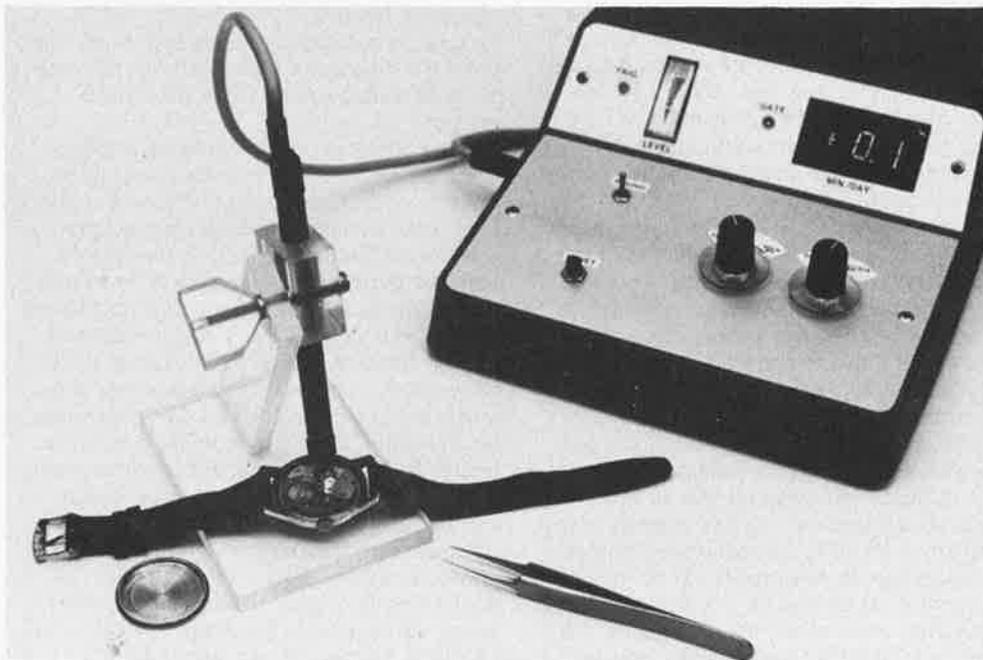
rente, la montre est mal réglée. Si la période est inférieure à 2 secondes, la montre avance, dans le cas inverse elle retarde (bien évidemment).

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.

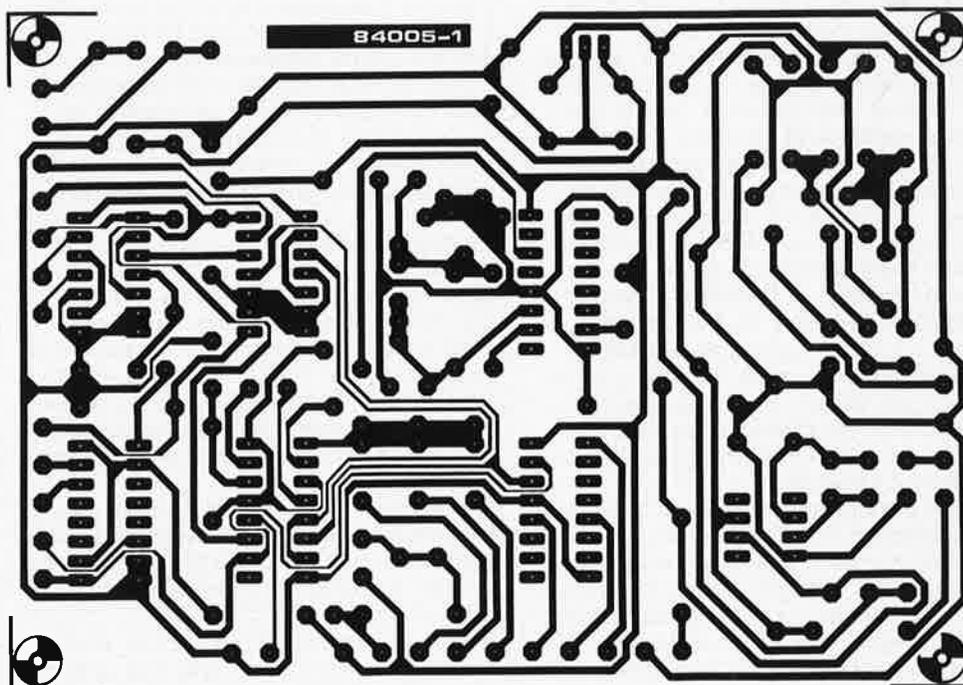


Figure 3. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants du sous-ensemble de mesure.

Liste des composants

Résistances :

R1 = 120 Ω 1/2 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

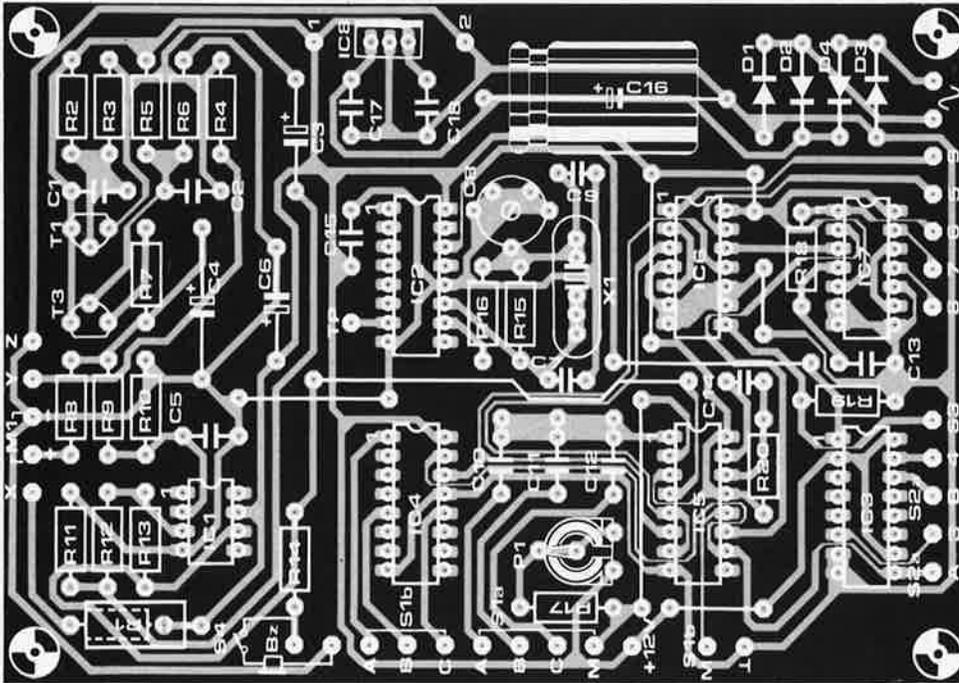
également le signe \pm de l'affichage. Il reste pour terminer un circuit de remise à zéro (reset) grâce auquel il est possible, par action sur un bouton-poussoir, de remettre à zéro tous les compteurs avant lancement d'une nouvelle mesure.

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



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

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

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

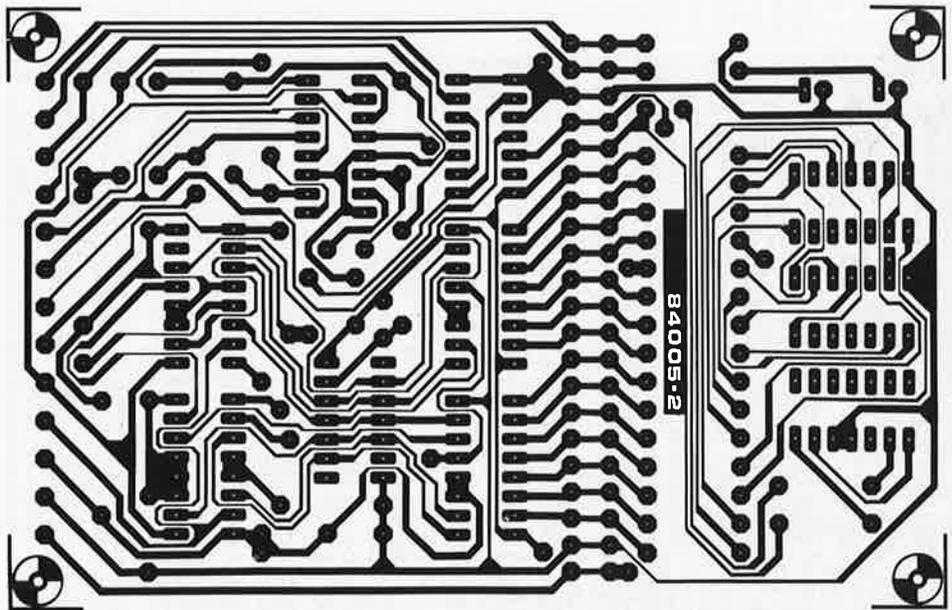


Figure 4. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants du sous-ensemble de visualisation. Cette partie peut, le cas échéant, être séparée du reste, ce qui permet de la placer ailleurs dans le boîtier.

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

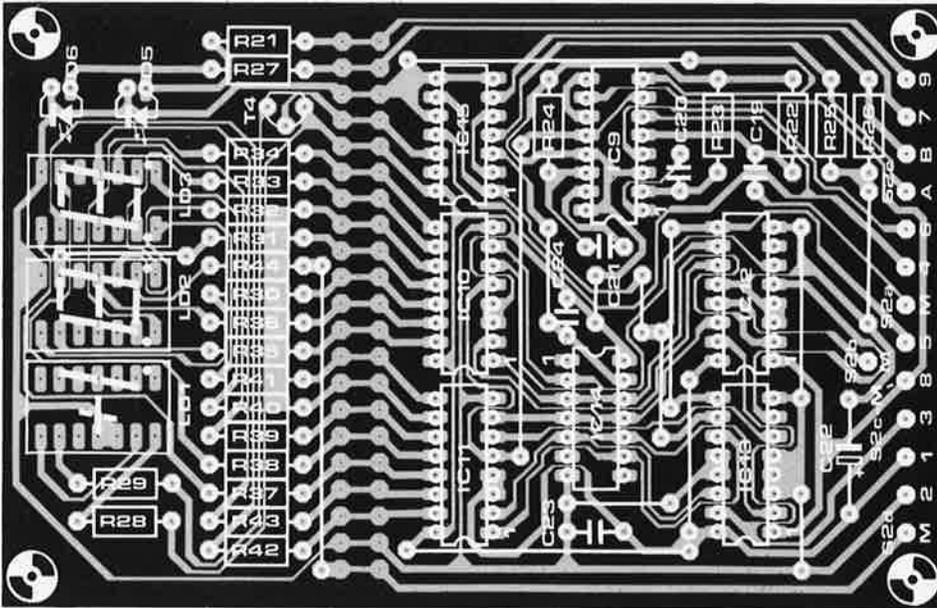
Le réglage du montage est relativement simple. La fréquence du quartz est réglée à la valeur exacte par action sur l'ajustable C8. Il faut pour cela disposer d'un fréquencemètre ayant une précision supérieure à $5 \cdot 10^{-3} \%$, sinon le réglage perd toute signification. On devrait trouver au point 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 décelé 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 périodemètre au montage, ce qui permet de se passer des sous-ensembles de comptage et d'affichage. Le périodemètre 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 périodemètre 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.

applikator

Oscillateur programmable à quartz

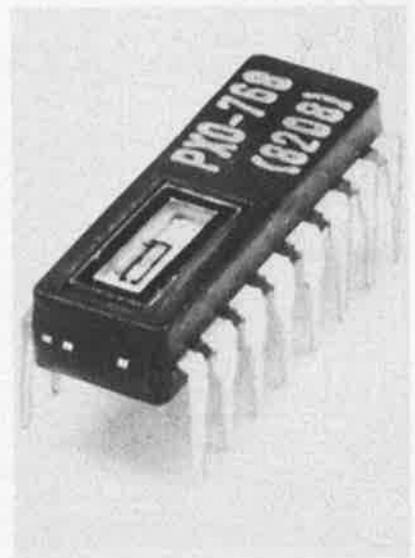
Les circuits intégrés récemment proposés par la société Statek (l'un des fabricants américains d'oscillateurs les plus connus), bien que relativement révolutionnaires, n'ont fait que fort peu de vagues (pour le moment du moins). Un boîtier DIL à 16 broches (à l'air parfaitement innocent, voir la photo) 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

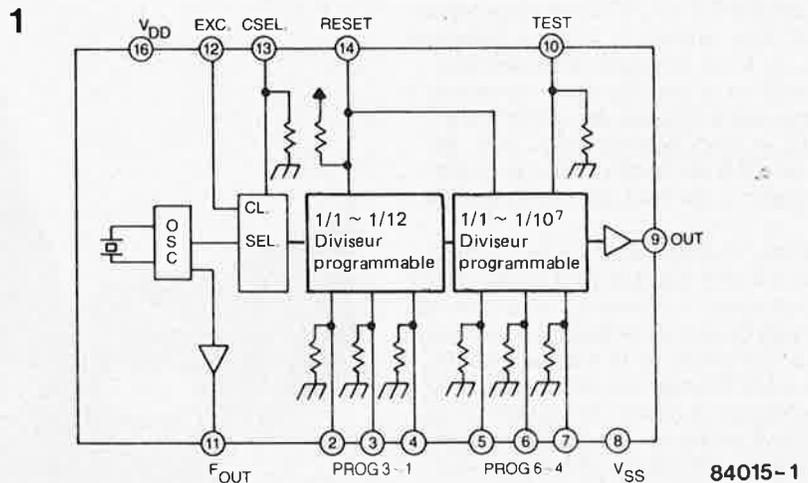


Figure 1. Schéma synoptique et brochage des circuits intégrés de la famille PXO.... (les broches 1 et 15 ne sont pas connectées).

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	0	0	1	1	0	0	1
P6			P3			P3				
			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
1	1	1	64K	6.4K	640	64	6.4	0.64	0.064	0.0064

* Rapport cyclique 33 %

** 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

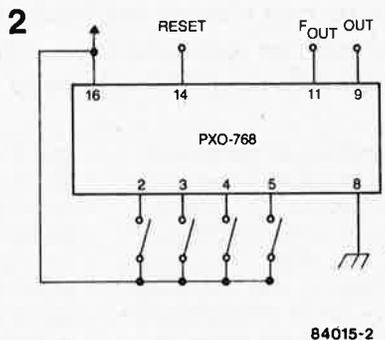
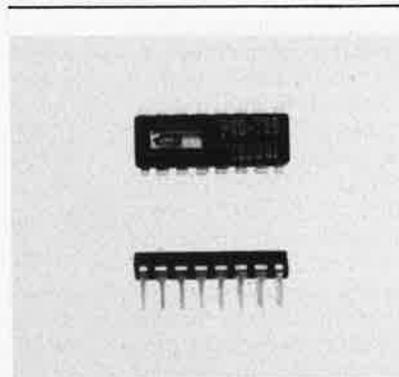


Figure 2. Un PXO-768 bardé d'un quadruple commutateur DIL, et vous voilà en possession d'un générateur de taux de transmission de 1200, 2400, 4800 et 9600 bauds.



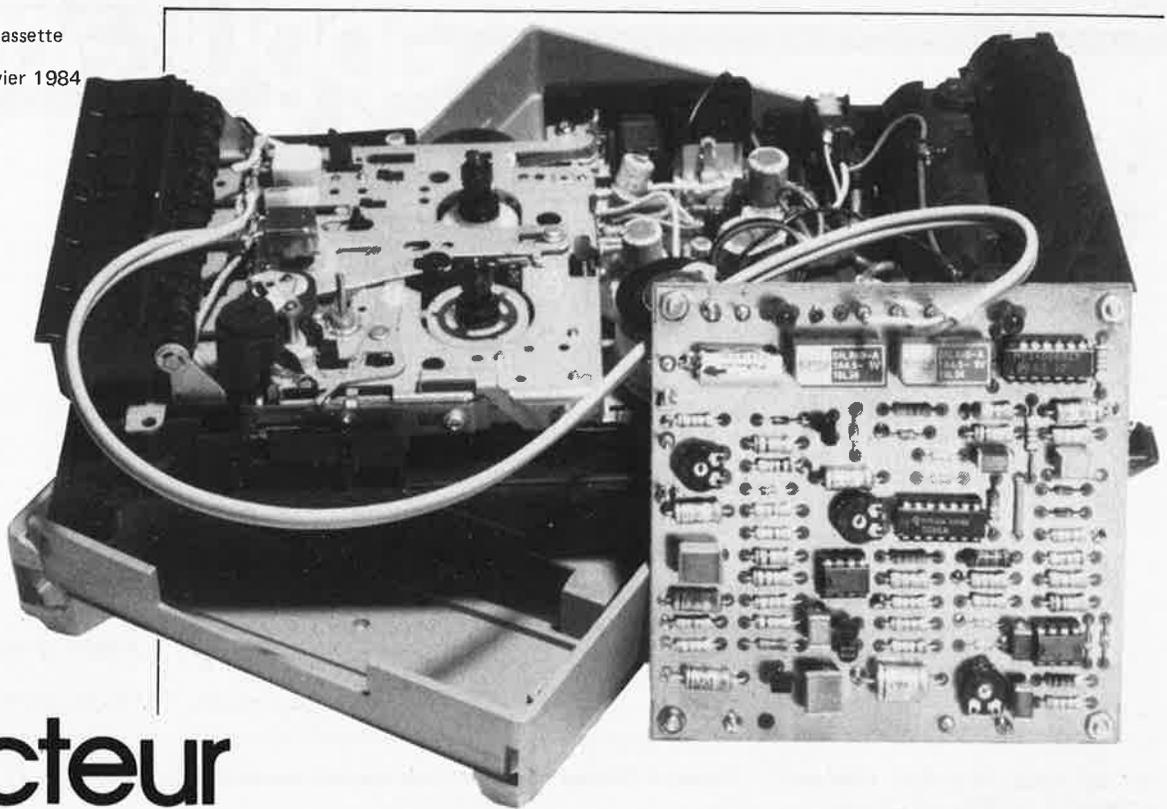
transmission dont est capable ce circuit (48 000 bauds et 0,0004 baud) soient jamais utilisées.

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

lecteur de cassette numérique
elektor janvier 1984



1

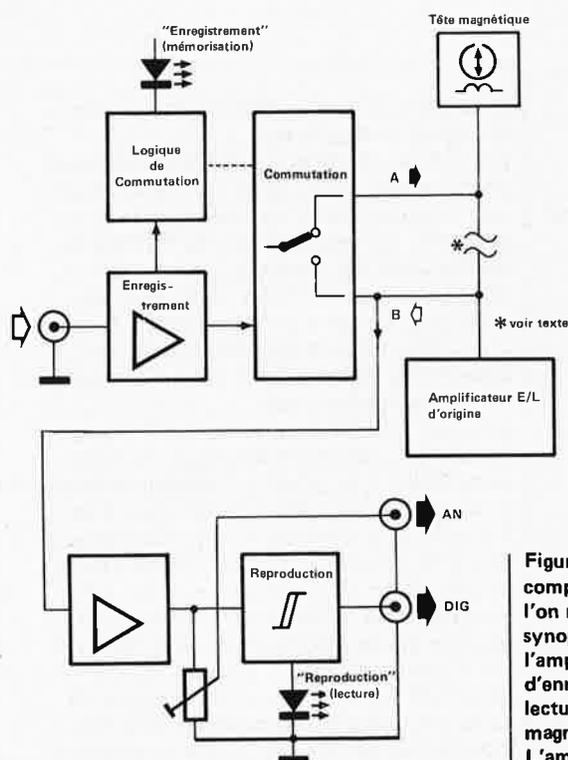


Figure 1. Le seul composant d'origine que l'on retrouve sur le schéma synoptique de l'amplificateur d'enregistrement et de lecture est la tête magnétique. L'amplificateur d'origine, optimisé pour les signaux audio, conserve ainsi sa fonction.

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

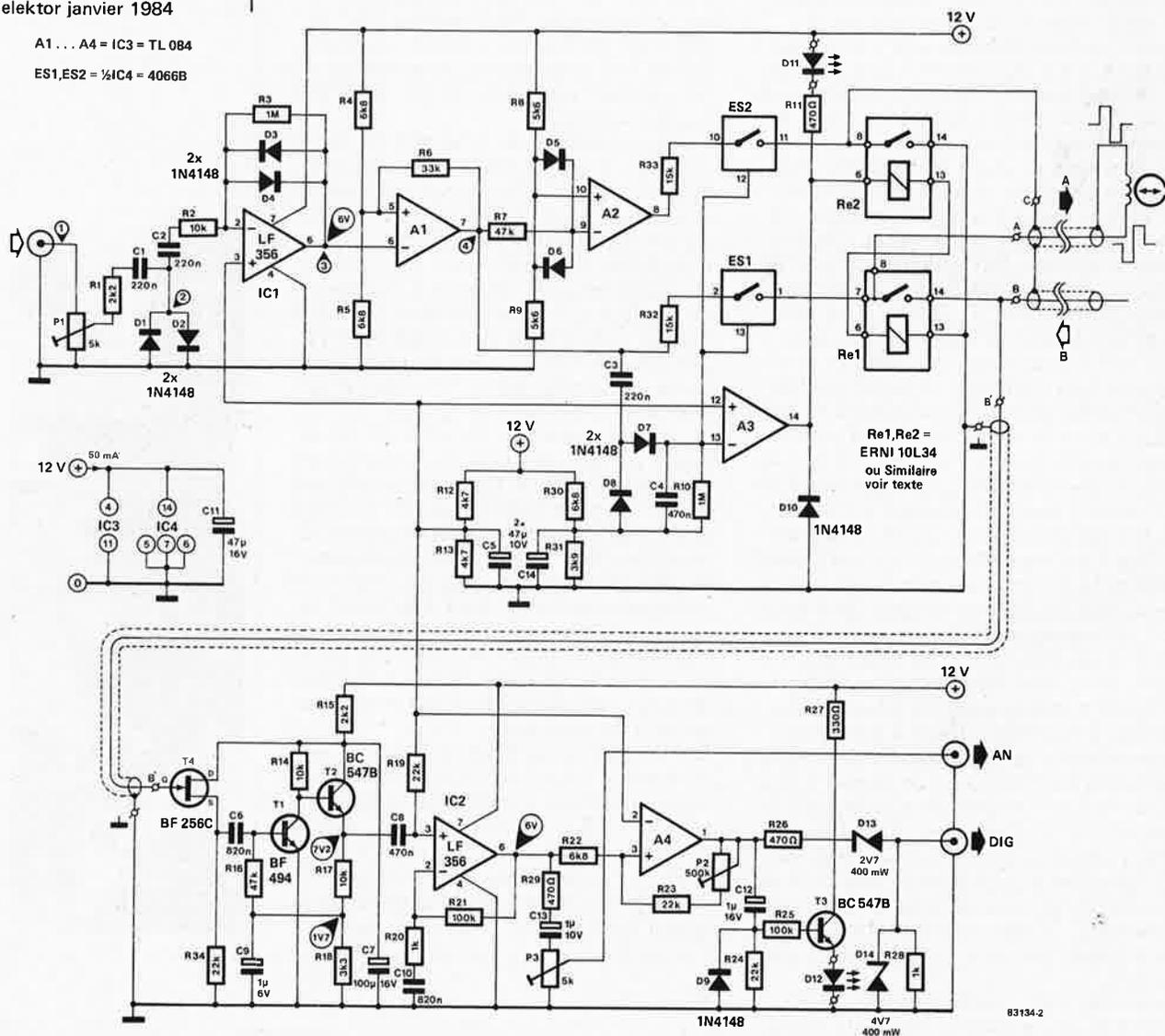


Figure 2. Schéma de principe du nouvel amplificateur. Il comprend les sous-ensembles d'enregistrement (mémoire des données), de reproduction (lecture) et de commutation, dispositif qui s'intercale entre les deux circuits précédents.

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".

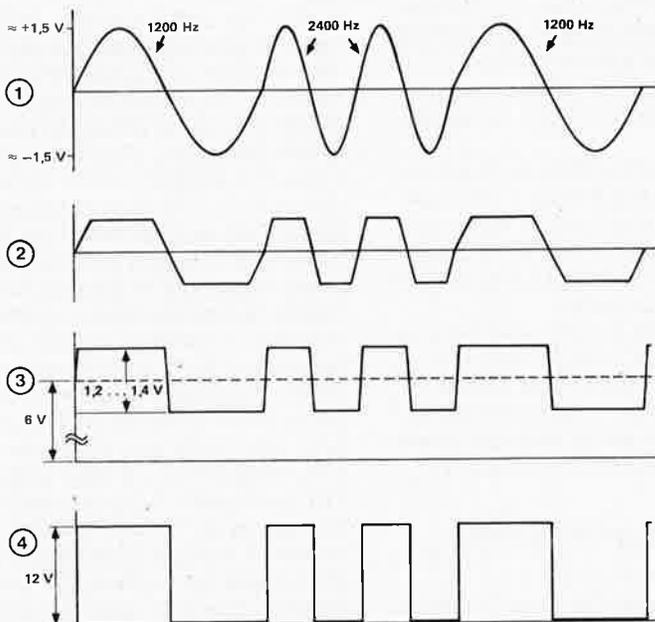
Si, par son entrée, le circuit reçoit des signaux fournis par l'ordinateur, le signal de sortie de A1 arrive, après avoir traversé C3 et D7, à l'entrée inverseuse de A3 et aux entrées de tension de commutation des commutateurs électroniques. La sortie de A3 passe à 0 V, les relais décollent, ES1 et ES2 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 réhausser 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 "raboité" 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



83134-3

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).

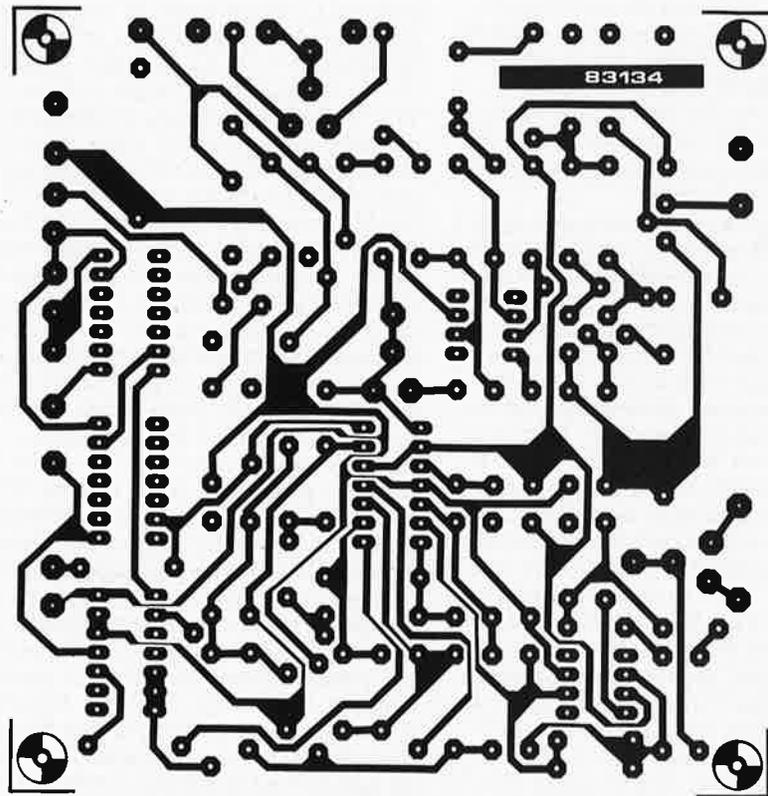


Figure 4. Représentation du dessin du circuit imprimé et de l'implantation des composants pour le lecteur de cassette numérique. Bien que la face composants fasse office de masse, la liaison allant à la tête magnétique doit être blindée.

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.

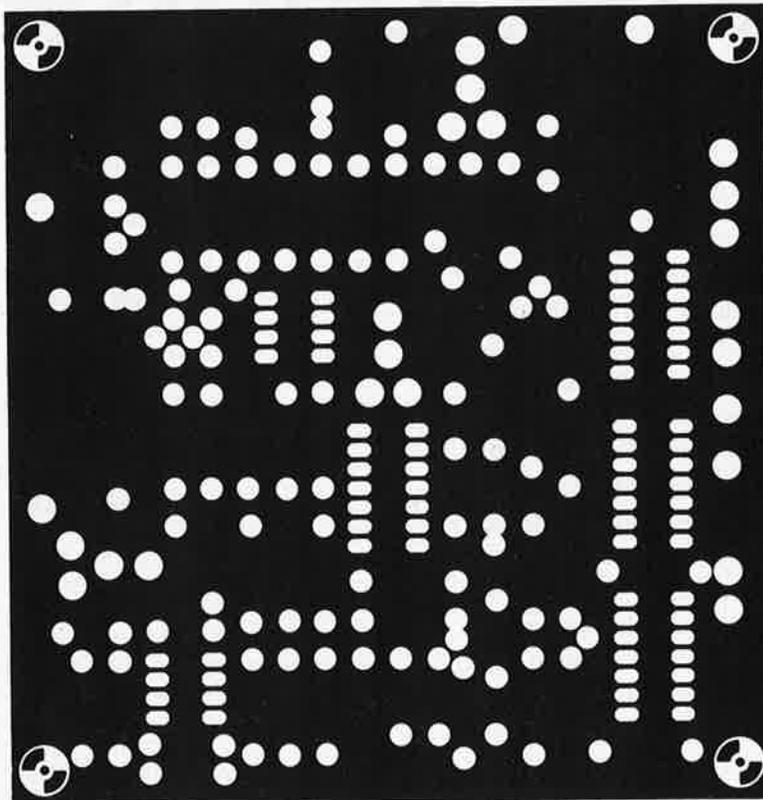
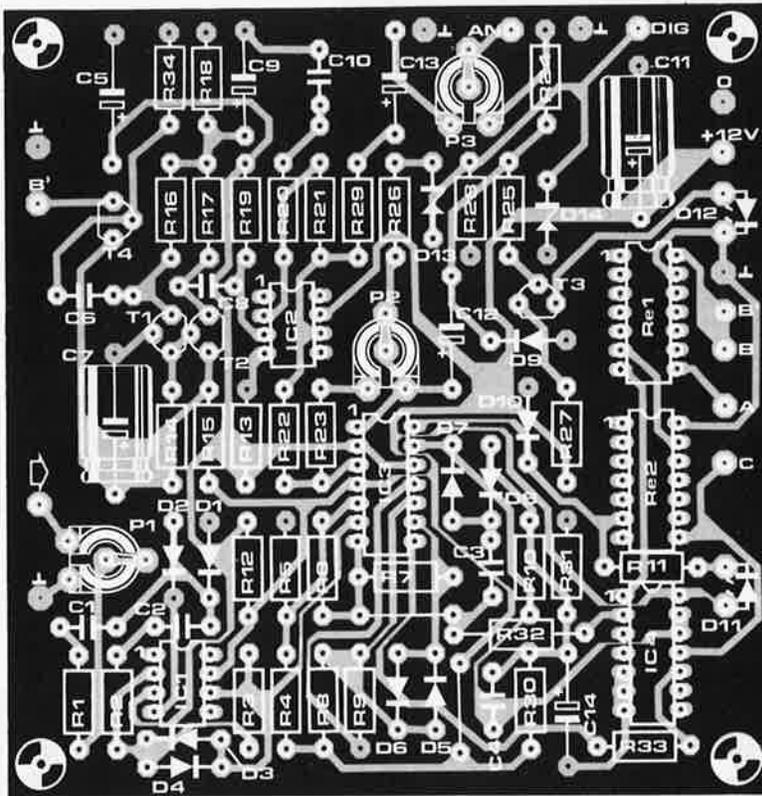
Avant d'en terminer, il nous reste à parler de D10. Elle permet l'effondrement du potentiel (inversé) présent aux bornes de la bobine des relais, au moment où ceux-ci retombent (fonction qui ne saute pas immédiatement aux yeux lors de l'étude du schéma).

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:

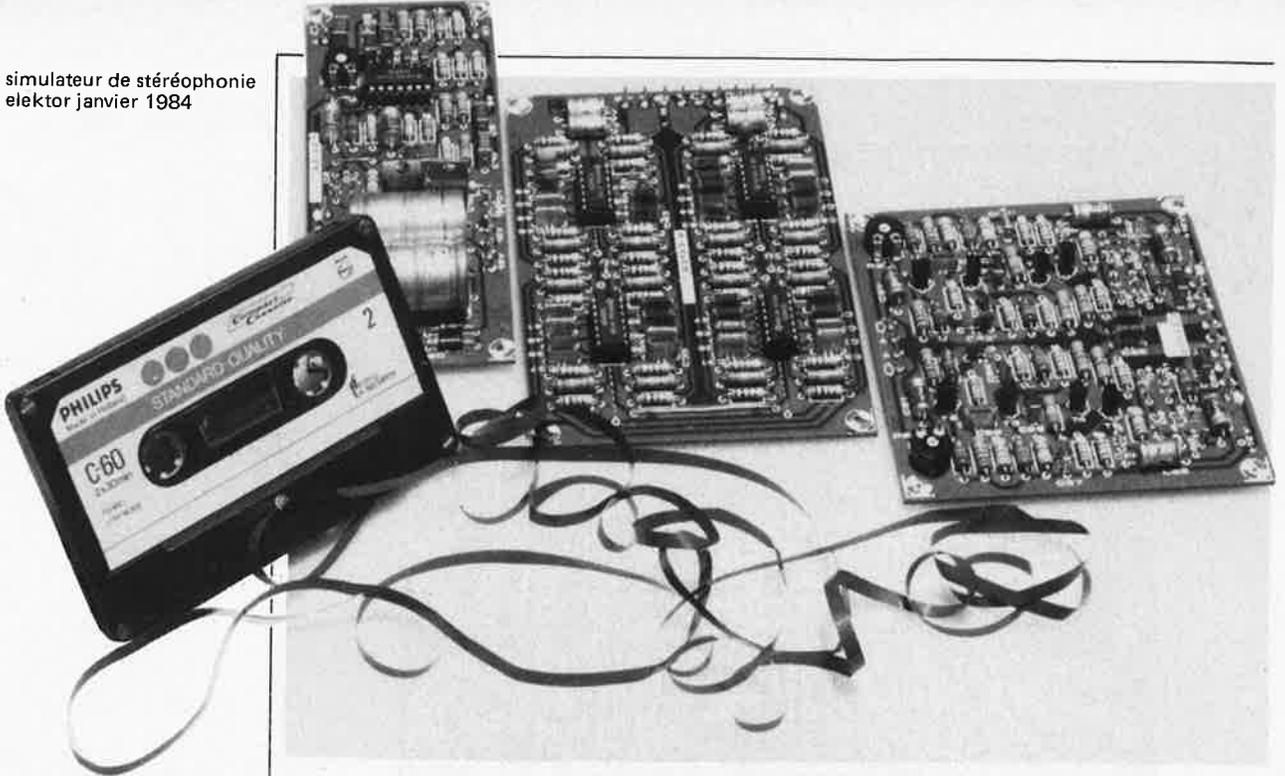
D1... D10 = 1N4148
 D11, D12 = LED
 D13 = diode zener 2V7,
 400 mW
 D14 = diode zener 4V7,
 400 mW
 T1 = BF494
 T2, T3 = BC547B
 T4 = BF 256C
 IC1, IC2 = LF356
 IC3 = TL084
 IC4 = 4066B

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.

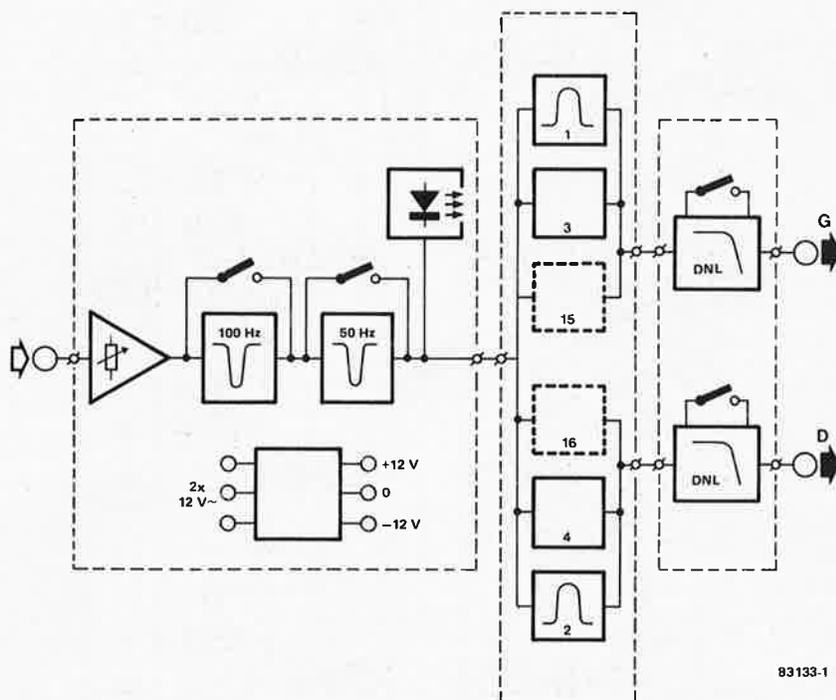
A l'heure du disque compact, il reste bon nombre de sources audio monophoniques: lecteur de cassettes portatif, récepteur à transistors portatif, TV et magnétoscopes, et surtout les projecteurs de cinéma (un do-

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.

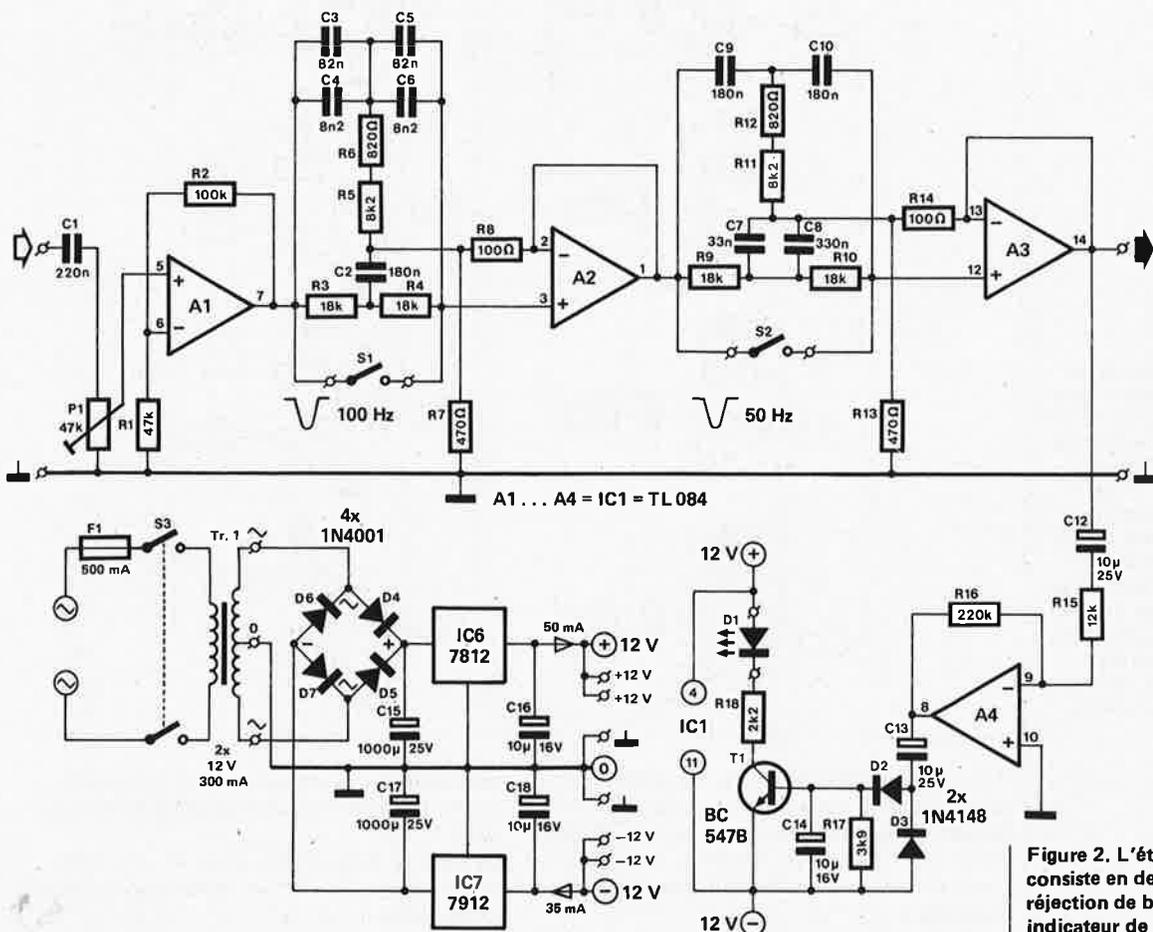
Il est hors de question, pour la grenouille, de prétendre de se faire tout à fait aussi grosse que le boeuf. Autrement dit, n'espérez pas faire de la stéréo authentique à partir d'un signal monophonique que l'on découpe en 16 tranches réparties les unes sur le canal gauche, les autres sur le canal droit. 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



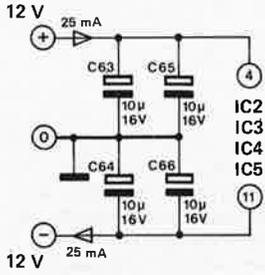
83133-1

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.



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

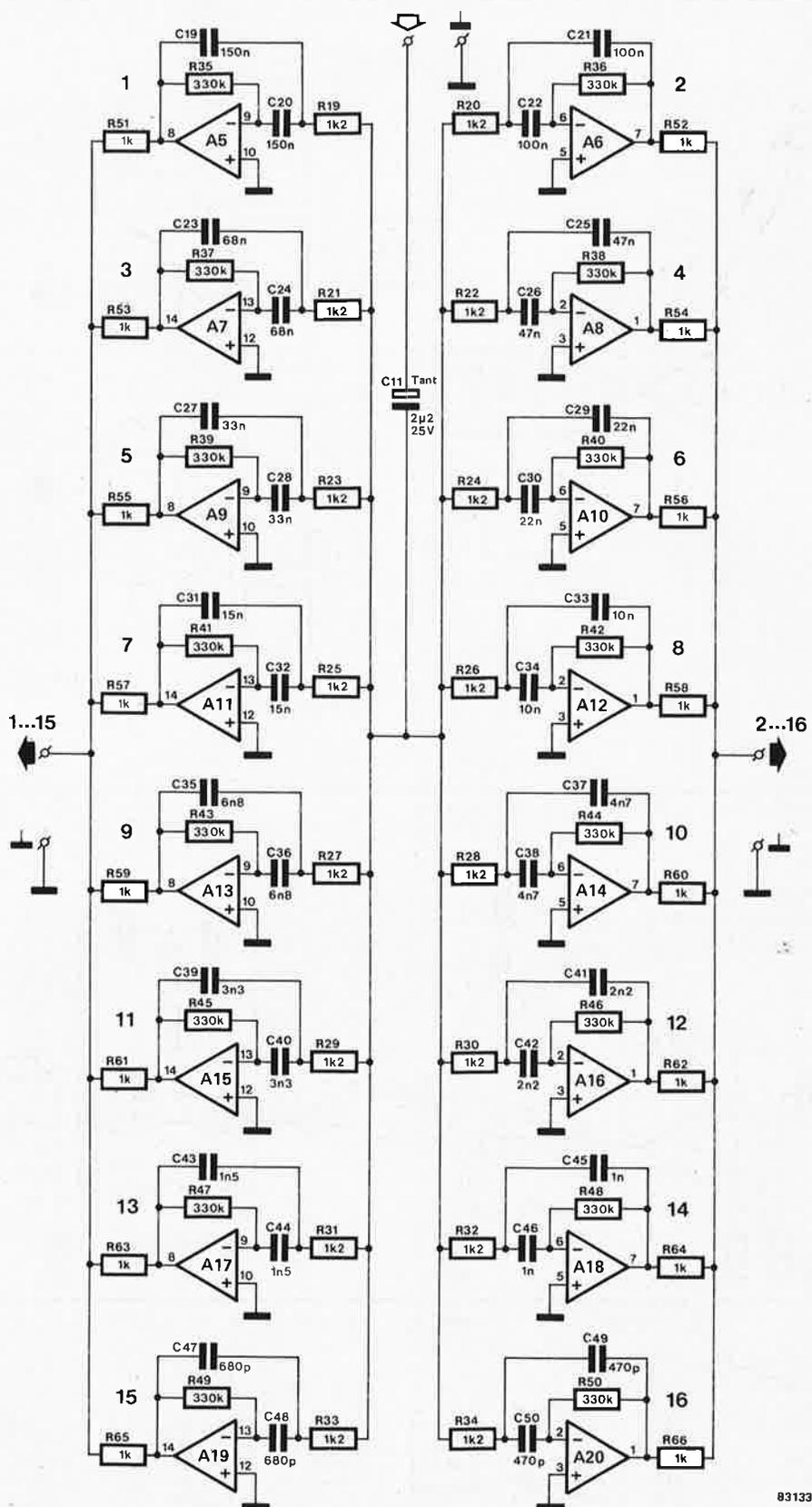


Figure 3. Saucissonné en 16 bandes de fréquences réparties alternativement sur les canaux gauche et droit d'un système stéréophonique, un signal mono-phonique quelconque prend une ampleur et une profondeur surprenantes. Le facteur de résonance de tous les filtres est d'environ 8, la fréquence centrale 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.

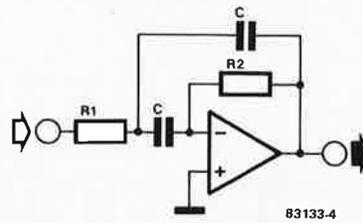
Le banc de filtres de la figure 3 comporte 16 filtres passe-bande actifs identiques. Le schéma de principe de l'un d'entre eux est donné par la figure 4, où l'on reconnaît un circuit classique, avec ses formules pour le calcul de la fréquence centrale, le facteur de résonance, le gain et la largeur de 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



$$\text{fréquence centrale } f_0: f_0 = \frac{1}{2\pi C \cdot \sqrt{R1 \cdot R2}}$$

$$\text{gain à } f_0: -A_0 = \frac{R2}{2R1}$$

$$\text{facteur de résonance: } Q = \pi R2 C f_0$$

$$\text{largeur de la bande: } B = \frac{1}{\pi R2 \cdot C}$$

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

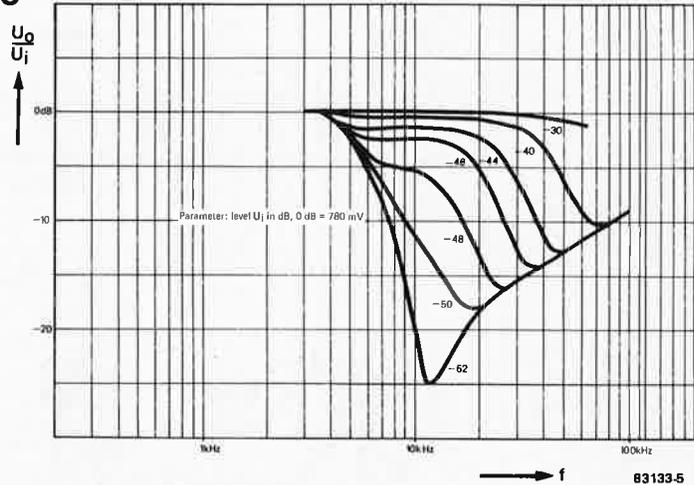


Figure 5. Caractéristique de transfert du réducteur dynamique de bruit qui se comporte en filtre à réjection de bande variable en fonction du niveau du signal d'entrée.

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

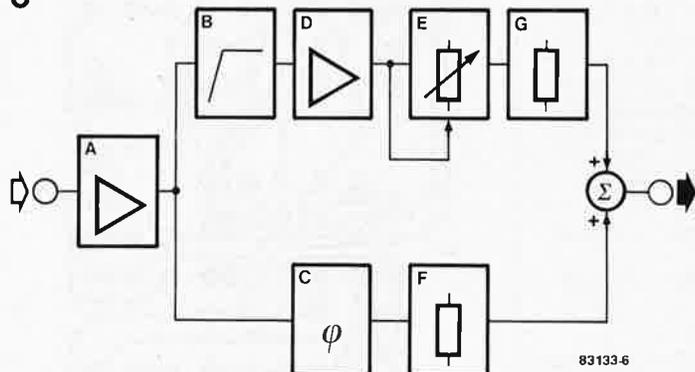
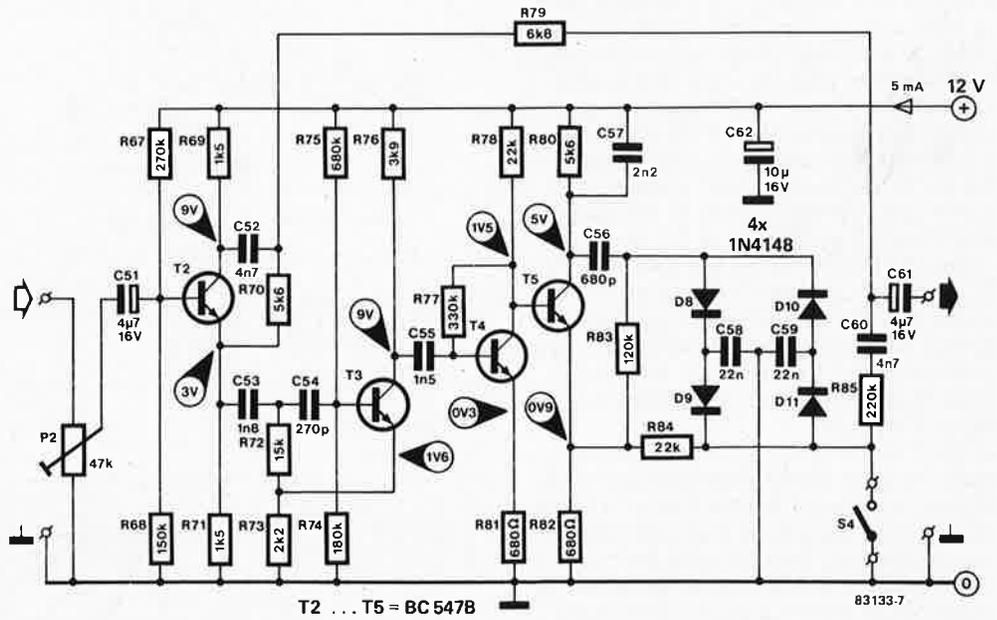


Figure 6. Structure simplifiée du réducteur dynamique de bruit. A = étage d'entrée; B = filtre passe-haut actif; C = filtre déphaseur; D = amplificateur; E = atténuateur variable; F et G = atténuateurs.

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' = 1k5
- 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

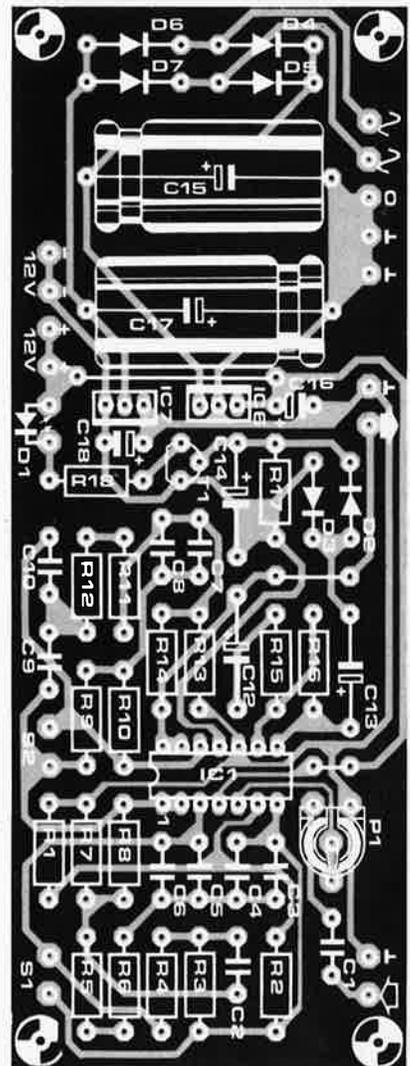
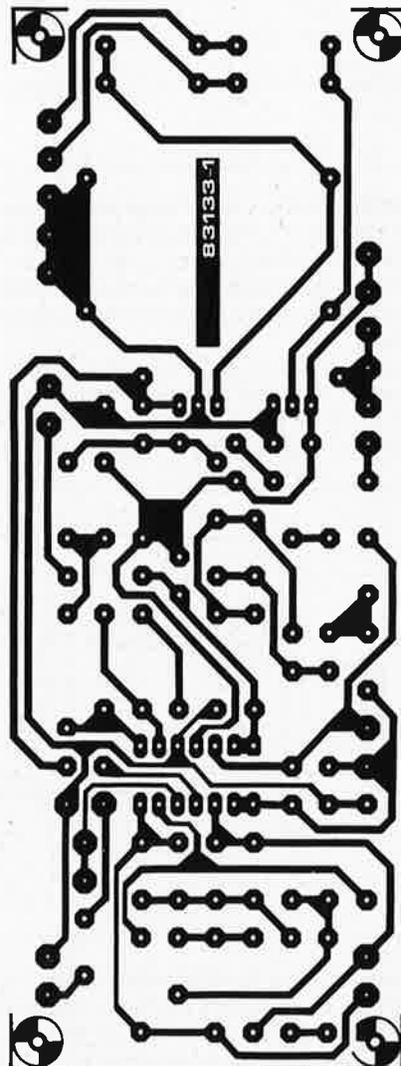
Semiconducteurs:

- 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 k
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 = 2μ2/25 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

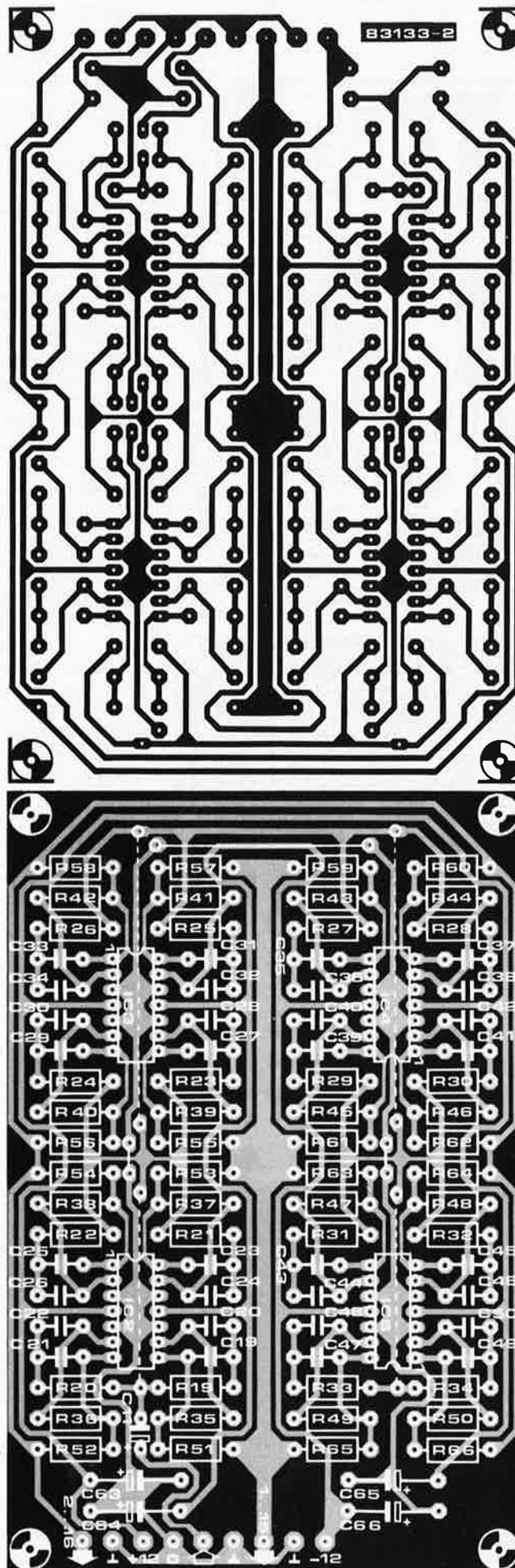


Figure 9. Malgré l'apparence (pointillée) des straps qui passent sous IC2 ... 5, ceux-ci sont absolument indispensables. Ils n'ont été représentés en traits pointillés que parce qu'ils passent sous les circuits intégrés. Appréciez l'élégance de la disposition symétrique des composants des 16 filtres; rien que cela devrait vous donner l'envie de réaliser ce montage.

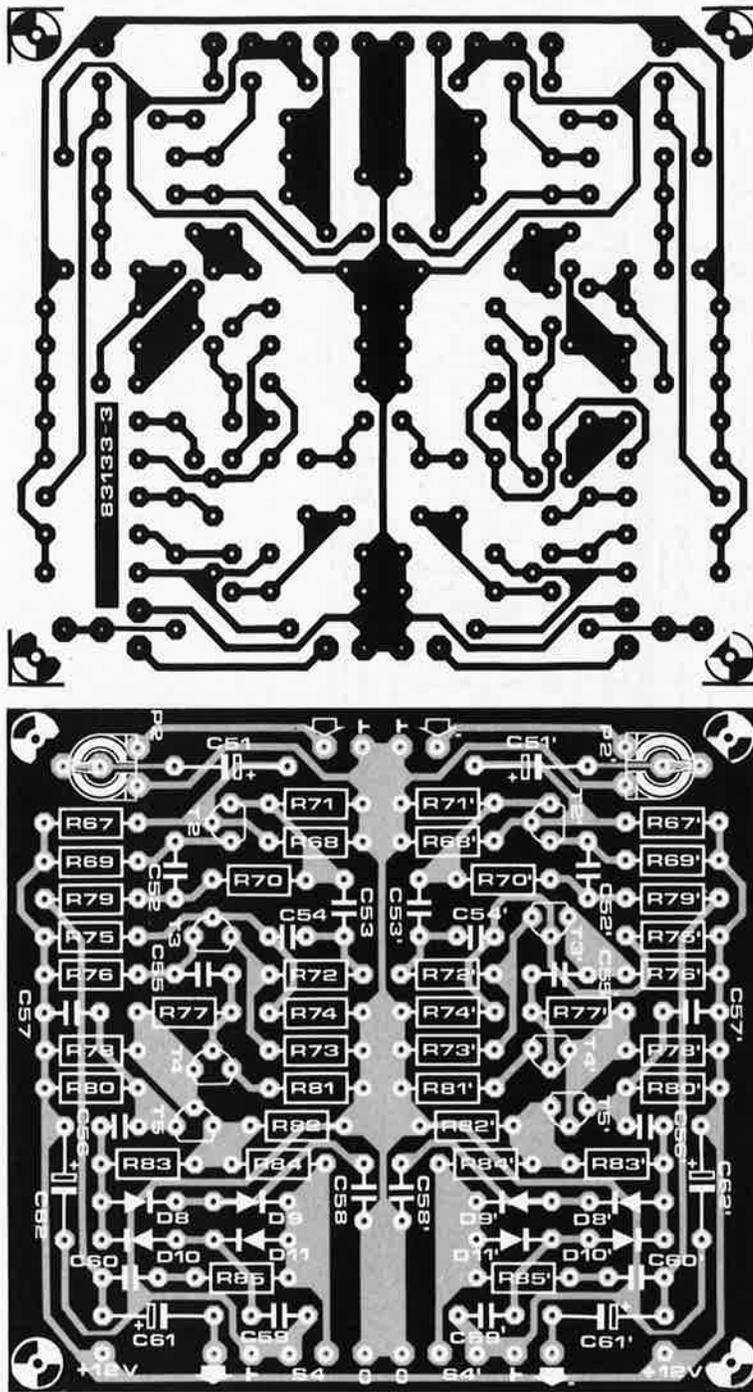


Figure 10. Le dessin du circuit imprimé du réducteur dynamique de bruit est "stéréophonique" lui aussi: il comporte en effet les composants de la figure 7 en double exemplaire.

tante, et elle est annulée lors du mélange avec la portion de signal de sortie du filtre passe-tout, avec laquelle elle est en opposition de phase.

La conception discrète de cet étage n'en facilite pas la compréhension. L'étage d'entrée de la figure 7 est construit autour de T2. Associé à C52 et R70, ce transistor tient également lieu de filtre passe-tout. De là, R79 achemine le signal vers la sortie. Le filtre passe-haut est constitué par C53, C54, T3 et R72... 76. Après lui, on trouve encore un amplificateur (T4) et l'atténuateur variable. Le signal appliqué au redresseur composé de D8... D11 provient du collecteur et de l'émetteur de T5. Les condensa-

teurs C58 et C59 sont d'abord chargés jusqu'au potentiel de l'émetteur de T5 via R83 et D8, et R84 et D11. Le signal audio, présent en opposition de phase sur l'émetteur et le collecteur de T5, ne passera pas par D8 et D9 (ou D10 et D11) s'il est de faible amplitude. Dans ce cas, la portion de signal issue de l'émetteur de T5 est acheminée vers la sortie où elle est littéralement soustraite du signal issu de filtre passe-partout et acheminée là par R79. L'atténuation est maximale. Lorsque par contre l'amplitude du signal est suffisante pour rendre conductrices les diodes (qui ne représentent qu'une faible charge pour le signal) le réseau R84, C58 et C59 se présente à lui comme un filtre passe-bas: les fréquences aigues sont atténuées. Il ne reste donc rien à soustraire du signal issu du filtre passe-tout qui passe tel quel.

La réalisation

Comme on a déjà pu le constater jusqu'ici, notre simulateur de stéréophonie permet plus que ne le promet son seul titre: les filtres de 100 Hz et 50 Hz, et le DNL sont des options dont on aurait certes pu se passer, mais dont la discrète efficacité ne tardera pas à convaincre même les plus incroyables. Grâce à la conception modulaire du circuit, on peut néanmoins s'en passer... de même qu'il est possible de ne retenir de cet article que le DNL (qui se contente d'ailleurs d'une alimentation unique).

Lors de l'implantation des composants, il faut veiller à l'orientation diamétralement opposée des deux régulateurs intégrés IC6 et IC7 de l'alimentation; ceux-ci n'ont pas beaucoup de puissance à dissiper et peuvent donc se passer de radiateur. Pour les filtres commencez toujours par la mise en place des straps, cela vous évite de les oublier ensuite...

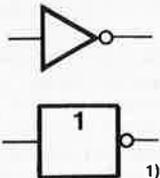
Le fait que le dispositif de limitation de bruit consiste en un filtre variable dont le paramètre déterminant l'atténuation est le niveau du signal d'entrée, nous impose un réglage soigneux de la sensibilité du module. Il faut que la niveau de référence 0 dB corresponde à 775 mV mesurés sur le pôle négatif de C51 (C51'). Il convient de faire ce réglage à l'aide de P2 (P2'), éventuellement aussi avec P1, et un voltmètre AC à impédance d'entrée élevée (plus de 100 k). En l'absence d'un tel outil, il faut se résoudre à faire le réglage à l'oreille, par tâtonnements successifs: lorsque le signal pseudo-stéréophonique en est à son amplitude maximale, vous ne devez constater aucune réduction de la bande passante.

Si l'on utilise le module DNL isolément du reste, dans une chaîne stéréophonique, le niveau de 775 mV doit être réglé soigneusement. On notera également que dans ce cas, le potentiomètre de volume doit toujours se trouver en aval du réducteur de bruit, et non en amont.

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.

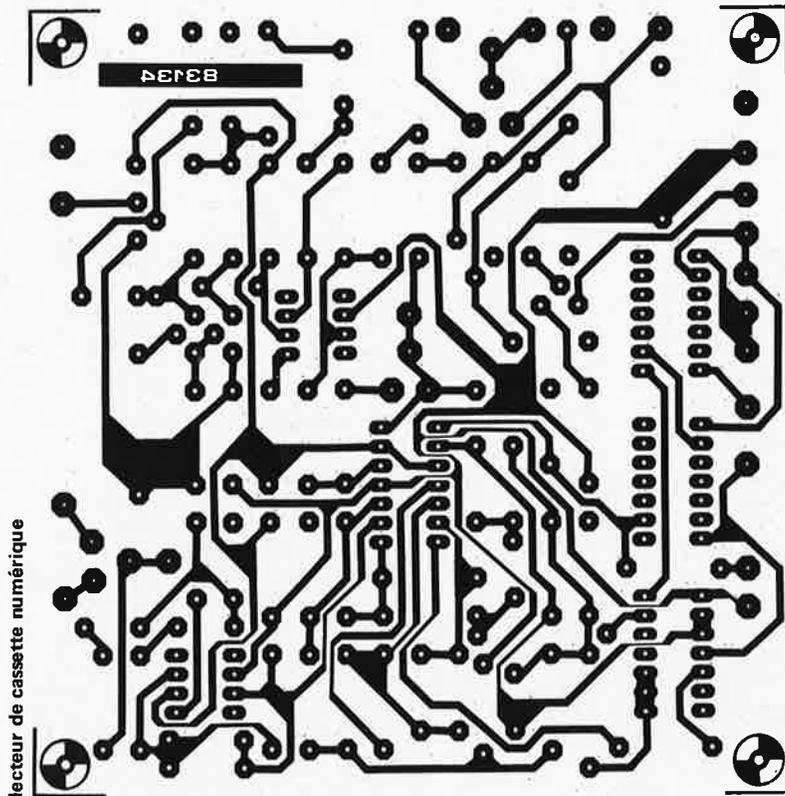
Par manque de place, il nous a été impossible d'inclure les dessins de la face de masse du lecteur de cassettes numérique et ceux des 4 circuits de la rose des vents. Qui sait... dans l'un des prochains numéros???



84001- 5a rose des vents: roues codeuses

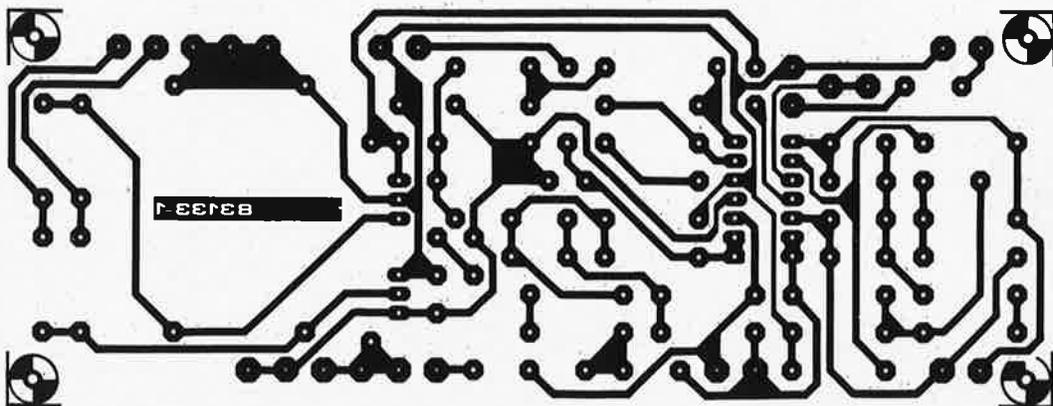


84001- 5b

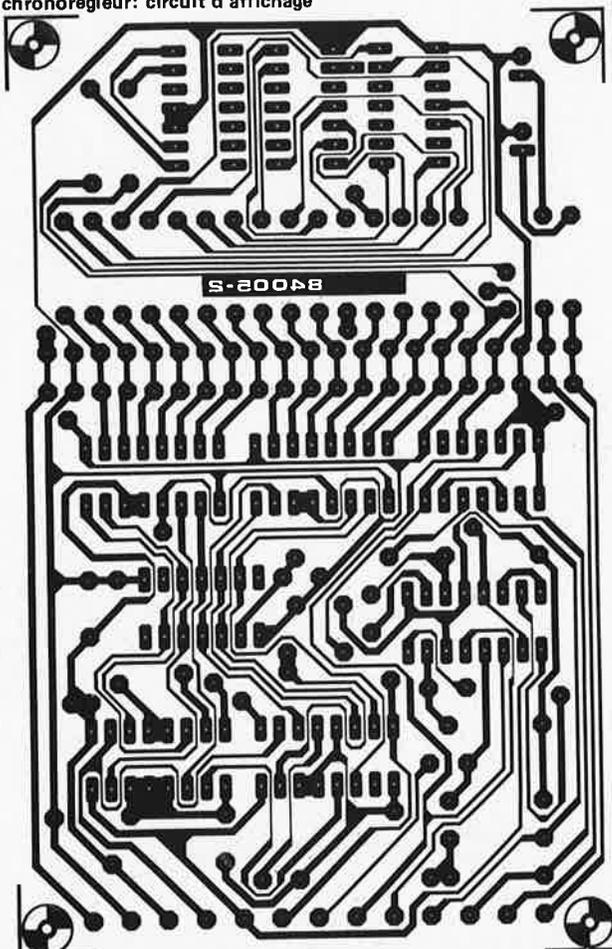


lecteur de cassette numérique

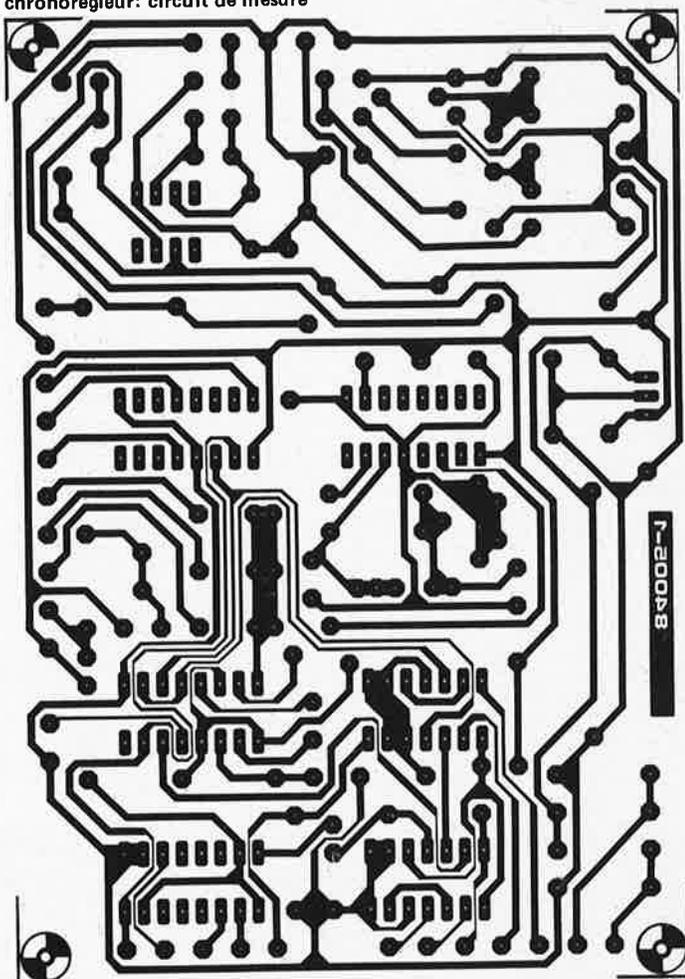
simulateur de stéréophonie: préamplificateur, filtres réjection de bande, alimentation



chronorégleur: circuit d'affichage

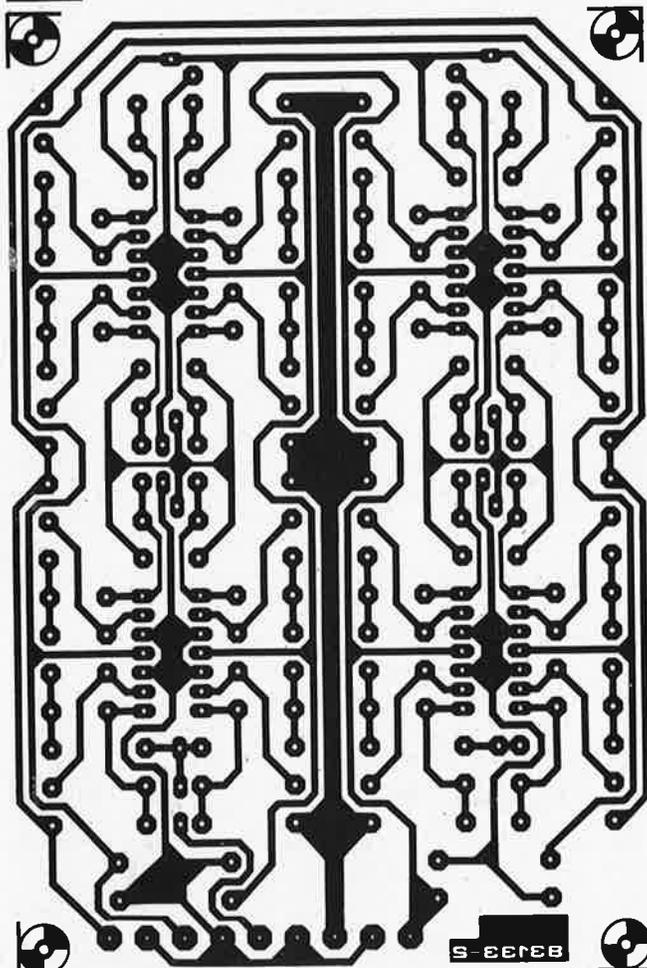
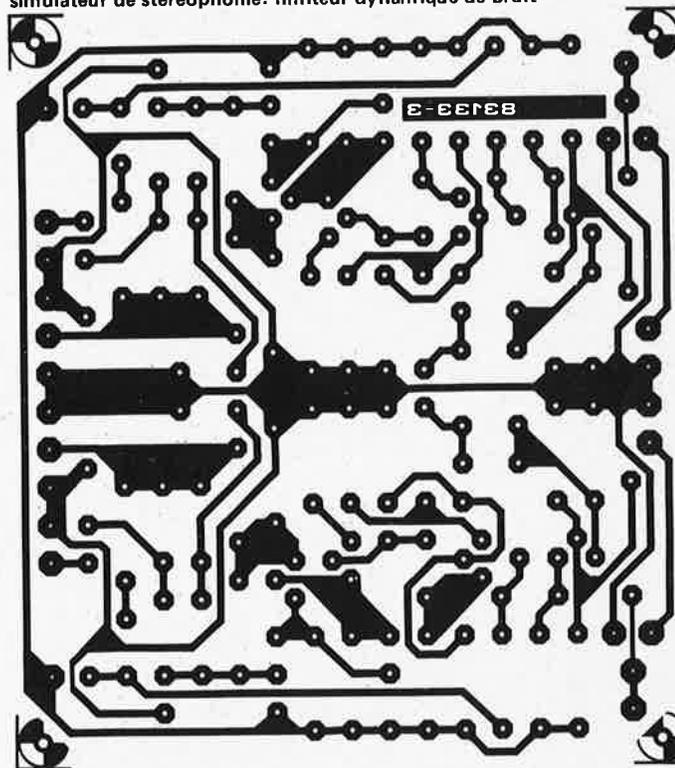


chronorégleur: circuit de mesure



← 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

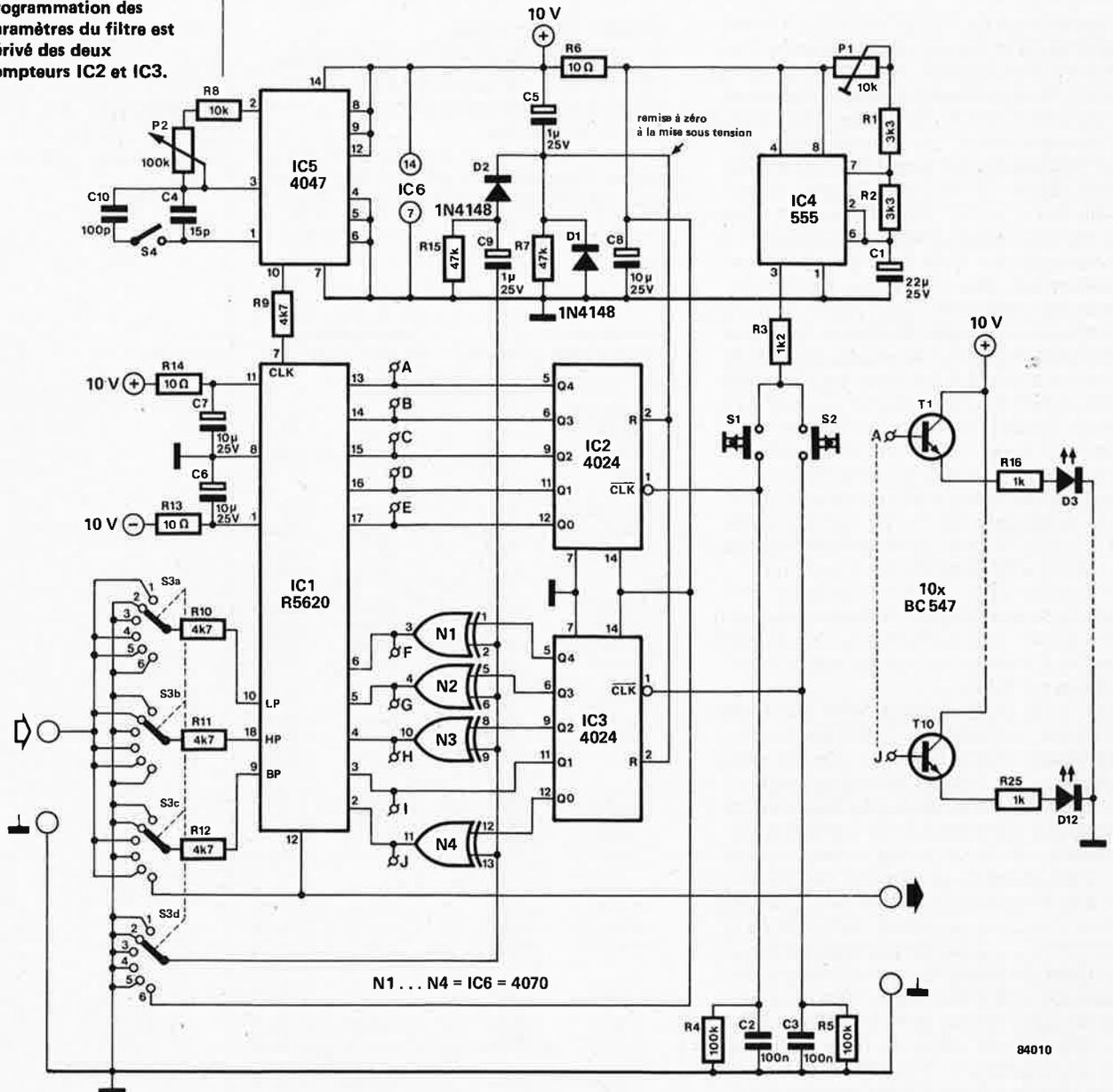
code binaire sur les broches 6...2	facteur Q	code binaire sur les broches 13...17	f_c/f_0
0000	.57	0000	200.0
0001	.65	0001	191.3
0010	.71	0010	182.9
0011	.79	0011	174.9
0100	.87	0100	167.2
0101	.95	0101	159.9
0110	1.05	0110	152.9
0111	1.2	0111	146.2
1000	1.35	1000	139.8
1001	1.65	1001	133.7
1010	1.95	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 très-pas 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.

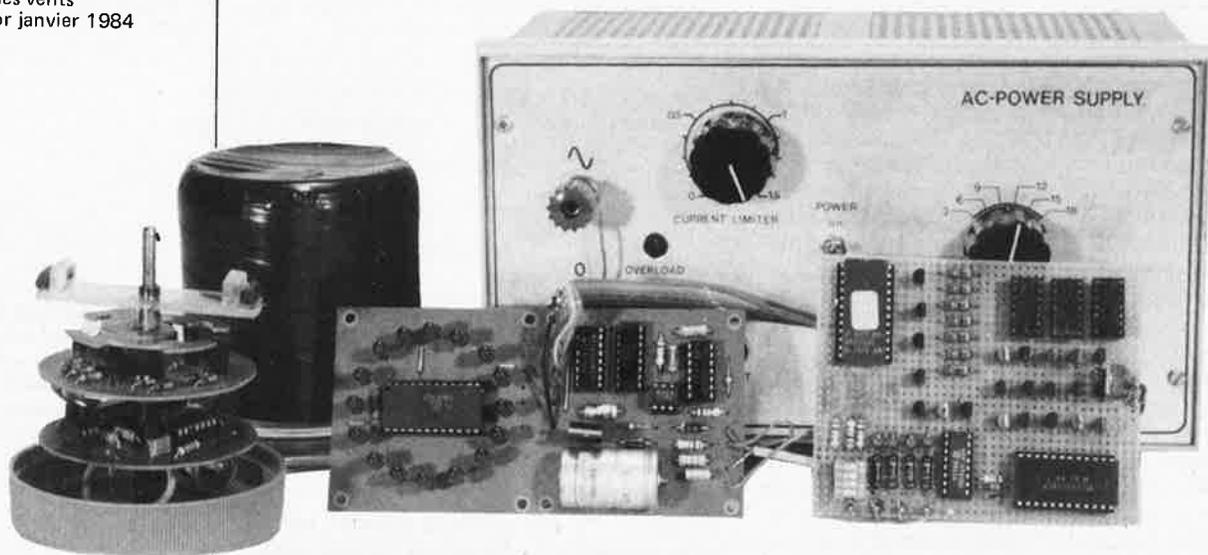
synthétiseur polyphonique

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 retraduit 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

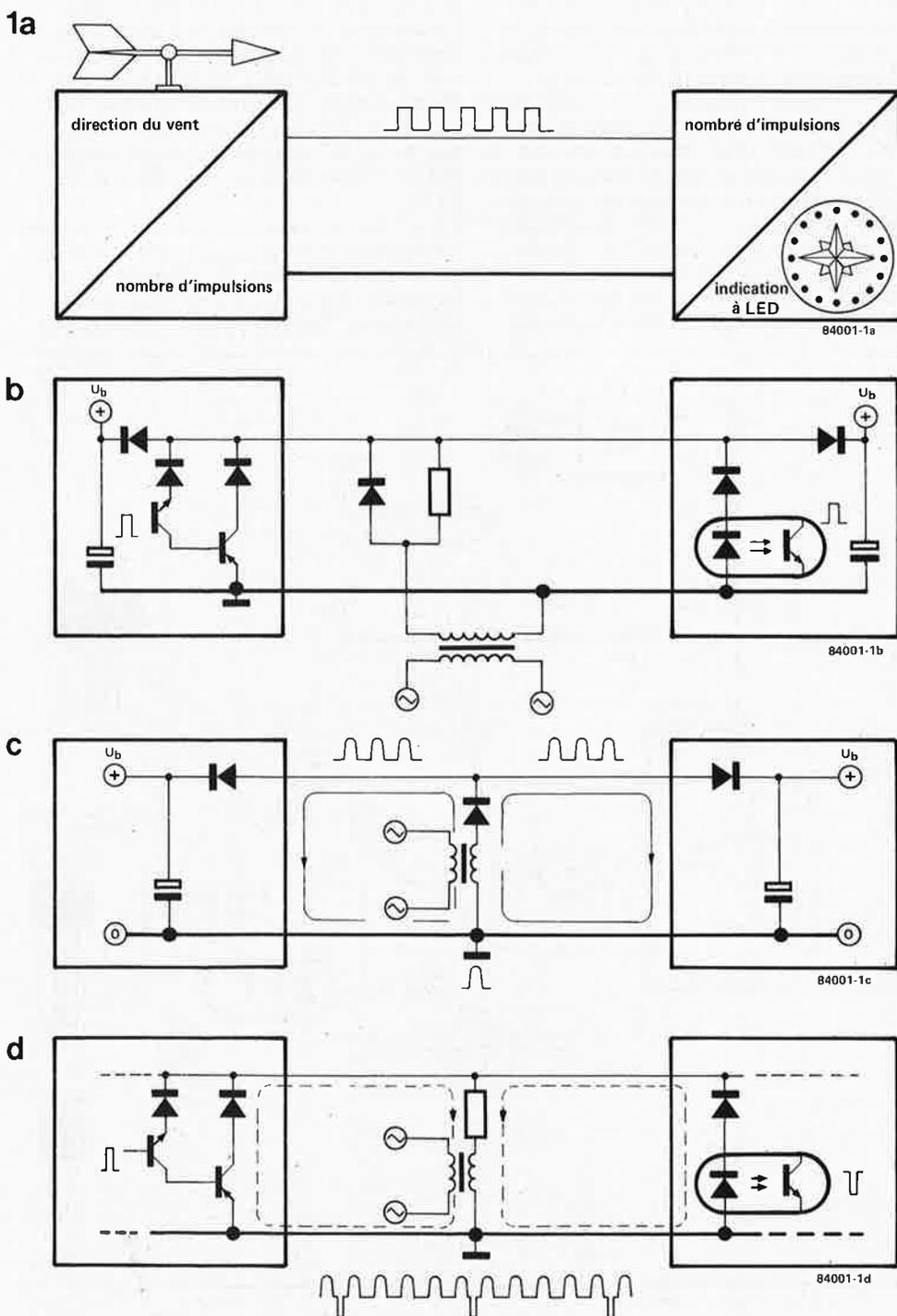


Figure 1. Schéma synoptique grossier de la rose des vents (1a). Les trois dessins suivants (1b, 1c, 1d) expliquent le procédé de multiplexage utilisé pour la transmission des informations entre les deux modules par l'intermédiaire de la ligne d'alimentation.

(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.

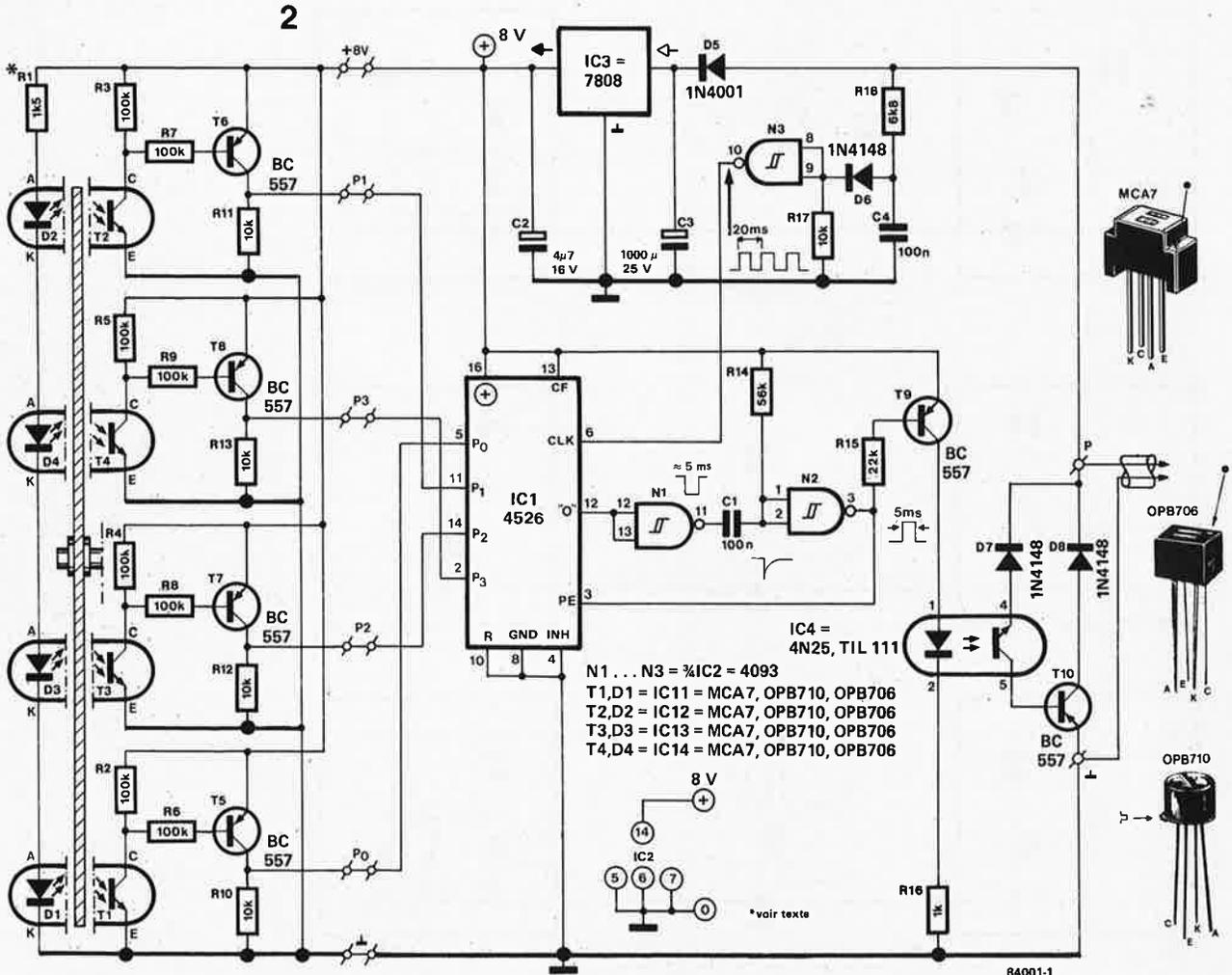
La girouette est équipée d'une roue codeuse utilisant le code Gray; elle transforme les 16 directions de vent en un mot codé sur 4 bits. La roue comporte 16 secteurs de 4 parties dont 3 seulement servent effectivement au codage. Chacune de ces parties est soit transparente, soit réfléchissante (selon 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 phototransistors; 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 décrémenter 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.



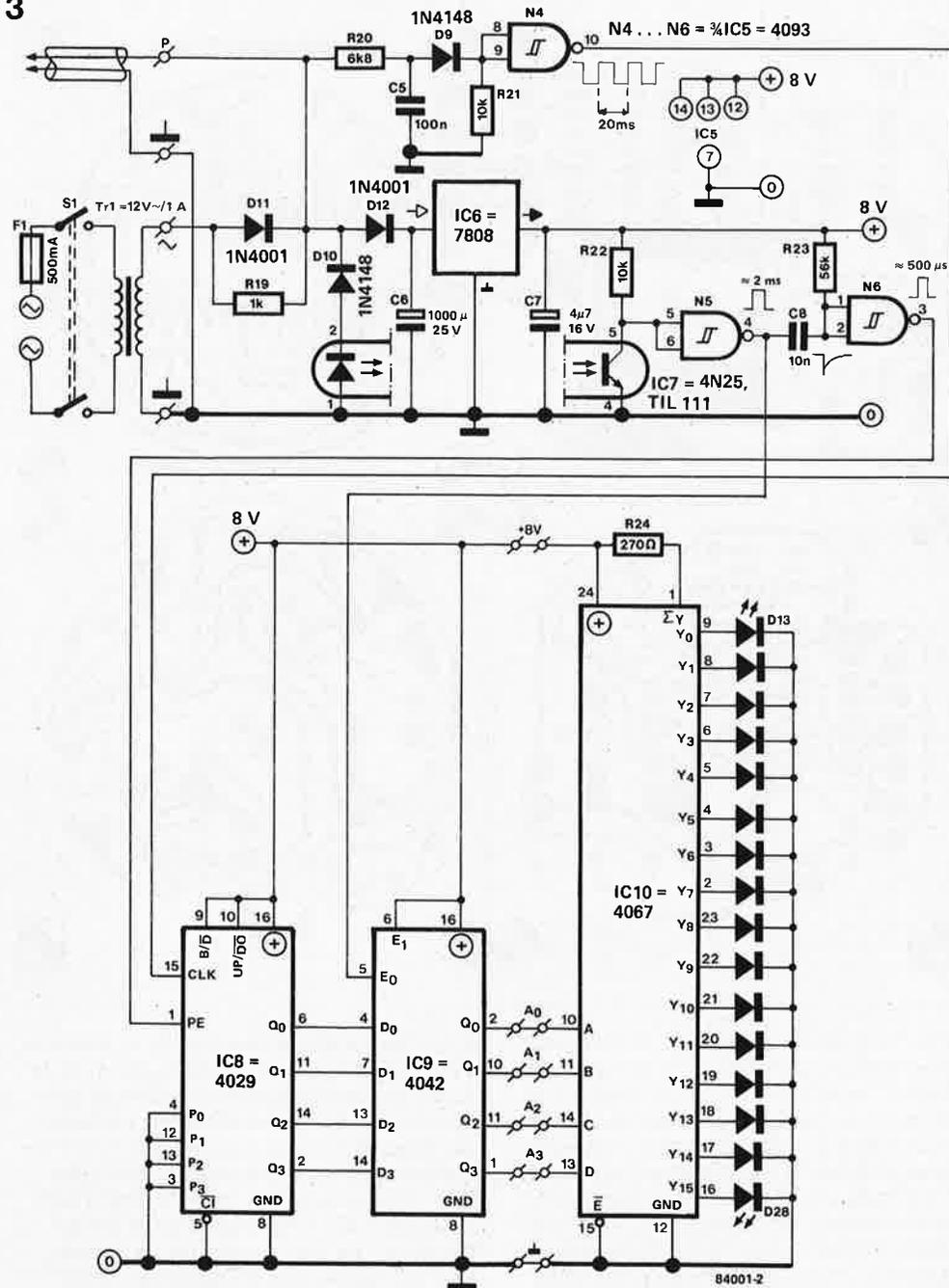


Tableau 1

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-

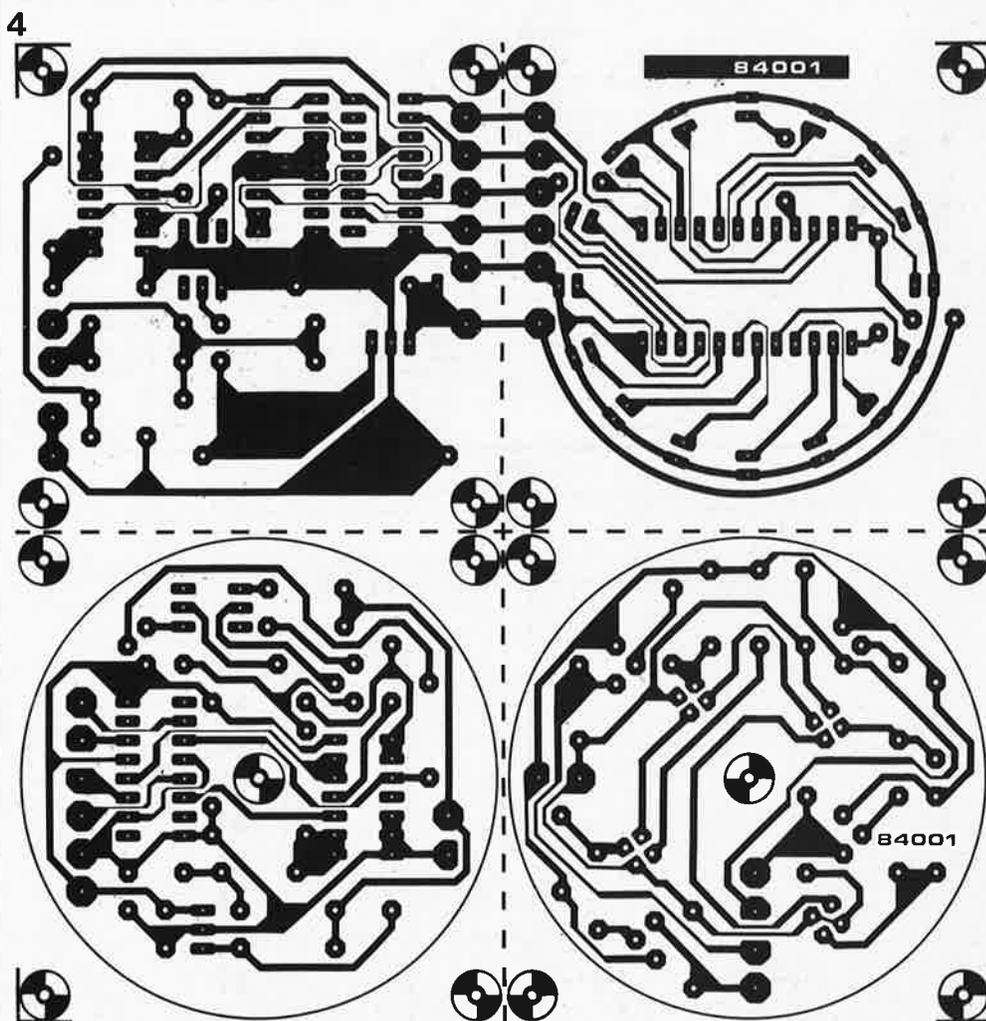


Figure 4. Représentation des dessins des 4 platines nécessaires à la construction de la rose des vents. Deux d'entre elles (rondes) constituent le module de détection. Les deux autres, qui forment le module d'affichage, pourront, en fonction de l'espace disponible, être séparées ou non.

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

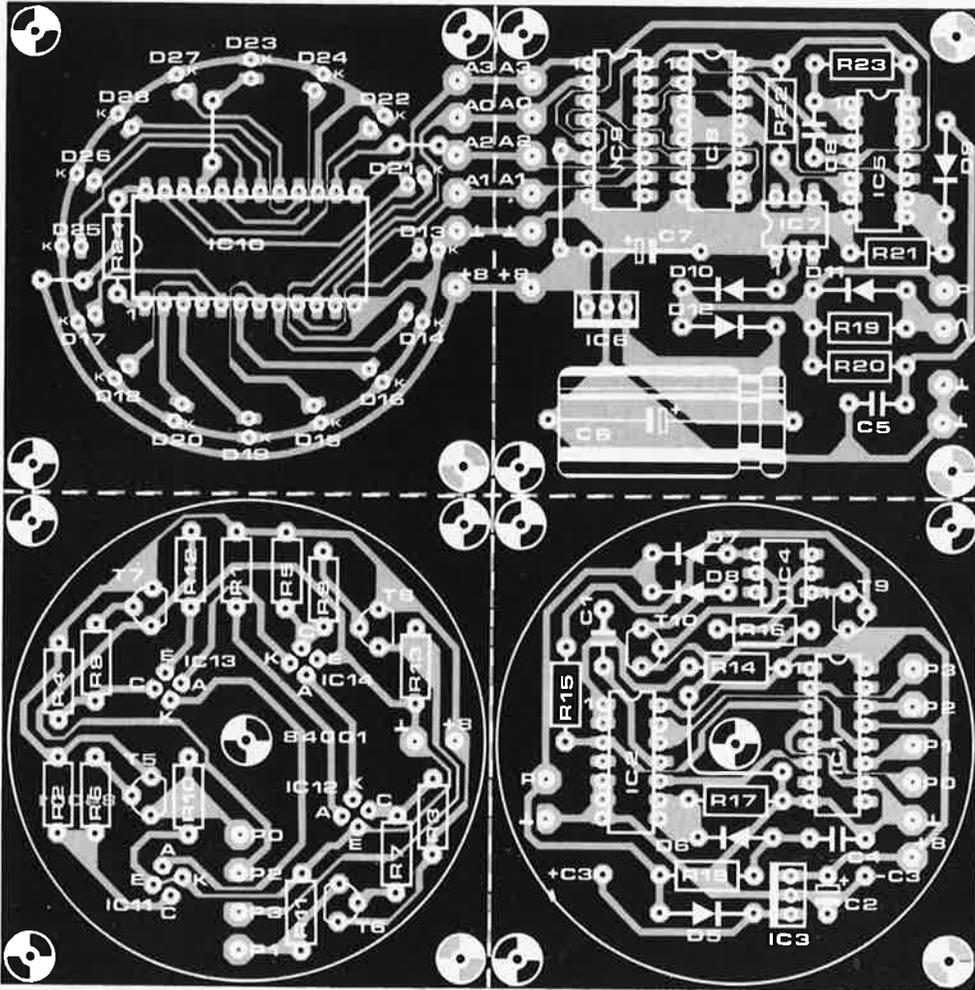
nance du module de détection, le compteur est remis à zéro par l'intermédiaire du multi-vibrateur monostable construit autour des portes N5 en N6. Quelques instants avant la remise à zéro de IC8, son contenu est transmis au verrou IC9 (l'impulsion de verrouillage est produite par N5). Le verrou conserve 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 PO, 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 réfléchitifs 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 sœurs 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 réfléchitifs. 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 réfléchitifs, 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).

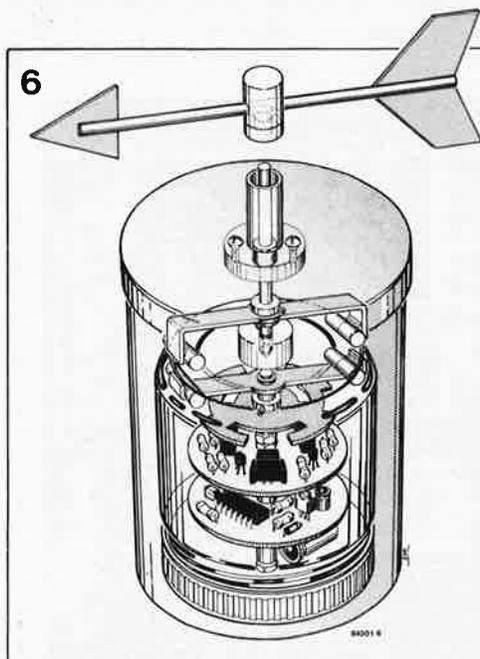
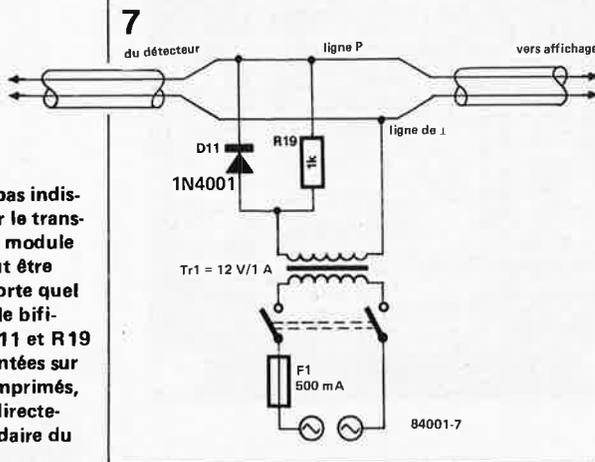


Figure 7. Il n'est pas indispensable de placer le transformateur dans le module d'affichage. Il peut être connecté à n'importe quel endroit sur le câble bifilaire de liaison. D11 et R19 ne sont pas implantées sur l'un des circuits imprimés, mais connectées directement sur le secondaire du transformateur.



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",

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

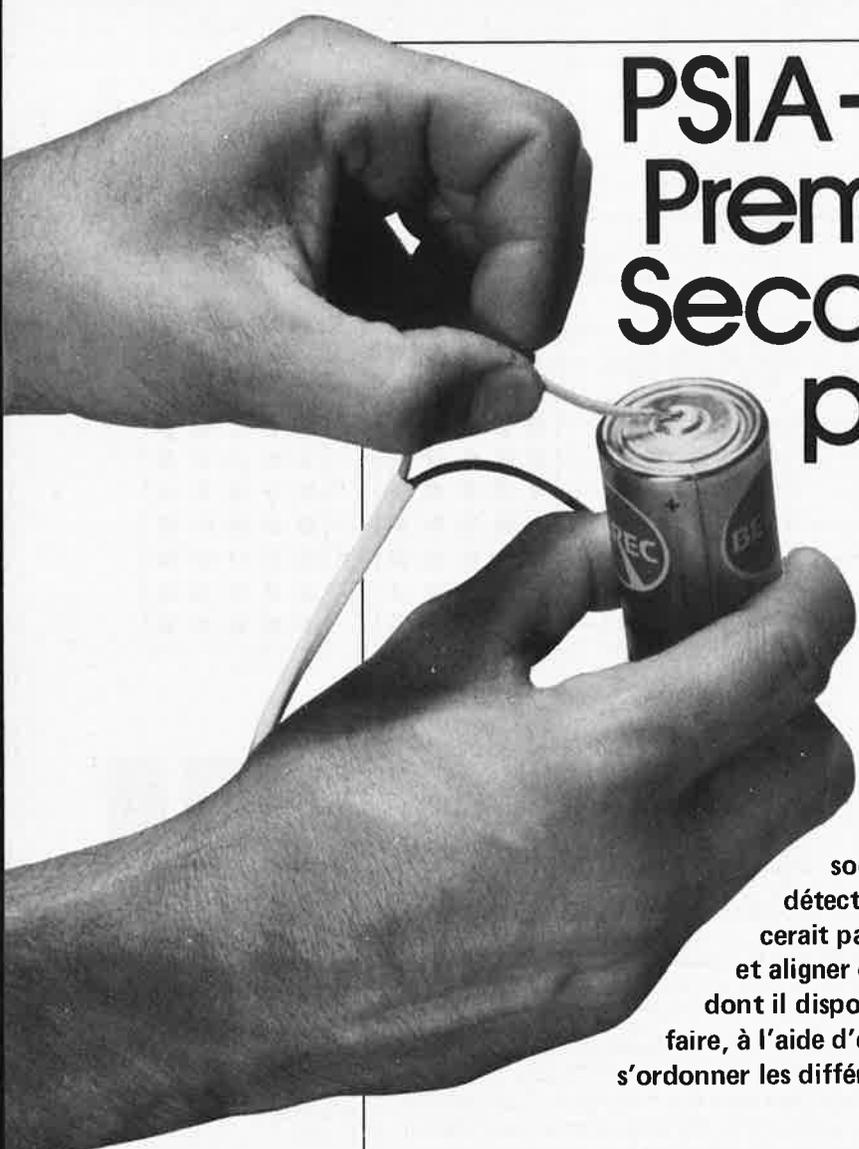
Notre rose des vents peut se voir doter d'une extension qui indique par deux ou trois lettres la direction du vent sur un affichage constitué de 3 afficheurs à matrices de LED (5 x 7).

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-

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°.



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 : intervenir 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 permuter 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

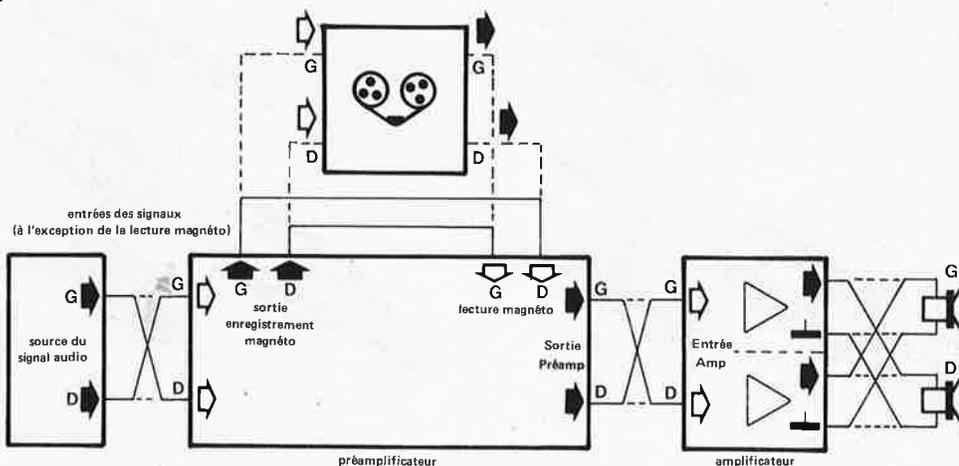


Figure 1. Ce dessin montre les divers endroits dans une chaîne stéréo où il est possible de procéder à une permutation des signaux gauche et droit. Pour pouvoir déterminer le bon fonctionnement de l'un des éléments, il ne faut pas effectuer plus d'une permutation G/D à la fois.

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.

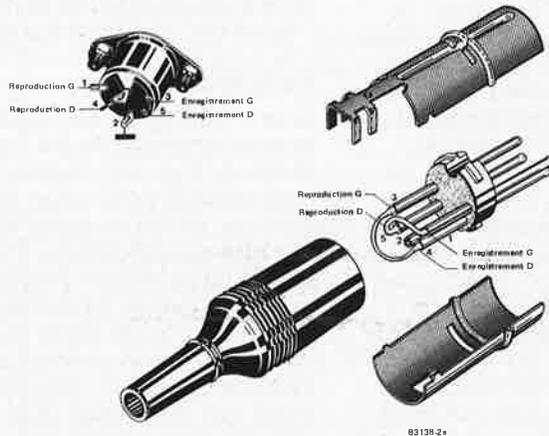
Le circuit de la figure 3 constitue une alternative, meilleure tout en restant bon marché, à l'attache ronfleuse. Que vous le croyiez ou non, ce montage permet de vérifier le fonctionnement du réglage des aigus grâce à l'utilisation de la fréquence du 50 Hz du secteur; le circuit comprend un petit transformateur (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.

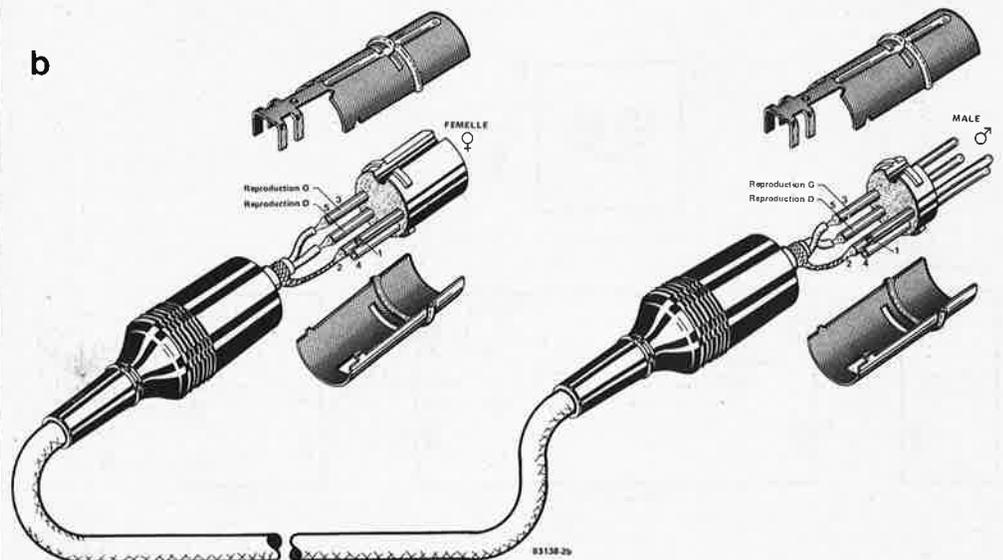
Placer le commutateur correspondant de l'ampli en position lecture magnéto (ou moniteur) (figure 2a).

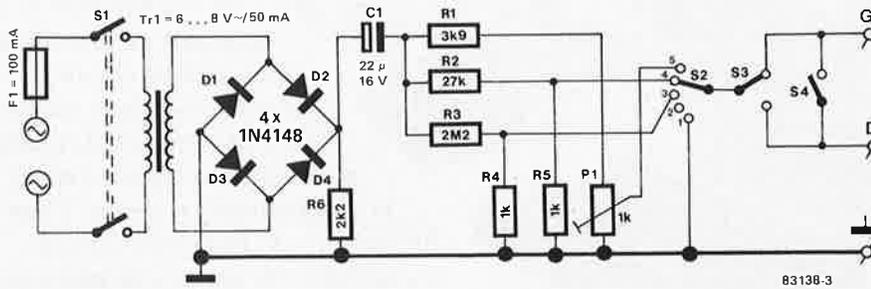
Le câble de la figure 2b, qui constitue une liaison permutée, est pris en série dans une liaison signal aux normes DIN (table de lecture, tuner, aux.).

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

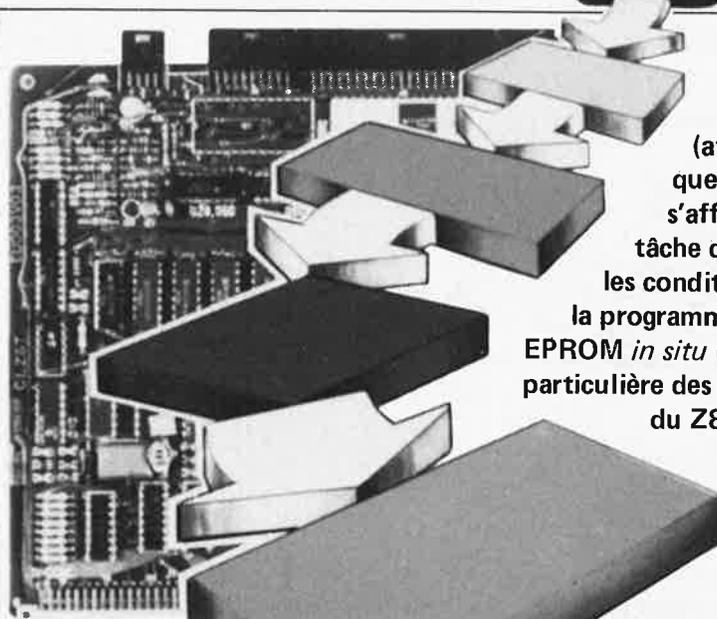
une sorte de polissage des contacts qui supprime les oxydations et autres encrassements. Cette dynamo-thérapie peut également être efficace dans le cas de problèmes avec des connexions à l'arrière d'un amplificateur. Il suffit de faire plusieurs fois le mouvement introduction-extraction de la fiche. 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

eprogrammateur 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.

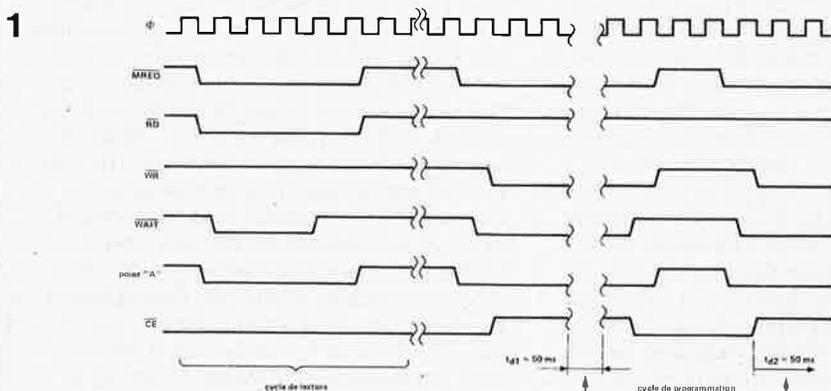
Le circuit et son chronogramme

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'eprogrammateur 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.

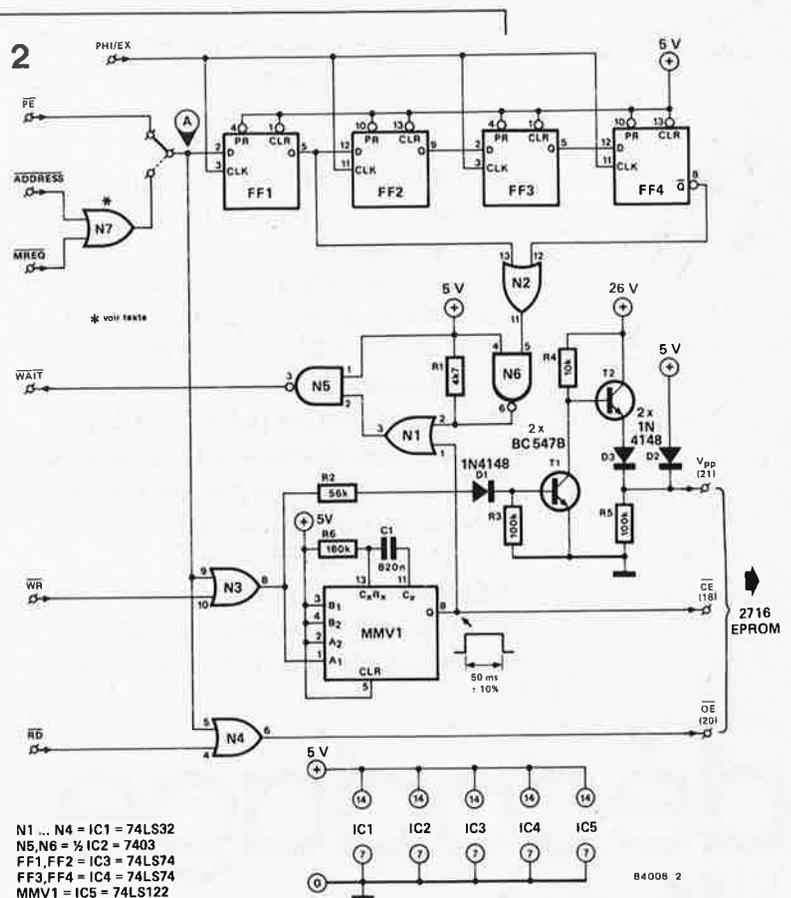
Tout se passerait ainsi s'il n'y avait pas le retard du signal \overline{WR} mentionné au début de cet article. En effet la sortie de la porte OR N3 ne peut pas passer au niveau logique bas comme nous le disions ci-dessus tant que la ligne \overline{WR} ne passe pas elle-même au niveau logique bas. Et 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 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 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 décodage 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

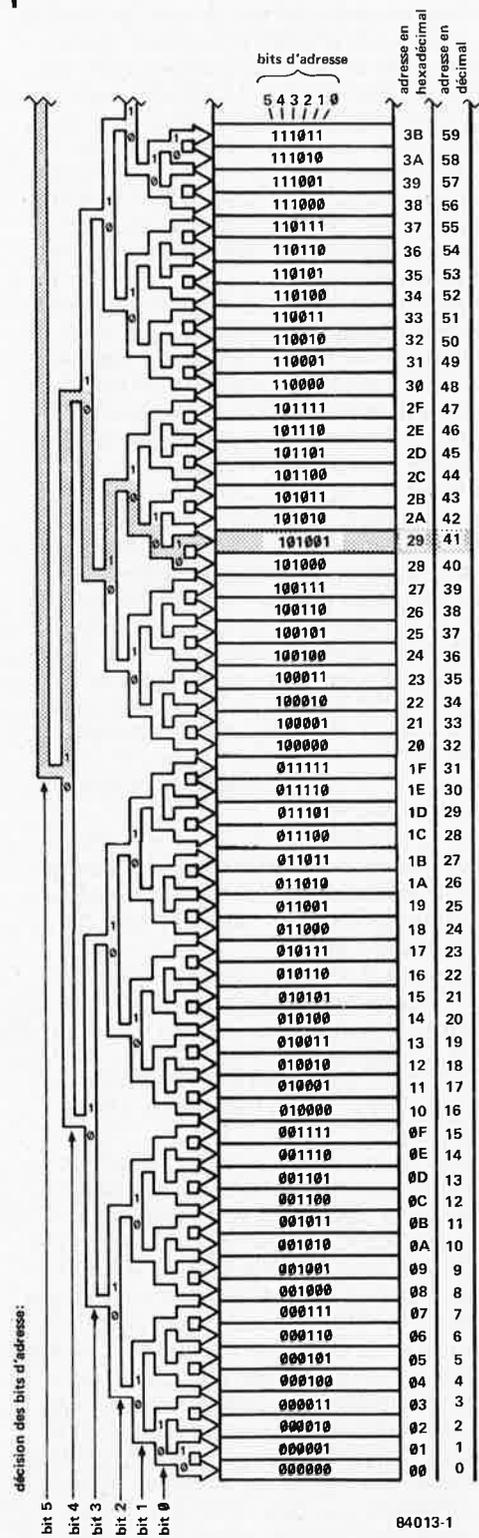
Imaginons un catalogue de plusieurs dizaines de milliers d'ouvrages traitant des sujets les plus divers. Si notre bibliothèque est digne de ce nom, elle possède des ouvrages d'électronique. Ceux-ci seront regroupés par exemple sous la référence "E". Les ouvrages d'électronique numérique le seront sous 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 familiers, 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



04013-1

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															1111
16	0010																0000
31	001F	0000															1111
32	0020																0000
63	003F	0000															1111
64	0040																0000
127	007F	0000															1111
128	0080																0000
255	00FF	0000															1111
256	0100																0000
511	01FF	0000															1111
512	0200																0000
1023	03FF	0000															1111
1024	0400																0000
2047	07FF	0000															1111
2048	0800																0000
4095	0FFF	0000															1111
4096	1000																0000
8191	1FFF	0001															1111
8192	2000																0000
16383	3FFF	0011															1111
16384	4000																0000
32767	7FFF	0111															1111
32768	8000																0000
65535	FFFF	1111															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.

$2^{16} = 65536$

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; $2^{10} = 1024$). 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 ($2^{16} = 65536$) 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.

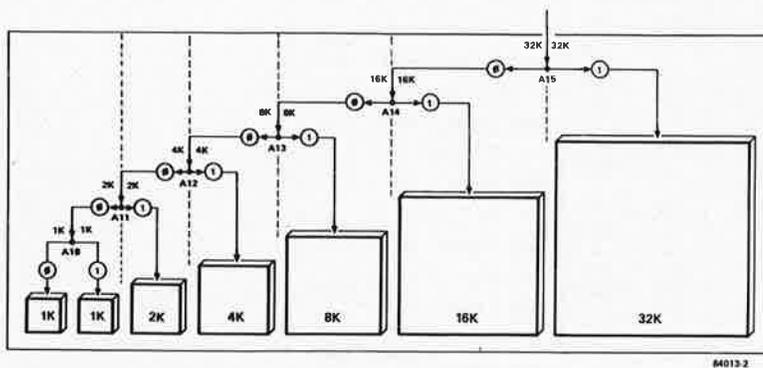


Figure 2. La décision des bits d'adresses de poids fort donne lieu à un découpage de la zone adressable en blocs emboîtés les uns dans les autres. Ainsi la ligne A15 distingue deux blocs de 32 K à l'intérieur desquels la ligne A14 permet à son tour de distinguer deux blocs de 16 K, etc...

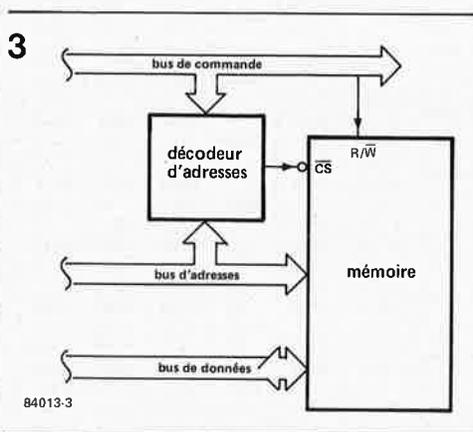


Figure 3. Pour adresser la mémoire, il ne suffit pas du bus de données et du bus d'adresses; il faut également tenir compte de certains signaux de commande indispensables à la chronologie des opérations de lecture et d'écriture.

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,

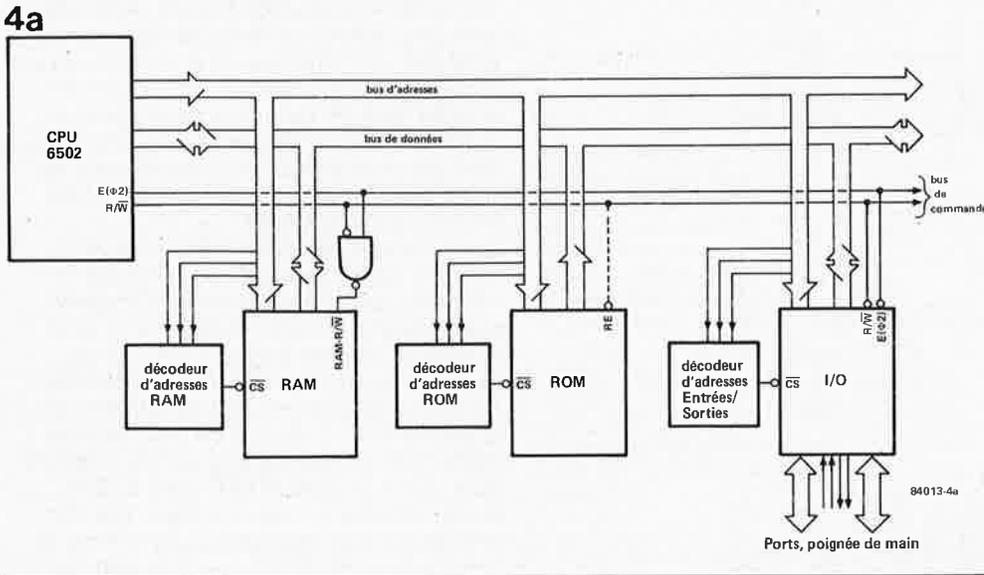


Figure 4a. Le 6502 n'a pas d'instructions ni de signaux spécifiques pour distinguer la mémoire des modules d'entrée/sortie. Les signaux de commande indispensables pour cadencer les opérations sont l'horloge $\Phi 2$ et la commutation lecture/écriture (R/W).

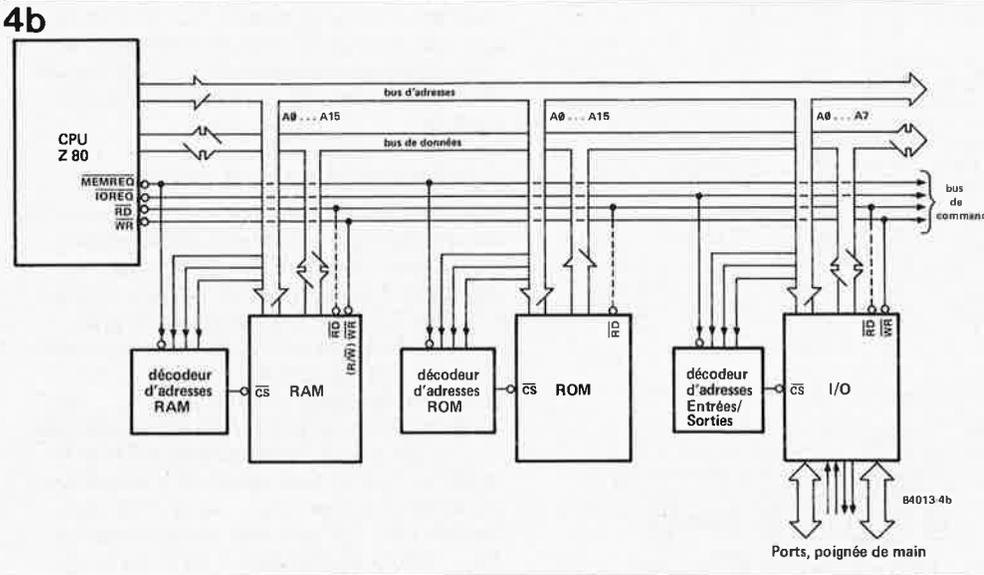


Figure 4b. La structure interne d'un système à Z80 est tout à fait comparable à celle d'un système à 6502, à ceci près que l'on est en présence de signaux de commande plus nombreux et spécifiques. Il n'appartenait pas au cadre de cet article d'approfondir les problèmes de chronologie de ces signaux.

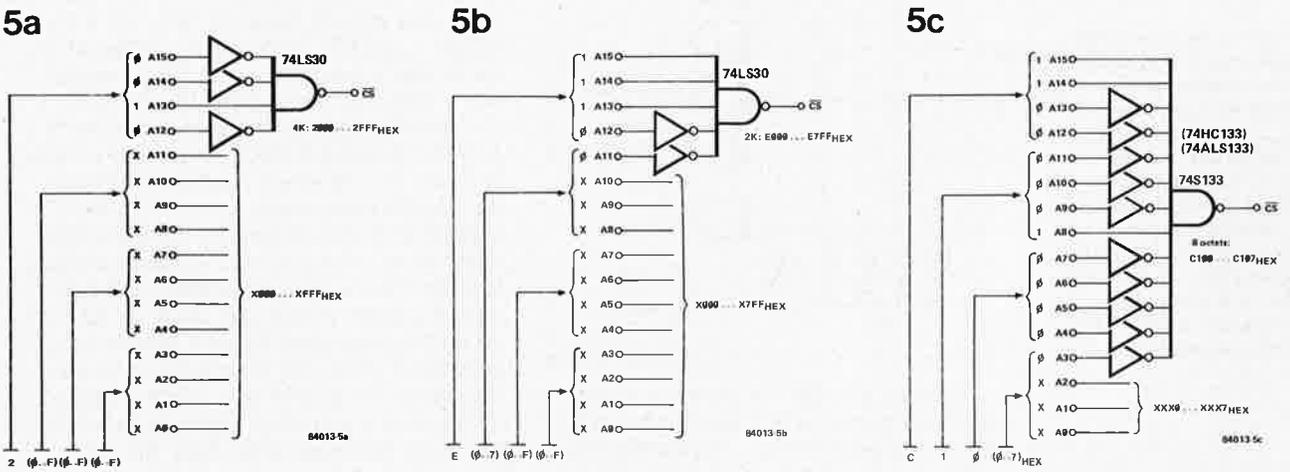


Figure 5. Exemples de décodage d'adresses fixe, successivement de 4K, 2K et 8 octets: plus la zone adressée est réduite, plus le nombre de signaux d'adresses combinés est élevé.

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

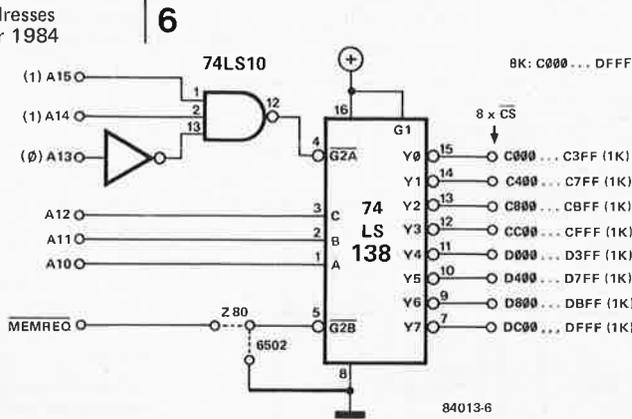
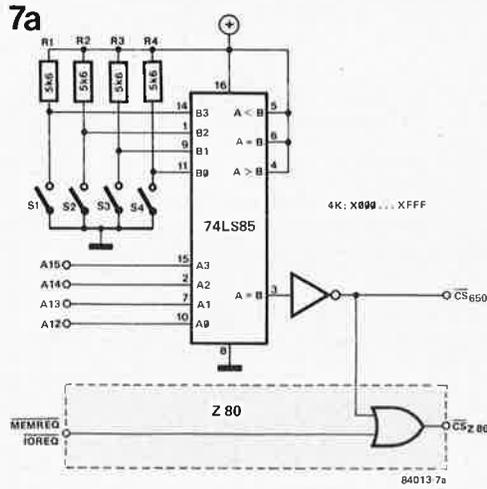


Figure 6. Le décodeur 1 parmi 8 du type 74LS138 permet de découper facilement un bloc de 8 K (décodé à l'aide de A13... A15) en huit blocs de 1 K, avec chacun leur signal CS propre. Selon qu'il est utilisé avec le Z80 ou le 6502, le décodeur voit sa deuxième entrée de validation traitée différemment.

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 décoder 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.

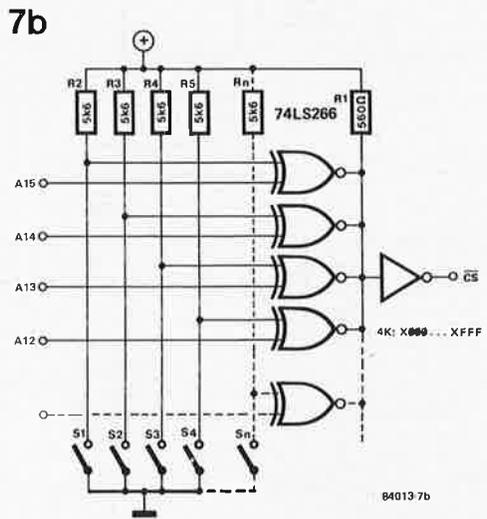


Figure 7. Dans certaines applications, il est préférable de disposer d'un adressage programmable, ou du moins variable. C'est ce que l'on obtient ici à l'aide d'un comparateur de magnitude qui établit l'identité entre le mot binaire formé par les lignes A12... A15 et le mot binaire formé par l'utilisateur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

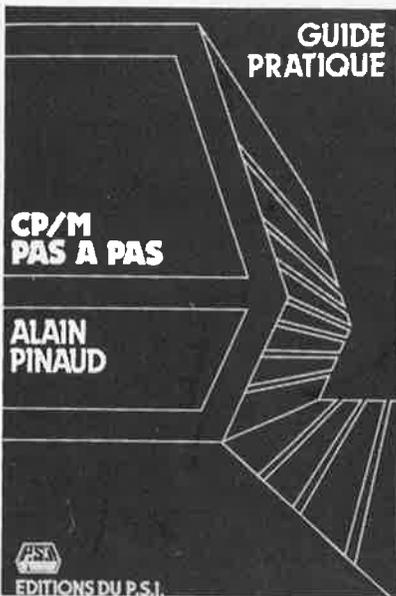
Le VIC est un ordinateur individuel qui permet à la fois les applications sérieuses et les jeux. Ce livre d'initiation couvre les deux aspects. Il ne nécessite pas de connaissances préalables. Après une introduction formée de rappels généraux sur l'informatique, il comprend essentiellement une présentation 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.

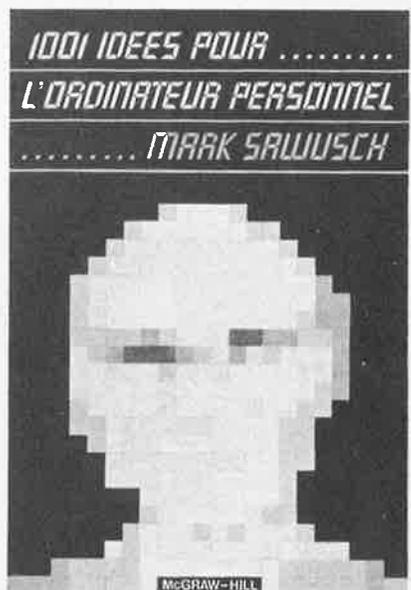
*Format 14 x 21 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86
77400 Lagny/Marne*

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 meneront, 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:

Micral 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 %.

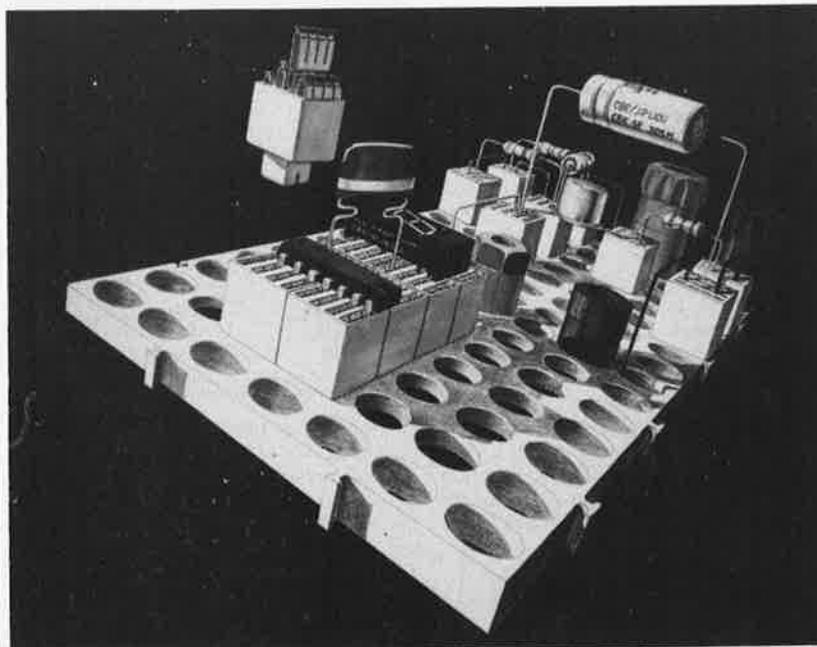
C.E.R.A.

"La Raque"

11400 Castelnauary

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 Pontanier
- 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 Pauvree
- 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 Micropress - 79, av. du Cal de Gaulle
- 68100 MULHOUSE Wigl Diffusion - 7, rue de la Loi
- 68260 KINGERSHEIM Hi-Fi Electron. Artisanale - 9 la, 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 Rousset

BELGIQUE

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

- 1000 BRUXELLES Halalectronics - 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 WAVRE Télélabo - rue de Namur, 149
- 1500 HAL Halalectronics - rue des anciens combattants, 6
- 1800 VIL VOORDE 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 Carnes, 9C
- 4634 SOUMAGNE Electromix - rue César de Paeye, 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 Electrokrit - 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 Cotéa - rue Arthur Warocqué, 36
- 7660 BASECLES Electro-kit - rue Grande, 278
- 7700 MOUSCRON Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
- 8500 COURTRAI International Electronics - Zwevegensestraat, 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	
1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	9 V	
5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3	5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49	5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61	5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44	150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29	5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49	16,50 34,50 62,50 21,00 21,00 73,50

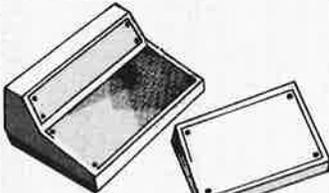
TRANSFORMATEURS «DYNATRA»

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

Transistors spéciaux sur commande

COFFRETS RETEX



RA-ABOX

Pupitre plastique, face avant alu
pour cartes C.L. 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:
Elecolit 340 (résine à l'argent) - tube de 3 gr 46,00



SERVICE EXPEDITION

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

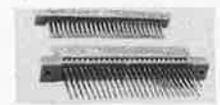
CONNECTEURS



	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

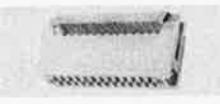
pas 2,54 - contacts plaqué or



	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

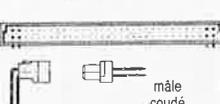
Série 225F

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

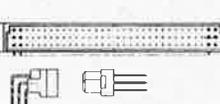


embase femelle sans oreilles		
34 contacts	55,00	50 contacts 76,00

Série C133 - C134



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



Série FRC2 autodévidant

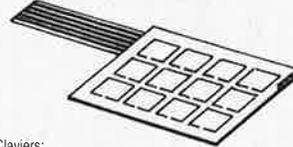
	embase coudée	fiche avec bride anti-traction
	mâle	
10 contacts	14,50	20,50
14 contacts	16,00	22,50
16 contacts	17,00	24,00
20 contacts	19,00	26,50
26 contacts	22,00	32,00
34 contacts	26,00	36,00
40 contacts	29,00	40,00
50 contacts	34,00	46,50

Série FRC2



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 (varicap)	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 essuie glaces	65,00
KP51 Préampli stéréo mini K7	40,00
KP55 Ampli 3 W stéréo Walk	72,00
KP63 Alarme auto effet Doppler	150,00

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 Alim stab. de 3 à 24 V, 1,5 amp. (avec tranfo)	140,00
ELCO 91 Fréquencemètre digital 10 Hz à 5 MHz	245,00
ELCO104 Capacimètre 7 seg. de 100 pF à MF	210,00
ELCO135 Trucage 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 Fréquencemètre 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

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

Contrôleur Major 20 k1	«PANTEC»	399,00
Contrôleur Major 50 k1		503,00
Contrôleur ISC spécial électronique		561,00
Contrôleur 312+	«CENTRAD»	382,00
Transistors testeur TE748	«ELC»	237,50
Contrôleur ICE80	«PERIFEEC»	332,00
Contrôleur 680R		522,00
Contrôleur T90	«BECKMANN»	460,00
Contrôleur T110		861,00
Contrôleur MX462	«METRIX»	742,00
Contrôleur MX202		818,00
Contrôleur MX522		789,00

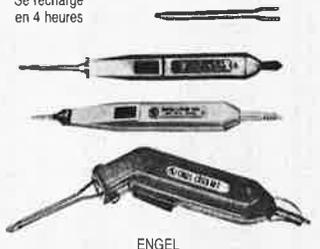
ALIMENTATIONS STABILISEES

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
AS14-4 4 A - 12 V	291,00
AL785 5 A - 12 V	326,00
AS12-8 8 A - 12 V	646,50
AL13 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 line)	34,00
(pour 100 W normale)	26,00
Panne (pour WAHL, 4 modèles)	la pièce 37,00

Se recharge
en 4 heures



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	15,00	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 C85	29,00	74 C902	11,50
74 C14	10,00	74 C86	8,00	74 C922	72,00
74 C20	5,00	74 C90	21,00	74C926	107,00
74 C30	5,00	74 C151	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	79	4,00
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	55	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
23	5,00	69	3,50		
24	12,00			CD 4520	15,00
25	4,00	CD 4070	6,00	22	15,00
27	9,00	71	4,00	28	17,00
28	12,00	72	4,00	43	15,00
29	16,00	73	4,00		

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			241	15,00
14	12,00	74 LS 107	7,00	242	13,00
15	5,00	109	4,50	243	25,00
				244	13,50
74 LS 20	4,00	74 LS 123	12,00	245	19,50
21	4,00	124	19,00	247	9,00
22	4,00	125	6,50		
27	4,50			74 LS 253	9,00
28	10,00	74 LS 132	10,00	258	7,50
		138	10,00		
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	9,00
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	16,00
74 LS 73	5,00	74 LS 170	14,50	74 LS 385	6,50
74	5,00	173	10,50	386	9,00
75	9,00	174	10,00	387	15,00
76	6,00	175	10,00	388	9,50

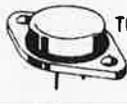
CI JAPONAIS

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
HA 1399A	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

REGULATEURS à tension fixe

Tension en Volts		24	18	15	12	9	8	6	5	4	3	2	1,5	1	0,5
TO 92	0,1 Amp	/	/	/	/	/	/	/	5 F	5 F	5 F	5 F	5 F	5 F	5 F
TO 220	1 Amp	15 F													
TO 3	1,5 Amp								22 F						



TRANSFO

FI
455 kHz 10 x 10
ou 7 x 7, noir
jaune blanc,
les 3 15,00
10,7 MHz 10 x 10
ou 7 x 7,
la pièce 5,00

TRANSISTORS

AC125	5,00	AC128K	6,50	AC187K	6,50
126	5,00	132	6,00	188K	6,50
127	5,00	180	8,00	187/188	6,50
127K	5,50	180K	8,00		
128	5,00	181K	8,00		
AD139	26,00	AD149	15,00	AD162	9,50
143	10,80	161	9,50	262	16,00
AF 116	4,20	AF 126	7,50	AF 201	10,00
124	4,50	139	8,00	202	22,00
125	4,50	200	11,00	239	8,00
ASZ16	25,00	AU107	20,00	AU110	24,00
AU106	28,00	108	21,00	112	35,00

BC à 2,00 F pièce
BC547B - 548B - 549B - 557B - 558B - 559B
BC à 2,50 F pièce
BC182B - 182BC - 184C - 212A - 213 - 214B - 237ABC - 238ABC
BC à 3,00 F pièce
BC147AB - 148AB - 149C - 168AC - 169C - 170A - 171B - 172ABC - 204AB - 205A - 207B - 208ABC - 209ABC - 239BC - 251AB - 252B - 307ABC - 308ABC - 309ABC - 317B - 318AC - 327 - 328 - 337 - 338 - 414 - 416 - 650 - 651

MICROPROCESSEURS

6800	58,00	2708	49,50
6810	21,00	2716	56,00
6821	25,00	2732	90,00
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		

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
LM133H	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	741N8	5,00
307H	10,00	379N	48,00	747N14	12,00
307N	12,50	380N2	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	391N80	24,00	1496H	28,00
317T	20,00	391N80	28,50	LM1800N	24,00
317K	44,50	LM544	19,00	1820N	17,00
318H	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	3915AN	81,00
335H	22,00	709NB	9,00	LM5534	24,00
336Z	22,00	710N	10,00	LM13700N	25,50

CI divers

CA 3080	11,00	UAA 170	26,00
3130E	12,50	180	26,00
3140	16,00	1003	166,00
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	4151	18,00
3874	40,00		
3899	39,00		

L120 25,00 / L121 25,00 / L146 20,00 / L200 20,00

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
640	45,00	9500	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	122	23,00
107-8	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

GERMANIUM	SILICIUM PETITS SIGNAUX PUISSANCE BF, HF												DIVERS	LINEAIRES SPECIAUX		TTL				
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	
107 10,00	107 1,80	639 4,50	648 12,00	181 6,00	206 25,00	3441 20,00	120 BI 15,00	300 20,00	7438 N 3,00	175 10,00										
117 K 5,50	108 1,80	640 4,50	649 12,00	184 5,00	207 25,00	3442 25,00	121 BI 15,00	450 17,80	7440 N 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	7441 N 6,20	194 10,00										
126 3,70	113 2,00	Série BCY		651 12,00	194 3,00	208 A 25,00	3702 2,50	Série LM		7442 N 6,00										
127 3,70	115 3,00		652 12,00	195 3,00	209 30,00	3705 2,50	Série M		7445 N 5,40	197 20,00										
127 K 4,50	116 4,50		675 10,00	196 3,00	210 30,00	3738 26,00	Série 2N		7446 N 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	Série BUY		7447 N 7,00	279 10,00										
128 K 4,50	125 2,50	59 D 2,50	676 A 10,00	198 4,00	326 A 25,00	3772 22,00	Série TIP		7448 N 8,30	283 4,00										
130 4,00	126 2,50	33 8,00	677 10,00	199 4,00	406 20,00	3773 22,00	Série 2N		7450 N 2,10	293 16,00										
132 3,70	138 2,00	58 3,50	678 10,00	200 8,00	406 D 20,00	4013 3,50	Série CMOS		7451 N 2,10	298 8,00										
135 4,00	139 2,00		679 10,00	202 4,00	407 20,00	4014 3,50	Série CD		7453 N 2,10	365 8,00										
137 4,00	140 5,00	Série BD		680 12,00	407 D 20,00	4031 4,00	Série SAS		7454 N 2,20	366 8,00										
138 4,00	141 5,00		681 12,00	237 5,00	500 30,00	4033 4,50	Série SO		7460 N 2,10											
139 4,00	142 5,50		682 12,00	240 3,00	526 30,00	4249 6,00	Série TCA		7470 N 2,50											
141 4,50	143 5,50	115 10,00	683 12,00	241 3,50		4400 3,00	Série TDA		7472 N 3,00											
141 K 5,50	148 1,50	116 15,00	684 12,00	245 5,00		4403 3,00	Série TAA		7473 N 3,40											
142 4,50	149 1,50	117 20,00	709 12,00	246 5,00		5172 3,00	Série TBA		7474 N 3,50											
142 K 5,50	157 2,00	121 18,00	712 15,00	251 6,00		5210 4,00	Série TMA		7475 N 4,50											
151 4,00	159 2,00	130 12,00	733 10,00	254 3,50		5373 3,00	Série TMA		7476 N 3,00	00 8,00										
153 4,00	160 5,00	131 15,00	734 10,00	255 3,50		5494 9,00	Série TMA		7481 N 12,10	04 8,00										
153 K 5,50	161 5,00	132 15,00	735 10,00	257 6,00		6027 9,00	Série TMA		7483 N 8,20	05 0,00										
163 4,50	167 A 3,00	135 4,00	736 10,00	256 5,00		6028 6,00	Série TMA		7485 N 9,60	11 10,00										
176 4,00	170 1,50	136 4,00	737 10,00	258 6,00		6101 6,00	Série TMA		7486 N 3,50	15 8,00										
176 K 5,50	171 2,00	137 4,00	738 10,00	259 6,00		6109 6,00	Série TMA		7489 N 20,90	20 10,00										
180 4,00	172 2,00	138 4,00	739 10,00	274 4,50			Série TMA		7490 N 4,50	38 10,00										
180 K 4,50	173 2,00	139 4,00	796 10,00	314 3,50			Série TMA		7491 N 5,30	74 12,00										
181 4,00	174 2,50	140 4,00	897 12,00	321 3,50			Série TMA		7492 N 5,50	89 12,00										
181 K 4,50	177 1,80	142 12,00	899 12,00	324 3,50			Série TMA		7493 N 5,30	114 10,00										
182 4,00	178 2,50	162 10,00	901 12,00	336 6,00			Série TMA		7494 N 7,90	157 17,00										
183 4,00	179 3,00	163 10,00	910 15,00	337 6,00			Série TMA		7495 N 7,50	182 15,00										
184 4,00	182 2,00	175 7,00	911 15,00	338 6,00			Série TMA		7496 N 5,30	201 22,00										
184 K 5,50	183 2,00	176 7,00	933 12,00	390 6,00			Série TMA		74107 N 4,70	257 22,00										
185 4,00	184 2,00	181 10,00	934 12,00	422 3,50			Série TMA		74120 N 14,00	260 18,00										
185 K 5,50	192 2,50	182 10,00		450 6,00			Série TMA		74122 N 3,80	280 22,00										
187 4,00	204 3,00	183 12,00	Série BDY		451 6,00		Série TMA		74123 N 6,60	301 9,00										
187 K 4,50	205 3,00	200 8,00		457 6,00			Série TMA		74123 N 6,00	387 22,00										
188 4,00	206 3,00	201 8,00	10 15,00	458 6,00			Série TMA		74136 N 8,00											
188 K 4,50	207 2,50	202 8,00	14 15,00	459 6,00			Série TMA		74141 N 15,80											
193 K 5,50	208 2,50	203 8,00	18 20,00	469 5,00			Série TMA		74145 N 8,30											
194 K 5,50	211 4,00	204 8,00	20 25,00	470 5,00			Série TMA		74150 N 27,00											
Série AD		212 3,00	221 5,50	33 12,00	479 6,00		Série TMA		74151 N 6,40											
142 12,00	236 2,50	228 5,50	34 12,00	480 6,00			Série TMA		74154 N 26,00											
143 12,00	237 1,50	229 5,50	53 10,00	491 5,00			Série TMA		810 S 13,00											
149 10,00	238 2,00	230 6,00	54 10,00	492 5,00			Série TMA		810AS 13,00											
150 9,00	239 2,00	231 6,00	62 25,00	494 5,00			Série TMA		820 10,00											
161 7,00	250 2,00	232 8,00	63 25,00	495 5,00			Série TMA		790LA 10,00											
162 7,00	251 2,00	233 6,00	64 25,00	506 6,00			Série TMA		840 8,00											
262 10,00	252 2,00	234 6,00	65 25,00	506 6,00			Série TMA		400 19,00											
263 10,00	253 2,00	235 6,00	66 25,00	939 5,00			Série TMA		400 D 9,00											
Série AF		256 2,50	236 6,00	71 6,50	967 6,00		Série TMA		880 Q 8,00											
106 10,00	262 2,50	237 6,00	77 9,00				Série TMA		950 F 36,00											
103 A 10,00	263 3,00	240 8,00	78 9,00				Série TMA		970 21,00											
115 15,00	266 3,00	241 6,50	85 25,00				Série TMA		1440 23,00											
121 5,00	282 2,50	242 6,50	86 25,00	50 3,50			Série TMA		080CP 6,50											
124 4,50	293 3,50	243 6,50	87 25,00	51 3,50			Série TMA		081CP 4,35											
125 4,50	297 3,50	244 6,50	88 25,00	52 3,50			Série TMA		082CP 7,85											
126 4,50	300 3,50	245 8,00	91 9,00	53 3,50			Série TMA		083CN 10,30											
127 4,50	301 5,00	246 6,50	92 15,00	54 8,00			Série TMA		084CN 15,00											
137 10,00	302 5,00	253 15,00	94 15,00	55 8,00			Série TMA		74185 N 10,00											
138 7,00	307 2,00	262 A 8,00	Série BDY		40 7,00		Série TMA		74191 N 10,00											
139 7,00	308 2,00	263 8,00		41 7,00			Série TMA		74192 N 10,00											
180 12,00	313 5,00	267 8,00	20 14,00	45 7,00			Série TMA		74193 N 10,00											
200 10,00	318 2,50	278 9,00	23 B 15,00	48 7,00			Série TMA		74194 N 18,00											
202 S 6,00	321 3,50	301 10,00	24 25,00				Série TMA		74196 N 12,00											
239 8,00	327 3,50	302 10,00	28 30,00				Série TMA		74198 N 12,00											
278 12,00	328 3,50	320 9,00	49 25,00				Série TMA		74540 N 8,00											
Série ASY		338 4,00	361 8,0																	

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 fonctionnent en "C" continu.

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

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

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

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 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 - 600
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 Davall

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.I.	
Port 6 F	Pour série 253 etc, à cosse
Port 6 F	Pour série 263 etc à cosse
Port 6 F	Pour X 196
Port 6 F	Pour X 001
Port 6 F	Pour X 001
Port 6 F	Pour X 001

Série BR 111 Dim. 16 x 20 x 22
Série BR 211 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 Continu 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-MECHANQUES

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 55-11/19/21 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, 56 615 X, 490 F Par 100, nous consulter.

NOIR ET BLANC NEUF - GARANTIE 1 AN
Prix TTC 160 F
4 AA 420 W 160 F

PROMOTION EXCEPTIONNELLE
59 cm, N et 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
Rél. 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 683 .. 16,20 719 .. 7,50 720 .. 7,90 733 .. 2,70 798 .. 12,00 Série 2 SB 324 .. 7,60 405 .. 10,30 407 .. 42,00 536 .. 18,00 Série 2 SC 372 .. 2,70 373 .. 3,50 380 .. 2,50 388 .. 15,00 394 .. 4,40 458 .. 4,40 495 .. 6,60 535 .. 5,40 536 .. 3,00 710 .. 2,50 711 .. 2,50 730 .. 29,00 733 .. 4,80 784 .. 3,40 828 .. 3,40 829 .. 4,50 900 .. 2,80 930 .. 3,60 945 .. 2,00 998 .. 4,50 1018 .. 9,00 1047 .. 12,00 1096 .. 5,00 1166 .. 14,00 1239 .. 23,00 1036 .. 17,00 1307 .. 33,80 1364 .. 7,00 1383 .. 8,00 1384 .. 6,80 1475 .. 25,00 1647 .. 24,00 1674 .. 3,40 1675 .. 2,20 1760 .. 19,00 1945 .. 48,50 1947 .. 53,00 1957 .. 10,00 1969 .. 31,00 1978 .. 105,00 2001 .. 5,20 2028 .. 8,00 2029 .. 18,00 2078 .. 20,80 2086 .. 4,00 2166 .. 20,80 Série 2 SD 234 .. 15,00 313 .. 14,40 355 .. 4,50 526 .. 16,00 586 .. 49,00 Série 2 SK 19 .. 4,80 33 .. 6,00 Série 3 SK 41 .. 25,00 45 .. 16,00 Série AN 103 .. 18,90 214 .. 24,00 240 .. 29,00 247 .. 56,00 303 .. 94,00 313 .. 70,00 315 .. 32,00 362 .. 40,00 610 .. 28,00 612 .. 26,00 7145 .. 119,00 7150 .. 51,00 Série BA 301 .. 8,00 313 .. 28,00 511 .. 26,00 518 .. 38,00 521 .. 24,00 532 .. 74,00 Série HA 1137 .. 49,00 1138 .. 35,00 1156 .. 38,00 1322 .. 25,00 1339 .. 29,00 1342 .. 56,00 1366 .. 28,00 1368 .. 47,00 1377 .. 91,00 1388 .. 130,00 1389 .. 54,00 1406 .. 23,00 1452 .. 37,00 Série LA 1201 .. 28,00 1230 .. 38,00 3155 .. 26,00 3300 .. 44,80 3301 .. 40,00 3350 .. 29,00 4032 .. 32,00 4100 .. 27,60 4101 .. 36,40 4102 .. 37,00 4110 .. 36,20 4400 .. 32,00 420 .. 32,00 4422 .. 25,00 4430 .. 35,00 Série LD 3001 .. 77,00 Série M 51513 .. 31,20 51515 .. 37,00 Série MB 3705 .. 49,00 Série BM 3712 .. 38,00 Série STK 0039 .. 100,00 0040 .. 100,00 0060 .. 130,00 025 .. 192,00 050 .. 256,00 435 .. 70,00 441 .. 120,00 463 .. 150,00 Série TA 7063 .. 6,60 7108 .. 44,80 7120 .. 7,70 7122 .. 17,80 7130 .. 25,00 7203 .. 30,00 7204 .. 22,00 7205 .. 22,00 7208 .. 52,00 7213 .. 28,50 7215P .. 78,40 7222 .. 26,00 7310 .. 18,00 7313 .. 35,00 Série UPC 566 .. 5,60 575 .. 20,30 592 .. 12,00 1025 .. 28,00 1156 .. 32,00 1181H .. 22,00 1182H .. 22,00 Série PLL 02a .. 88,00 Série MRF 475 .. 45,00 450A .. 180,00 DIODES - DIODES - DIODES - DIODES Série BA 209 .. 2,50 405 .. 2,50 406 .. 2,50 809 .. 2,50 Série BB 100 .. 2,50 103 .. 2,50 104 .. 2,50 105 .. 2,50 106 .. 2,50 121 .. 2,50 122 .. 2,50 205 .. 2,50 Série IN 133 .. 2,20 Série BY 1 AMP 4001 .. 1,10 4002 .. 1,20 4003 .. 1,30 4004 .. 1,30 Série BY 3 AMP 4005 .. 1,30 4006 .. 1,50 4007 .. 1,50 4384 .. 1,50 4385 .. 1,50 251 .. 2,20 253 .. 2,20 255 .. 2,60 MICROPROCESSEURS Série TMS 1000/3311 .. 95,00 12 Airs .. 95,00 1000/3310 ou 3318 .. 130,00 24 Airs .. 130,00 1122 .. 80,00 programmeur .. 80,00 THYRISTORS 1,5 Ampères 50 V .. 3,50 1,8 Ampères 100 V .. 5,00 1,8 Ampères 200 V .. 6,00 BRY 55 .. 2,50 17050 .. 20,00 17077 .. 20,00 17088 .. 20,00 17089 .. 20,00 BT 112 .. 15,00 BT 113 .. 15,00 BT 119 .. 15,00 BT 120 .. 15,00 BT 121 .. 15,00 BTW 27/800 R .. 18,00 TH 500 RT .. 20,00 TRIACS 6 Ampères 400 V .. 4,00 8 Ampères 400 V .. 5,00 12 Ampères 400 V .. 8,00 16 Ampères 400 V .. 15,00 DIAC .. 1,50 REGULATEURS TO 220 5 V/7,5 V .. 10,00 8/9/12/15/18/24 .. 10,00 LM 317 T .. 15,00 REGULATEURS TO 3 6/8/18 V - 3A .. 25,00 ZENERS 400 MW De 0,8 V à 51 V .. 1,50 ZENERS 1,3 W De 3,6 V à 100 V .. 2,50 OPTO Afficheur rouge 8 mm cathode commun rouge .. 9,00 8 mm anode commun rouge .. 9,00 12 mm cathode commun rouge .. 12,00 12 mm anode commun rouge .. 12,00 Photo coupleurs TIL 111 .. 10,00 TIL 116 .. 10,00 Cellules photo conductrices PCV 69 = LDR 05 .. 8,00 DIODES LED Ronde Ø 3 - rouge vert jaune orange .. 2,20 Ronde Ø 5 - R.J.V.O. .. 2,00 Ronde Ø 5 - R .. 15,00 haute luminosité .. 8,00 Rectangulaire extrémité plate 2,5 x 5 mm .. 3,50 Rectangulaire extrémité arrondie 2 x 4 mm .. 3,50 R.V.J. .. 3,50 Plaque bicolor rouge/jaune .. 8,00 Carré 4 x 4 mm .. 4,00 PONTS REDRESSEURS 1,5 A boîtier carré 400 V .. 5,00 3 A pattes en ligne 80 V .. 10,00 5 A pattes en ligne 80 V .. 12,00 10 A 400 V cosses FASTONED .. 20,00 15 A 400 V cosses FASTONED .. 25,00 25 A 400 V cosses FASTONED .. 30,00 REFROIDISSEURS Pour TO3 7.5°/W Dim. 25 x 40 x 40 ou 15 x 40 x 40 860/W Prix 10 F Pour TO3 P 85°/W Dim. 25 x 20 x 10 Prix 3 F Pour TO3 11°/W Dim. 50 x 35 x 25 Prix 7 F Pour TO5 30°/W Dim. 0 25, H. 13 mm Prix 12 F Pour 8 TO66 30°/W Dim. 290 x 78 x 15 mm Prix 45 F Pour 2 TO66 ou 4 TO220 15°/W Dim. 50 x 35 x 55mm Prix 18 F Non coupé, non percé Pour 8 TO220 25°/W Dim. 20 x 250 x 14 mm Prix 8 F Pour TO3 P 35°/W Dim. 50 x 35 x 55mm Prix 12 F Connecteurs informatiques à sertir très utilisés sur micro-ordinateurs. 2 x 10 broches .. 15,00 2 x 17 broches .. 30,00 2 x 20 broches .. 35,00 Embase avec verrouillage Picot droit ou en équerre (à préciser). 2 x 10 broches .. 15,00 2 x 17 broches .. 25,00 2 x 20 broches .. 30,00 Boîtier pour clavier ou micro-ordinateur noir en résine ergonomique. Forme pupitre très agréable, idéal pour ZX 81 + alim. + clavier + extensions etc. Dim. 400 x 212 x H 79 x h 59mm Prix 300 F port 20 F Touches clavier type ELT 18 normalisées Cabochon gris. Prix l'unité 8,50 F Par 12 et + 7,50 F Feuille transfert pour inscription a/touches 15 F.			

LAG

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

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

Moteurs RAGONOT
115-230 V mono,
1/6 CV, 1160 tr/mn
Prix TTC **80 F** Port et Emb. 30 F

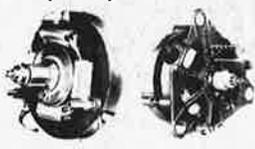
Moteur 230-250 V. 1/16 CV, 1425 tr/mn
réversible Pds 4 kg
Prix TTC **85 F** Port et emb. 40 F

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 Lesa 1/15 ch, Sortie sur poulie, 1 moteur Lesa 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 Tapaz 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 Gammes de temporisation 5 s/20 s/60 s/120 s. Alim. standard 127/220/380 V. Pouvoir de coupure 6 A ou 12 A suivant temporisation. Endrance mécanique 5 millions de manœuvres.
Prix **199 F** Port 20 F

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 8 Ω

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 TTX **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 pioneer Ø 6,5 cm, 1,5 watts, 8 Ω **29 F**
Audax Ø 6,5 cm, 15 watts, 8 Ω **49 F**

HAUT PARLEURS TONSIL LICENCE PIONEER
3 VOIES 40-50 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) **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 **350 F** Port 34 F

HAUT PARLEUR HI-FI AUDAX DE PORTIERE
Boomer 0.13 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 sureté. 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, porte encliquetable avec 10 voyants. Circuit intérieur avec 9 lampes. Dim H 20 cm, L 25,7 cm, P 6,5 cm.
Prix TTC **99 F** Port 25 F
N° 4 - Tôle peinture gréige 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-kiaking 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 150V / 1 PRI 110/220V. Sec. 18V3A / 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 5 A. 150 V 75 MA.
Le lot de 10 **69 F** Port 32 F
Les deux formules avec schémas
Prix **99 F** Port 64 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, 5 broches, 3 conduct. + 1 blindé 1,20 m - 2 mâle femelle coax. 75 Ω et V - 1 Din, 5 broches femelle et 5 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 conduct. enfichables, 1/3 conduct, 3 coses 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 Port 13 F
Par 20 **39 F**

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

LUNIMAIRES applique ou plafonnier
Diffuseur thermoplastique. Etanches aux poussières. Complètes avec tube(s). 4 tubes 0,60 m instantané compensé à encastrement 220 V 4 x 20 W, dim. 0,67 m x 0,67 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 65 W, Dim. 1,60 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 75010, 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 avant 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 à 4 x 7V 2A5. Réglables par 4 réostats 10 Sfernica.



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 **590 F**

11. PRI 220 V 50 ou 60 Hz, sect. - 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 56 Prix TTC **590 F**

Keppo - 18. Régulée filtrée. PRI 220 V, sec 8 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 - 26. Régulée filtrée. PRI transfos 220 V, sec transfo 10 V, 15 A ± 5 V 15 A. Transfos séparés ± 24 V = 6A, 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**

Dominit. 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**

Voltam - 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 Silec KU902 - 6 diodes Silec 1N3911, 6 diodes Silec 1N2908, 3 diodes Silec 1N29708, 1 diode Silec 1N705, 20 transistors BDY 58 + cond. 4700 MF 180 V 1 self OMH 5 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 Ferrol 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 pièce 18 F** 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



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 touches magnéto.
 • 2 bandes magnétiques 2 x 175 mètres
 • 1 disjoncteur thermique • 5 relais clare
 • 1 sélecteur d'impulsions téléphoniques

Prix **199 F** 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, calibrage : 8 x 10 divisions (1 div = 5 mm) **Déviatoin 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. **Déviatoin horizontale** : base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 0,1 micro-S/div. à 50 millis/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, calibrage : 6 x 10 divisions (1 div = 5 mm). **Déviatoin verticale** : identique à CI-94 mais temps de montée 350 nano-S. **Déviatoin horizontale** : identique des deux modèles. Oscillos compacts, L 10, H 19, P 30 cm, Poids 3,5 kg. Avec 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 9 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 7 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 : Inscrire 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, 26 rue d'Hauteville Tél. 824.57.30
 ORGEVAL 78630, 90 rue de Verneuillet Tél. 975.87.00
 Commandes Province à ORGEVAL, joindre le règlement pour plus de rapidité * en CR + 50 % à la commande.
 Magasin fermé dimanche et lundi.

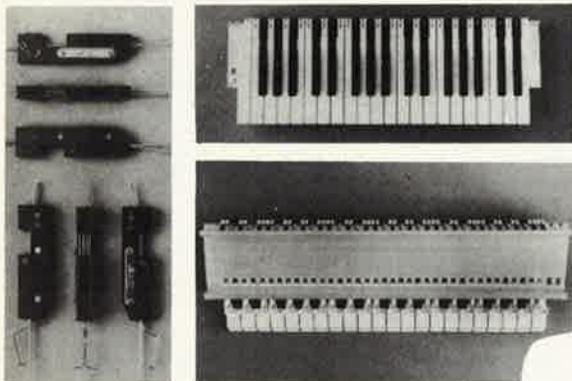


Selectronic

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

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

- VCO (9723-1)	580,00 F
- VCF (9724-1)	265,00 F
- Interface 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 Ω/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 × 80068-1 - 1 × 80068-2 - 10 × 80068-3
1 × 80068-4 - 1 × 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 **transfo torique 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 × 140 W avec alim. 2 × 300 VA **1883,00 F**

- Le kit 2 × 140 W avec alim. 2 × 500 VA **2108,00 F**

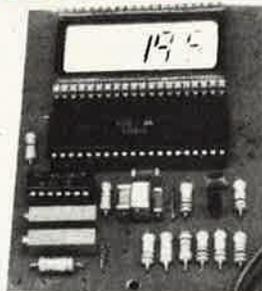
Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.

- 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° 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) 990,00 F

- Notre kit PHOTOGENIE (version complète) comprend :
- LE PROCESSEUR (81170-1)
 - LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
 - LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
 - LE PHOTOMETRE (82142-1)
 - LA 2716 PROGRAMMEE
 - LE THERMOMETRE (82142-2)
 - LE TEMPORISATEUR (82142-3)
 - LA COMMANDE DE LUMINOSITE
 - CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.

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)** **650,00 F**

Le kit fourni sans EPROM (au choix) **LE KIT 140,00 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 **1200,00 F**

(sans alimentation autonome)

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

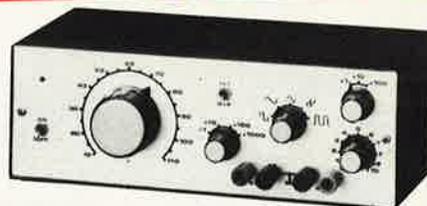
(Cf. Elektor n° 7)



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 percé - 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 !

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.



Nom
 Prénom
 Adresse
 Code postal Ville

RESI & TRANSI

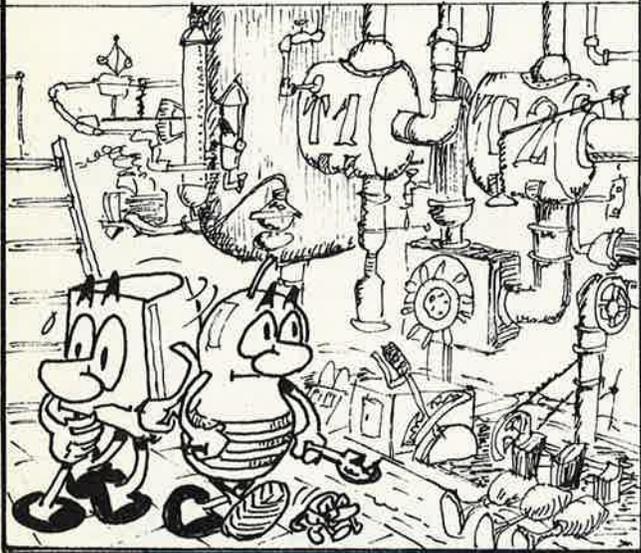
ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

*M. V. P. 12/84
40-000*

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
CHOUETTE
QUE LE
N° 1 !



TU PARLES!

GD

Resi 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)

Resi 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

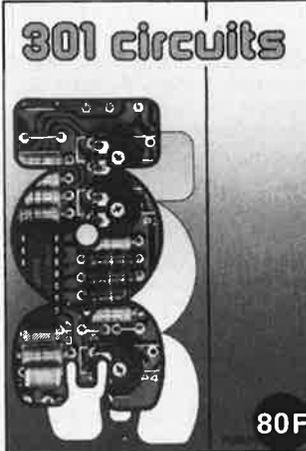


digit 1
introduction aux techniques digitales

81F

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.

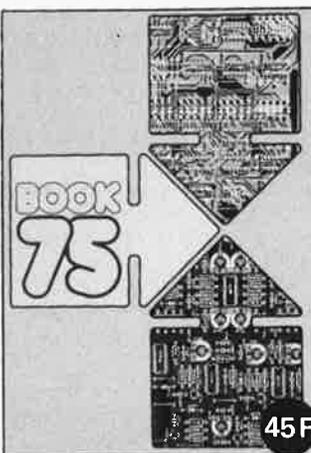
C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé)



301 circuits

80F

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!!!)

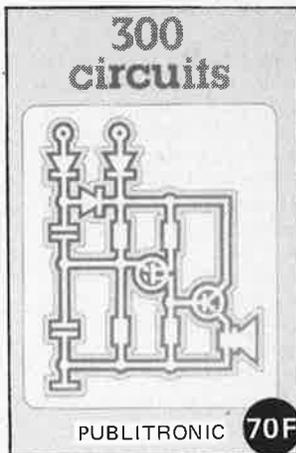


BOOK 75

45F

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.



300 circuits

PUBLITRONIC 70F

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.



Votre initiation à la programmation sur un système monocarte extensible

JUNIOR COMPUTERS

chaque tome 65F

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



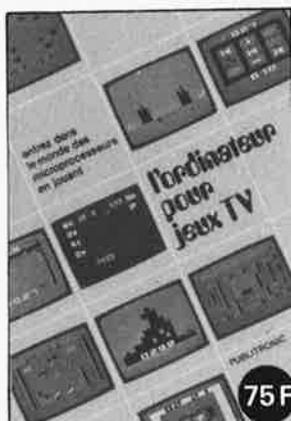
Votre initiation à la programmation sur système double-carte extensible

VIA 6522

VIA 6522

PUBLI 36F

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.



Voilà pour l'initiation des microprocesseurs en jouant

l'ordinateur pour jeux TV

PUBLITRONIC 75F

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.



PUBLI-DÉCLIC
schémas pour labo et loisirs

PUBLITRONIC 54F

PUBLI-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 Publitronec
— chez Publitronec, 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. Romain, éditeur: Dunod 1962. Dr Guittonneau clinique de la Providence 50800 Villiedieu.

Tel. 33/61.07.20 a.m. sf mercredi. Urgent cherche magné. cas. Atari 410 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 sodilac 500 F pce ZX81, 64 K 1000 F CPU 82105 500 F 82107 300 F. Michel Tel. 6/94.15.37.

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 Morcenx.

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/caput 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 minuscles 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 1 10 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. Bertreaux 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 servié 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. Gilles 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. Strentz 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 Epinaay/S. Tel. 1/823.27.35

Vds fréquencemètre elek 250Mhz à terminer 600 F avec F. Avant moniteur écran vert 5 pouces avec doc. 1500 F. Tel. 1/822.69.82 le soir.

Vds oscillo Hameg HM 307 sonde 1 ou 10 testeur de composant 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 reçoit Sinclair Programs propose photocopies programmes: 1F la page. Collier 9, r. Prof. Roux 95870 Bezons.

Vds platine Thorens TD125, bras SME série IIIS, 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. Elektor terminal 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	74 F pce
RAM 6116 (2K x 8 bits)	75 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 × 8 in 8 × 9 dot matrix field.
 Semi-graphic (character graphic) — 7 × 8 dot matrix.
 Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line.
 2.1mm (0.083")-W × 2.4mm (0.09")-H/7 × 8 dot matrix.

Character size: 228 ASCII characters; Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II).
 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 aboves 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 × 295mm (11.6")-D × 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
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 96°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



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 .



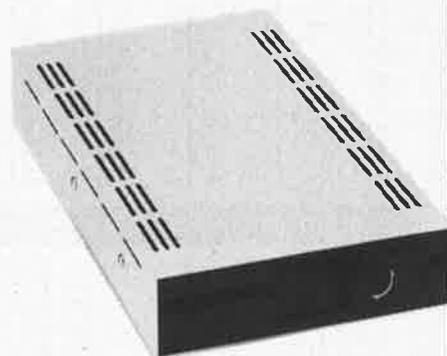
- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters
(24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution -
also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

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 2 395
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

F 65 : NOVEMBRE 1983

Régulateur pour train électrique	83110	49,50
Phonopore à flash	83104	32,—
Pseudo-stéréo	83114	24,50
Métronomie 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

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 27,—
80024 84,—

F21: MARS 1980
amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektr bus 80022 26,50
80068- 80068-1 141,50
80068-3 49,—
80068-4 46,50
80068-5 41,—

F22: AVRIL 1980
junior computer: circuit principal 80089-1 179,—
affichage 80089-2 18,—
alimentation 80089-3 43,—

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980
les TIMBRES 80543 20,—

F27: SEPTEMBRE 1980
carte 8K RAM + EPROM programmeur de PROM 80120 188,50
80556 54,50

F34: AVRIL 1981
carte bus 80068-2 69,—
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 48,50
carte commutation 81027-2 57,50

F35: MAI 1981
alimentation universelle 81128 35,—

F36: JUIN 1981
carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface 81033-1 272,—
carte d'alimentation 81033-2 20,50
carte de connexion 81033-3 18,50

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981
indicateur de crête pour HP 81515 21,50
générateur aléatoire simple 81523 34,—
tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81577 29,—

F39: SEPTEMBRE 1981
jeux de lumière 81155 46,—
compteur de rotations 81171 69,50

F40: OCTOBRE 1981
chronoprocasseur universel: circuit principal 81170-1 58,—
circ. clavier + affichage 81170-2 43,—

F41: NOVEMBRE 1981
orgue junior alimentation 9968-5a 20,50
circuit principal 82020 50,—
transverter 70 cm FMN + VMN 80133 179,—
(fréquence + voltmètre) 81156 61,—
générateur de fonctions 82006 30,—
détecteur de métaux 82021 80,50

F42: DECEMBRE 1981
programmeur d'EPROM (2650) 81594 21,—
tempo ROM 82019 23,50
fréquence/mètre de poche à LCD 82026 28,—
high boost 82029 27,—

F43: JANVIER 1982
eprogrammeur 82010 66,50
arpeggio gong 82046 23,—

F44: FEVRIER 1982
hétérophote 82038 23,—
thermostat pour bain photographique 82069 29,—
chargeur universel nicad 82070 29,50

F45: MARS 1982
récepteur france inter audio squelch universel alimentation 82024 75,50
82077 27,—
82078 52,—
carte de bus universelle (quadruple) 82079 48,—
DNR réducteur de bruit auto-chargeur 82080 41,—
82081 28,—

F46: AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W 82089-1 37,—
alimentation 82089-2 34,—
testeur de RAM 82090 27,50
mini-carte EPROM 82093 23,50
interface sonore pour TV 82094 27,—
clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds 82106 35,—
circuit d'interface 82107 66,50
circuit d'accord 82108 39,50

F47: MAI 1982
ARTIST: préampli pour guitare 82014 143,50
carte CPU à Z80 82105 101,—
tachymètre pour mini-aéroplane 82116 30,—

F48: JUIN 1982
clavier numérique polyphonique: carte de bus 82110 47,50
circuit de sortie 82111 67,—
circuit de conversion 82112 27,50
récepteur BLU ondes courtes 82122 71,50
gradateur universel 82128 23,50
relais électronique 82131 22,—
amorçage électronique pour tube luminescent 82138 20,—

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982
interrupteur photosensible 82528 23,—
amplificateur pour lecteur de cassettes 82539 23,—
générateur de sons en 1E80 82543 34;20
flash-esclave 82549 21,—
5 V: l'usine 82570 32,—

F52: SEPTEMBRE 1982
photo-génie: processeur 81170-1 58,—
clavier* 82141-1 53,50
logique/clavier 82141-2 28,—
affichage 82141-3 32,—
82146 23,—
gaz-alarme
téléphone intérieur: poste 82147-1 42,50
alimentation 82147-2 21,—
extension EPROM jeux T.V. bus 82558-1 49,—
carte EPROM 82558-2 28,—
indicateur de rotation de phases 82577 38,50

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982
photo-génie: photomètre 82142-1 24,50
thermomètre 82142-2 23,—
temporisateur 82142-3 28,—
antenne active: amplificateur 82144-1 22,—
atténuateur et alimentation 82144-2 22,—
thermomètre LCD 82156 30,50
convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz 82161-1 29,50
bandes > 14 MHz 82161-2 33,—

F53: NOVEMBRE 1982
éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 58,—
interface pour disquettes 82159 67,—
dé parlant 82160 43,—

diapason pour guitare 82167 32,—
Cerbère 82172 33,50
thermomètre super-éco 82175 33,50

F54: DECEMBRE 1982
auto-ionisateur: circuit principal 9823 60,—
alimentation 82162 21,50
alimentation de laboratoire lucipète 82178 58,—
82179 42,—
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 66,—

F55: JANVIER 1983
3 A pour O.P. milli-ohmmètre 83002 26,50
83006 27,50
crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 43,—

F56: FEVRIER 1983
protège-fusible II 83010 22,—
modem 83011 89,—
Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 59,—
alimentation 83022-8 55,—
platine de connexion 83022-9 88,—
gradateur pour phares 83028 22,—

F57: MARS 1983
décodeur CX 82189 35,—
carte mémoire universelle 83014 105,—
bus 83022-1 171,—
amplificateur linéaire 83022-6 70,50
visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" 83024 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 29,50

F58: AVRIL 1983
Prélude: préamplificateur MC 83022-2 54,50
préamplificateur MD 83022-3 67,—
réglage de tonalité 83022-5 51,50
Interlude: module de commande 83022-4 50,25
horloge programmable 83041 58,50
wattmètre 83052 38,25

F59: MAI 1983
Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 31,—
convertisseur pour le morse 83054 39,—
trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII 83056 55,—
83058 246,—

F60: JUIN 1983
Décodeur RTTY 83044 37,50
Maestro: récepteur 83051-2 189,—
Elektrmètre 83067 41,50
Audioscope spectral: filtres 83071-1 48,—
commande 83071-2 46,50
affichage 83071-3 55,50

F61: JUILLET/AOUT 83
Convertisseur NA 83558 28,—
Géné sinus 83561 27,50
Eclairage constant 83553 32,—
Micromaton 83515 33,—
Radiathermomètre 83563 23,50
Tampon 83562 25,50
pour prélude 83503 27,50
Chenillard flash 83551 28,—
Géné de mire NB 83552 30,—
Préampli micro 83552 30,—
Ampli PDM 83584 39,—
Cres-thermomètre 83410 40,50

F63: SEPTEMBRE 1983
carte VDU 83082 152,50
Semaphore 83069-1 39,50
83069-2 38,50
83087 30,50
Baladin 7000

F64: OCTOBRE 1983
Adaptateur secteur 83098 22,50
Quantificateur 83095 50,—
Anémomètre 83103-1 54,50
83103-2 22,—
Remise en forme signaux FSK 83106 41,—
Régulateur/adapt. 85088 26,50
Thermostat ext. 83093 52,—
Bascico 5.c. 83101 22,—

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,—
	84005-1	52,—
	84005-2	50,50

Chronorégleur

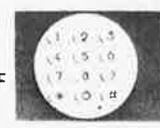
DESIGNATION	PRIX	NOMBRE	TOTAL	FORFAIT EXPEDITION RECOMMANDE	N°	VILLE	RUE	CODE POST.	PRENOM	NOM	<input type="checkbox"/> cf-joint <input type="checkbox"/> CCP <input type="checkbox"/> mandat <input type="checkbox"/> chèque bancaire

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



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 712D. Nouveau 2 x 20 MHz. **4890 F**

ACCESSOIRES OSCILLOSCOPES

HZ 30 Sonde directe X 1. **100 F**
HZ 32. Câble BNC-BAN. **55 F**
HZ 34. Câble BNC-BNC. **65 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 ΩV. **391 F**
MX 453. 20 000 ΩV. **646 F**
MX 202C. 40 000 ΩV. **818 F**
MX 462 G. 20 000 ΩV classe 1,5. **709 F**
MX 430. Pour électronique 40 000 ΩV 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 kΩV 299 F
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩV 39 calibres. **399 F**
MAJOR 50 K. 40 kΩV. Ohmmètre 200 MΩ. **499 F**
PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle linéaire 1 MΩV. **799 F**
PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacimètre. **1340 F**

PERIFEEC

PE20. 20 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 249 F**

PE 40. 40 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 299 F**

680 R. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui. **499 F**
680 G. 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 748. 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 **2800 F**
SECAM **2370 F**
MC 11. Version PAL **4150 F**
MC 32 L. Labo SECAM **3795 F**
MC 32 L. Version PAL

FREQUENCEMETRES

THANDAR
TF 200. Affichage cristaux liquides. 200 MHz. **3090 F**
PFM 200. 250 MHz. **1090 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES

ELC
AL 811. 3 / 4,5 / 6 / 7,5 / 9 / 12 V, 1 A 163 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. **563 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. **576 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