D 71616

elektor

électronique pour labo et loisirs

mensuel
no. 55
janvier 1983
11 FF / 89 FB
CAN $ 2.50

alimentation de laboratoire 3A ☆ crescendo: les accessoires pour l'ampli 2×140 W ☆ milli-ohmmètre ☆ circuits audio numériques ☆ dé dédoublé ☆ photo-génie et tutti quanti

M 1531-55-11 FF

Après les KITS BERIC, voici les ASSORTIMENTS BERIC !

pour Particuliers – Ecoles – Labos – Administrations *(dont nous acceptons les bons de commande)*

- **composants de 1ère qualité**
- **proportion rationnelle des valeurs choisies**
- **remises jusqu'à 50 %**

Idéal pour création d'un stock !

ASS3 - CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

Comprend 10 pièces de chacune des huit valeurs suivantes 0,1 - 0,22 - 0,47 - 1 - 2,2 - 4,7 uF en 35 V, 10 - 22 uF en 16 V, soit 80 pièces.

Au lieu de 250,00 F, seulement **160,00 F**

ASS4 - POTENTIOMETRES PIHER AJUSTABLES Modèle miniature horizontal diamètre 10 mm

Gamme normalisée 100, 220, 470, 1k, 2,2k, 4,7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k, 470k, 1M.

ASSORTIMENT ASS4A: 5 pièces de chacune des 13 valeurs (65 pièces).

Au lieu de 97,50 F, seulement **74,00 F**

ASSORTIMENT ASS4B: 10 pièces de chacune des 13 valeurs (130 pièces).

Au lieu de 195,00 F, seulement **146,00 F**

ASS13 - ACCESSOIRES DE MONTAGE

Quant.	Désignation
5 de chaque	Supports de LED ø 5 et ø 3 mm
5 de chaque	Supports fusible 5 x 20 pour chassis et CI
2 de chaque	Fusibles 5 x 20 0,1/0,5/1/2/3 A
5 de chaque	Radiateur TO3/TO5/TO18/TO220
5 de chaque	Simple et double inverseur miniature et inter. instable à poussoir
10 de chaque	Passe fil et clips pour pile pression 9 V
20 de chaque	Pieds caoutchouc et entreloises lisses H 10 mm ø ext. 6,4 mm ø int. 3,1 mm

(125 pièces)

Au lieu de 254,00 F, seulement **178,00 F**

ASS2 - CONDENSATEURS CERAMIQUE

Gamme normalisée (en picofarads): 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 - 100 - 220 - 330 - 470 - 680 - 1000 - 1500 - 2200 - 4700 - 10000 - 20000.

ASSORTIMENT COMPLET: comprend 10 pièces de chacune des 23 valeurs ci-dessus, soit 230 pièces.

Au lieu de 73,00 F, seulement **64,00 F**

ASSORTIMENT DECOUPLAGE: 20 pièces de 1/2,2/4,7/10 et 22 nF, soit 100 pièces.

Au lieu de 38,00 F, seulement **30,00 F**

ASS1 - RESISTANCES 1/4 W - 5 % COUCHE CARBONE

Série E12	10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82
Série E6	10		15		22		33		47		68	
Série E3	10				22				47			

ASSORTIMENT E3: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E3 de 2,2 à 2M2 (19 valeurs), soit 190 pièces.

Au lieu de 47,50 F, seulement **23,75 F**

ASSORTIMENT E6: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E6 de 2,2 à 2M2 (37 valeurs), soit 370 pièces.

Au lieu de 92,50 F, seulement **46,25 F**

ASSORTIMENT E12: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E12 de 2,2 à 2M2 (73 valeurs), soit 730 pièces.

Au lieu de 182,50F, seulement **91,25F**

ASSORTIMENT VALEURS COURANTES: 20 pièces de chacune des valeurs les plus utilisées: 100, 220, 270, 330, 470, 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 3k9, 4k7, 6k8, 10k, 15k, 22k, 47k, 100k, 220k, 1M (19 valeurs), soit 380 pièces.

Au lieu de 95,00F, seulement **47,50F**

Pour plus de facilités, nos assortiments sont composés de résistances sur bande, ce qui en facilite l'identification.

ASS5 - CONDENSATEURS PLASTIPUCE SIEMENS MKH

Comprend 10 pièces de chacune des valeurs suivantes 1, 10, 15, 22, 33, 47, 68, 100, 150, 220, 330, 470 nF et 1 uF (130 pièces).

Au lieu de 166,50 F, seulement **141,00 F**

ASS6 - SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES

5 x 8 broches / 15 x 14 br. / 10 x 16 br. / 3 x 18 br. / 3 x 20 br. / 3 x 22 br. / 5 x 24 br. / 3 x 28 br. / 3 x 40 br. (50 pièces).

Au lieu de 214,00 F, seulement **149,00 F**

ASS7 - DIODES ZENER 500 mW

Comprend 5 pièces de chacune des valeurs entre 2,7 et 33 V, soit 120 pièces.

Au lieu de 180,00 F, seulement **126,00 F**

PROMOTION AFFICHEURS

Jusqu'à épuisement du stock !

AC: anode commune *CC: cathode commune*

AFFICHEURS ROUGES boitier DUAL 14 p. P.U. TTC

MAN3720, 8 mm, 7 seg., AC **5,00**
MAN3730, 8 mm, ± 1, AC **5,00**
MAN4730, 10 mm, ± 1, AC **6,00**

AFFICHEURS ROUGES 20 mm

FND850, 7 seg., CC **12,00**

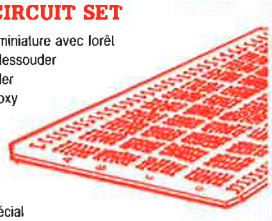
DISPLAYS ROUGES 2 digits

NSN374, 8 mm, AC, 2 x 7 seg., direct **12,00**
NSN382, 8 mm, AC, 2 x 7 seg., multiplexé **13,00**

ASS9 - CIRCUIT SET

- 1 Perçeuse miniature avec lorêt
- 1 Pompe à dessouder
- 1 Fer à souder
- 1 Plaque époxy cuivrée simple face 20 x 30
- 1 Stylo Marker spécial
- 1 Sachet perchlo, solution pour 1 l
- 1 Bobine de soudure 100 g 10/10 60 %
- 1 Assortiment signes transfert
- 1 Notice

Au lieu de 293,90 F, seulement **250,00 F**



ASS10 - DIODES

Quant.	Type	Fonct.
25	1N4148	DUS Silicium
10	OA95	DUG Germanium
10	1N4007	1 A 400 V Red.
5	1N5408	3 A 1000 V Red.
3 x 5 val.	4,7/6/7,5/9/12 V	Zener 500 mW
3		Diac

(68 pièces)

Au lieu de 68,40 F, seulement **54,00 F**

BERIC

Voir aussi pages 04 et 05

ASS8 - CONDENSATEURS CHIMIQUES sortie axiale

Quant.	uF	V	Quant.	uF	V
10	1	63	5	100	25
10	2,2	63	3	100	40
10	4,7	63	5	220	25
10	10	40	3	220	40
10	22	40	5	470	25
10	47	40	3	470	40

(94 pièces)

Au lieu de 136,30 F, seulement **100,00F**

ASS14 - OPTO

Quant.	Désignation
10 de chaque	LED ø 5 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED ø 3 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED plate rouge jaune vert
5 de chaque	LDR miniature
3 de chaque	Photocoupleur simple et double
1 ensemble	Emission Réception infrarouge TIL32/78

(73 pièces)

Au lieu de 229,50 F, seulement **160,00 F**

ASS15 - C-MOS / TTL

Au choix, panachage de 50 pièces suivant notre tarif page 05.

— Remise 20 %

ASS11 - TRANSISTORS

Quant.	Type	Fonct.
25	BC547	NPN/TUN 50 V 10 mA
25	BC557	PNP/TUP 50 V 100 mA
10	BC549	NPN faible bruit
10	BC559	PNP faible bruit
5	BC141	NPN 100 V 1 A
5	BC161	PNP 60 V 1 A
5	BD139	NPN 80 V 1,5 A
5	BD140	PNP 80 V 1,5 A
5	2N1613	NPN 75 V 0,5 A
5	2N1711	PNP 75 V 0,5 A
2	2N3055	NPN 100 V 15 A
2	BDX18	PNP 100 V 15 A

(104 pièces)

Au lieu de 234,00 F, seulement **187,00 F**

ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

Quant.	Type	Fonct.
3	2N2646/TIS43	Unijonction
5	BF245	Effet de champ
5	BC516	Darlington
3	BC517	Darlington
5	TIC226	Triac 8 A 400 V
3	TIC116	Thyristor 8 A 400 V

(24 pièces)

Au lieu de 106,40 F, seulement **85,00 F**

ASS16 - TRANSISTORS

Au choix panachage de 50 pièces suivant notre tarif page 05.

— Remise 20 %

ASS17 - CI SPECIAUX

Au choix, panachage de 25 pièces suivant notre tarif page 05.

— Remise 20 %

— EXPEDITION RAPIDE

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

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT: 25,00 F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES / 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4 - 92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue 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 TTC mais port en sus. Expédition rapide. En CR, majoration 15,00 F. CCP PARIS 16578-99.

Editepe

sommaire

selektor 1-19
R.A.J. Arthur
Réduire les coûts en faisant des étincelles.

la musique de demain et d'après-demain 1-22
Elektoracle, boule de cristal, marc de café, puce de silicium . . .
Au seuil de la nouvelle année, on se pique au jeu du bilan prospectif, mais les opinions des uns . . .

électromancie 1-27
. . . divergent parfois des opinions des autres.

photo-génie et tutti quanti 1-32
avec la contribution de H. Fietta
L'ordinateur pour labo photo s'adapte même aux agrandisseurs "spéciaux", tels les Philips PCS 130, 150 et 2000.

le tort d'Elektor 1-34
Convertisseur RTTY. Distancemètre à ultra-sons. Trompe-l'oeil. Sorties ASCII du chronoprocesseur.

3 A pour O.P. 1-35
Du renfort pour l'alimentation de votre ordinateur personnel.

milli-ohmmètre 1-38
Rien, c'est rien . . . trois fois rien, c'est déjà quelque chose.
Cette boutade de Raymond Devos est tout à fait de mise dans le domaine de la mesure et plus particulièrement celle des très faibles valeurs de résistance.

réponses techniques 1-42
Il y avait les *questions* techniques, voici les *réponses* techniques; une rubrique nouvelle, avec des trucs, des ficelles, et surtout des réponses aux questions de nos lecteurs.

temporisation de mise en fonction et protection CC 1-44
Des accessoires pour l'amplificateur Crescendo.

commande de feux de signalisation tricolores 1-50
D. Herzberg
Le Junior Computer peut servir à tout. Un exemple parmi d'autres dont la publication se poursuit régulièrement.

la tension de son choix grâce aux 78L et aux 79L 1-52
Mieux connaître les régulateurs intégrés pour mieux les utiliser.

dé doublet 1-54
Il y en a deux, mais ils ne parlent pas!
Après le dé parlant, voici le double dé (muet) . . .

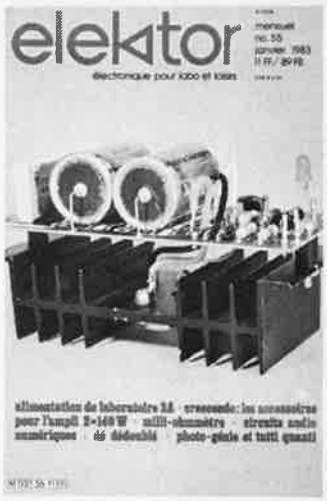
expérimentor: synthèse de Fourier 1-57
d'après une idée de E. Muller
Des formes d'onde à la carte.

les puces à l'assaut de l'audio numérique 1-60
L'audio numérique fait son entrée à pas de loup dans les salons privés. Il n'y a plus le moindre doute à ce sujet. On peut disserter à l'envie sur les puces qui animent ces appareils, mais il ne devrait plus couler beaucoup d'encre avant qu'elles ne prennent place dans les chaînes audio.

elekture 1-67

marché 1-69

Infocartes en encart entre les pages 1-18/1-19 et 1-66/1-67



En feuilletant ce numéro, vous découvrirez quelques changements: une maquette plus aérée, des caractères plus lisibles, une nouvelle rubrique de réponses techniques et une diversité de thèmes accrue pour mieux vous plaire.
Voilà qui laisse présager une année nouvelle riche et variée. Nous vous mijotons une douzaine de numéros qui ne vous feront pas regretter le billet de votre abonnement.

Faire de l'électronique, c'est bien . . . lire Elektor, c'est bien mieux!

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	Générateur de foncl. (avec transfo)	254,—	38,50
		Face avant géné. de fonct		30,—
No 3	9857	Carte BUS jeu de 3 connect. adapt	180,—	47,50
	9817-2	Voltmètre à leds	116,—	le jeu: 32,—
	9860	Voltmètre de crête	24,—	24,—
No 4	9967	Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,—	18,50
No 5/6	9905	Interface cassette	140,—	36,—
No 7	9965	Clavier ASCII	456,—	92,—
No 8	9966	Elekterminal	822,—	89,50
No 11		Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,—	
No 12	79101	Lien entre micro-ordinateur et Elekterminal	15,—	16,50
No 17	79073	Ordinateur pour jeux TV avec alim	1467,—	le jeu: 310,50
No 19	80023b	TOP-AMP version avec OM 961	321,—	17,—
	80049	Codeur SECAM	240,—	74,50
No 20	78065	Gradateur sensitif version 400 W	69,—	16,—
	80024	Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F	300,—	70,—
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,—	22,—
No 22	80050	Interface cassette Basic (sans connect)	670,—	67,—
	80054	Vocacophonie	109,—	18,50
	80060	Chrorosynth avec transfo	504,—	264,—
	80089	Junior computer avec transfo	1075,—	le jeu: 200,—
No 23	80084	Allumage électronique à transistor	162,—	46,50
No 25/26	80506	Récepteur super-réaction	64,—	36,50
No 27	80085	Amplificateur PWM	52,—	18,—
	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	826,—	157,—
	80556	Programmateur de PROM sans PROM avec transfo	173,—	45,50
No 32	81012	Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,—	103,50
No 34	81117 - 9860	1/2 High Com avec alim	324,—	le jeu: 473,50
	9817 -	1/2 Hig Com aff	116,-	le jeu: 32,—
No 35	81128 A	Alimentation universelle simple avec transfo	232,—	29,—
	81128 B	Alimentation universelle double avec transfos	381,—	le jeu: 58,—
	81112	L'imitateur, toute version	79,—	24,50
No 36	81033 -	1/2/3 Interface du J.C complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog	890,—	le jeu: 259,—
	81094	Analyseur logique complet avec alim	964,—	le jeu: 243,—
No 37/38	81525	Sirène holophonique avec HP	38,—	23,—
	81567	Détecteur d'humidité avec capteur	181,—	19,—
	81577	Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,—	24,—
	81570	Préampli Hi Fi avec transfo	153,—	51,50
No 39	81143	Ext. jeux TV avec connecteurs	863,—	226,50
	81155	Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,—	38,50
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,—	58,—
	81173	Baromètre avec transfo et transducteur	390,—	41,50
	81151	Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,—	15,—
No 40	82011	Afficheur LCD	284,—	19,50
	81141	Extension mémoire analyseur logique	349,—	45,—
	82015	Afficheur LED	86,—	19,—
	81150	Générateur de test avec transfo	106,—	18,50
	81170 -	1-2 Chronoprocesseur avec transfo et 2716 programmée	710,—	le jeu: 84,50
No 41	82006	Générateur de fonctions	144,—	25,—
	82004	Docatimer avec relais et transfo	208,—	26,50
	81156 + 81105 - 1	FMN + VMN avec transfo et affichage	357,—	le jeu: 80,—
	81142	Cryptophone	130,—	26,50
	80133	Transverter avec blindages	466,—	149,—
	82020	Orgue Junior sans clavier, avec alim	275,—	le jeu: 58,50
No 42	82005	Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,—	44,50
	81594	Programmateur d'EPROM (non fournie)	26,—	17,50
	82026	Fréquencemètre simple avec transfo	475,—	23,50
	82009	Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,—	18,50
	82019	Tempo ROM (sans pile)	221,—	19,50
	82029	High Boost	59,—	22,50
	82034	Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)		le tout: 1120,—
No 43	82010	Programmateur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,—	55,50
	82040	Capacimètre pour fréquencemètre	100,—	24,—
	82046	Gong avec transfo et HP	124,—	19,—
	82041	Loupe pour fréquencemètre	72,—	24,—
No 44	82038	Heterophote	34,—	19,—
	82070	Chargeur universel avec transfo	88,—	24,50
	82028	Extension 150 MHz pour fréquencemètre 82026	268,—	36,—
	82043	Amplificateur 70 cm version 14 V	366,—	30,—
	82068	Interface pour moulin à paroles	78,—	19,—
No 45	82066	Eolicon	42,—	19,50

ELEKTOR			composants	C.I. seul
No 45	82081 A	Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,—	23,50
	82081 B	Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A	196,—	23,50
	82080	Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,—	34,—
	82077	Squelch audio universel	36,—	22,50
	82024	Récep sign. hor. codés	140,—	63,—
No 46	82094	Interface sonore pour TV avec transfo	105,—	22,50
	82090	Testeur de 2114	49,—	23,—
	82093	Carte mini EPROM avec connecteur	124,—	19,50
	82089 -	1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,—	le jeu: 59,50
	82092	Auscultateur	38,—	18,50
	82017	Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	389,—	58,50
No 47	82048	Docatimer programmable avec transfo	591,—	49,50
	82014	Préampli pour guitare avec transfo	455,—	119,50
	82116	Tachymètre pour mini aéroplane	81,—	25,—
No 48	82122	Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP	349,—	59,50
	82128	Gradateur pour tubes électroluminescents	81,—	19,50
	82131	Relais électronique	49,—	18,50
	81158	Dégivrage automatique avec transfo	70,—	21,50
	82138	Starter électronique	15,—	16,50
	82121	Chronoprocesseur bavard (anglais)	280,—	37,50
No 49/50	82539	Amplificateur pour lecteur de cassette	35,—	19,—
	82527	Amplificateur de puissance stéréo	58,—	19,—
	82528	Interrupteur photosensible	34,—	19,—
	82543	Générateur de sons avec H.P.	111,—	28,50
	82570	Super alim. 5 V avec transfo	280,—	26,50
	82549	Flash esclave	26,—	17,50
No 51	82146	Gaz-alarme avec capteur et transfo (sans support)	208,—	19,—
	82558	Mémoire morte prog. jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,—	le jeu: 64,50
	82147	Téléphone intérieur avec transfo	151,—	le jeu: 53,—
	82141	Photo Génie avec transfo	653,—	le jeu: 143,—
	82577	Indicateur de rotation de phases	88,—	32,—
No 52	82142-1	Photomètre Photo Génie	87,—	20,50
	82142-2	Thermomètre Photo Génie	65,—	19,—
	82142-3	Temporisateur Photo Génie	104,—	23,50
	82156	Thermomètre LCD	330,—	25,50
	82144-1-2	Antenne active avec alim	141,—	le jeu: 37,—
	82161-1	Convertisseur BLU fréq. ≤ 14 MHz, fréq. quartz à préciser	161,—	24,50
	82161-2	Convertisseur BLU fréq. > 14 MHz, fréq. quartz à préciser	220,—	27,50
No 53	82167	Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradué)	286,—	26,50
	82157	Éclairage pour train électrique avec transfo	236,—	48,50
	82172	Cerbère avec clavier	197,—	28,—
	82159	Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,—	56,—
	82175	Thermomètre à cristaux liquides	376,—	28,—
No 54	82180 A	Amplificateur stéréo avec 2 x alim 300 VA	11.54,—	55,—
	82180 B	Amplificateur mono avec 1 x alim 500 VA	990,—	55,—
	82178	Alim. de labo prof. avec alim et 2 galvas non gradués	567,—	48,50
	82179	Lucipete	126,—	35,—
	82162	L'auto-ionisateur	151,—	le jeu: 68,—

+ **la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité.**

● * * * * * * * * * * * * * * ●

* ***DANS CE NUMERO:*** *

83002	3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,—	22,—
83006	Millimètre	83,—	23,—
83008	Détecteur de C.C.	99,—	36,—

* *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.* *

● * * * * * * * * * * * * * * ●

● * * * * * * * * * * * * * * ●

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

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

● * * * * * * * * * * * * * * ●

BERIC **REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter** **EXPEDITION RAPIDE**

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

• PORT ET ASSURANCE PTT: 25,— F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B. P. No 4-92240 MALAKOFF

• Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 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

Éditepe

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS

AC125	3,00	BC109	2,00
AC126	3,00	BC140	3,50
AC127	3,00	BC141	4,00
AC128	3,00	BC143	5,00
AC132	3,50	BC160	3,50
AC187K	3,70	BC161	4,00
AC187/188K	6,70	BC172	1,50
AC188K	3,70	BC177	3,50
AD149	9,10	BC178	2,00
AD161	4,85	BC179	2,10
AD162	4,40	BC182	2,00
AF125	5,00	BC183	2,00
AF126	3,25	BC184	2,00
AF127	5,00	BC192	2,20
AF139	5,10	BC213	2,50
AF239	5,20	BC237	1,50
BC107	2,00	BC238	1,50
BC108	1,90	BC239	1,80

BC261	2,00	BC640	4,00	BF179	4,50	BFT66	30,00	TIP35	15,00	2N930	2,00	2N3819	3,00
BC307	2,00	BD131	7,00	BF180	5,50	BFX89	8,50	TIP36	16,00	2N1302	4,00	2N3866	14,00
BC308	2,00	BD135	3,25	BF185	2,10	BFY34	3,60	TIP41	6,00	2N1613	3,00	2N4416	10,00
BC321	2,00	BD136	3,25	BF199	1,85	BFY90	10,00	TIP42	7,00	2N1711	3,00	2N4427	13,00
BC327	2,50	BD137	3,45	BF200	5,50	BS170	10,00	TIP122	12,00	2N1889	2,50	2N5109	21,00
BC347	1,50	BD138	4,00	BF224	1,60	BSX20	4,00	TIP142	19,50	2N1893	3,50	2N5179	12,00
BC408	2,00	BD139	4,00	BF245	3,35	BU208	15,00	TIP620	15,00	2N2218	3,00	2N5457	5,00
BC516	3,45	BD140	4,00	BF246	6,25	E300/J300	8,00	TIP625	15,00	2N2219	3,00	2N5548	6,00
BC517	3,00	BD232	6,00	BF256	6,00	FT2955	7,50	TIP2955	9,00	2N2222	3,00	2N5672	15,00
BC546	1,50	BD241	6,10	BF323	3,50	FT3055	7,50	TIP3055	8,00	2N2369	3,00	2N5944	107,00
BC547	1,00	BD242	6,60	BF324	3,50	J310	10,00	TIS43	7,50	2N2484	2,00	2SJ50	62,00
BC548	1,00	BD435	5,00	BF451	4,50	MJE802	33,00	U217B	12,00	2N2646 = TIS43		2SK135	62,00
BC549	1,30	BD436	5,00	BF469	5,00	MPF102	5,00	U309	20,00	2N2904	2,20	2N5946	182,00
BC550	1,30	BD639	3,00	BF470	5,00	MPSA06	2,50	U310	22,00	2N2905	3,00	3N201=3N204	12,00
BC556	1,40	BDX18	15,00	BF494	2,20	MPSU01	14,00	VN66AF	14,00	2N2907	3,00	3N211	12,00
BC557	1,00	BDX66	40,00	BF900	10,00	MPSU51	14,00	2N706	4,00	2N3053	3,50	40673 = 3N204	
BC558	1,00	BDX67	21,00	BF905 = BF907	12,00	TIP29	4,50	2N708	3,00	2N3054	6,80	40841 = 3N201	
BC559	1,40	BF167	3,90	BF981	12,00	TIP30	4,50	2N709	7,00	2N3055	8,50		
BC560	2,50	BF173	3,15	BFR90	25,00	TIP31	6,00	2N914	4,00	2N3553	25,00		
BC639	3,00	BF178	4,00	BFR91	26,00	TIP32	6,00	2N918	4,00	2N3711	2,50		

C-MOS

4000	2,20	4012	2,20	4017	9,60	4027	4,80	4043	8,20	4066	6,00	4077	3,00	4507	2,40
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4028	9,40	4046	11,80	4067	15,00	4081	2,20	4508	12,00
4007	2,20	4014	9,60	4020	11,80	4030	3,90	4049	3,90	4068	2,20	4093	6,00	4511	9,00
4010	6,00	4015	8,40	4021	9,60	4034	11,80	4050	3,90	4069	2,20	4098	9,00	4514	25,10
4011	2,20	4016	5,40	4022	9,60	4035	11,80	4051	11,80	4070	3,00	4099	13,00	4518	11,80
				4023	2,20	4040	11,80	4053	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4520	10,60
				4024	8,40	4042	8,40	4060	13,20	4072	2,20	4503	7,00	4528	10,60

4556	8,00
4566	16,00
40106	12,00

● Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette
de 2,2 pF à 8,2 nF: 0,30
de 10 nF à 0,47 µF: 0,50

● Condensateurs électrolytiques
Modèle axial, faible dimension

µF	16 V	40 V	63 V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,00	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,00
1000	3,70	4,70	8,30
2200	5,30	8,30	13,90
4700	11,00	13,50	21,00

● Condensateurs tantale goutte
0,1 µF/ 0,15/ 0,22/ 0,33/ 0,47/ 0,68 µF, 35 V 2,00
1 µF/ 1,5/ 2,2/ 3,3/ 4,7/ 6,8 µF, 35 V 3,00
10/15/22 µF, 16 V 5,00
47 µF, 6,3 V 6,00
100 µF, 12 V 8,00
470 µF, 3 V 10,00

● Quartz
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz
prix uniforme 40,00

● Selfs miniatures
0,15 - 0,22 - 1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 - 22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 - 470 µH - 1 mH 6,00
4,7 - 10 - 15 - 47 - 56 mH 8,00
100 mH 12,50

● Diodes Varicap
BA102 = BA111 4,00
BA104 6,00
BA105G 3,00
BB142 6,00
KV1236Z = 2 x BB112 33,00

● Diodes de redressement
1N4007, 1 A 1000 V 1,00
1N5408, 3 A 1000 V 3,00

● Radiateurs
pour TO 18 2,00
pour TO 5 2,00
pour TO 66/TO 3 (simple U) 13,00
pour TO 66/60 3 (double U) 24,00
pour TO 66/TO 3 (professionnel) 25,00
pour TO 220 2,50
TO 3 (crapaud) 6,00

● Potentiomètres variables
47 ohms à 2,2 Mohms. Linéaire ou logarithmique (à préciser)
Simple sans inter 5,00
Double sans inter (suivant disp.) 12,00
Simple avec inter (suivant disp.) 7,00
Double avec inter (suivant disp.) 14,00
Potentiomètre rectiligne stéréo 17,00
Bobiné 3 W 16,00

● Support de CI

	souder	wrapper
8 br. rond	6,00	—
10 br. rond	7,00	—
2 x 4 br.	2,00	3,00
2 x 7 br.	2,00	3,00
2 x 8 br.	2,00	3,00
2 x 9 br.	4,00	6,00
2 x 10 br.	5,00	8,00
2 x 11 br.	7,00	—
2 x 12 br.	8,00	12,00
2 x 14 br.	10,00	15,00
2 x 20 br.	12,00	18,00

● Potentiomètres ajustables
Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce 1,50
Pot ajustable multitours Hélitrim 8,00

● Photo diode
BPW21 40,00
BPW34 15,00
BPX61 42,00

● Photodiode infrarouge
OAP12 31,00

● Diodes Schottky
MBD102 (FH1100 HP2800) 8,00

● Diodes de commutation
AA119 1,00
BAX13 0,70
1N4148 0,40
OA95 0,40
1N4150 1,00

● Photorésistance LDR
Miniature 7,50
Genre LDR03 12,00

● Diodes LED
ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50
Clips pour LEDs: ø 5 mm 0,50
ø 3 mm 0,50

● Afficheurs
7756 12,00
7750 12,00
7760 12,00
MAN4640 33,00
7414 113,00
7730/TIL312/DL707 12,00
FND567 16,50
FM77T 394,00
LCD afficheur 3 1/2 digits 114,00

● Résistances 1/4 W 5 % carbonne
toutes les valeurs 0,25

● Ponts redresseurs
PR1: 0,5 A 110 V 3,00
PR2: 1,5 A 80 V 6,00
PR3: 3,2 A 125 V 15,00
PR4: 10 A 40 V 30,00
BY164 6,00

● Ensemble émission - réception infrarouge (notice)
Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble 15,00

● Touches claviers ASCII
Touche simple 6,00
Touche space 9,50
Jeu de signes transfert pour dito 10,00

● Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 0,80
de 22 nF à 47 nF 0,95
de 56 nF à 100 nF 1,00
de 120 nF à 220 nF 1,30
de 270 nF à 470 nF 2,00
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 2,80
1,5 µF 4,00
2,2 µF 6,50

● Diodes zener 0,5 W
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50
200 V 5,00

● Optocoupleur
TIL111/MCT2/ICT260 10,00
6N136 37,00
ICT600 double 15,00
CNY47A 14,00
MCS2400 18,00
FPT100 10,00
MTC81 14,00

● Dlac
ST2 (32 V)/BR100-03 2,30

● Triac
8 A/400 V 5,00

● Thyristor
8 A/400 V 5,30

● Divers
Micro électret 25,00
Connecteur DIN41612, 64 broches le jeu M + F 66,00
Connecteur DIN41617, 31 broches le jeu M + F 26,00
Connecteur 21 contacts le jeu M + F 18,00
Humidistance 150,00
SFD 455 = SFZ 455 9,00
SFE 10,7 7,00
34342 TOKO 7,00
34343 TOKO 7,00
Mandrin VHF TOKO 10,00
Mandrin Kashke 10,00
BLR3107N = 2 x BL30HA 40,00
BBR3132 60,00
Digitast 13,00
Digitast avec LED 17,00
Tore T50-6 ou T50-12 7,50
Tore antiparasitage triac 12,00
CTN 10 kohms 25°C 15,00
HP 8/25 ou 50 ohms ø 50 mm 15,00
Buzzer 6/12 V 10,00
Pince test 16 broches 53,00
Ampoule digit 1 5,00
LX0503 transducteur 268,00
Jeu de 2 transducteurs E + R, 40 kHz 58,00
Tore B62152004 5,00
Capteur de gaz 107,00
Capt. de température KTY10 24,00

● Circuits programmés
74S387 ELEKTERMINAL 9966 55,00
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9851/9863 396,00
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050 132,00
2708 Disco 81012 80,00
2708 Junior computer 80089-1 80,00
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112 130,00
2716 pour chrono 81170 130,00
2716 Nouveau PM + PME pour JC 130,00
2716 Désassembleur pour JC 130,00
2716 Labo photo 82141 130,00
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124 260,00
2 x 2716 – 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits 320,00
2 x 82S23 Extension fréquencemètre 82028, le jeu 120,00
INS8295NS selon NS79075 644,00
INS8295E selon ELEKTOR 644,00

TTL

Version N jusqu'à épuisement du stock

Type	N	LS	Type	N	LS
7400	—	2,70	7414	4,80	8,00
7401	1,80	2,70	7415	—	3,00
7402	—	2,70	7416	3,00	—
7403	1,80	2,70	7420	1,80	2,70
7404	—	3,00	7421	—	2,70
7405	2,20	3,00	7426	2,60	—
7406	3,30	—	7427	3,30	3,80
7407	3,30	4,00	7430	1,80	2,70
7408	2,20	3,00	7432	—	3,50
7410	1,80	2,70	7437	1,80	3,50
7411	2,70	—	7440	1,80	—
7413	4,20	5,00	7442	5,40	—

Type	N	LS	Type	N	LS
7445	8,40	—	7489	20,90	—
7447	—	—	7490	4,20	5,40
7450	—	—	7491	5,30	—
7451	1,80	2,70	7492	4,80	5,80
7453	2,20	—	7493	—	5,30
7454	2,20	—	7494	7,90	—
7460	2,40	—	7495	8,00	8,80
7472	2,80	—	7496	8,00	—
7473	—	3,80	74109	—	2,00
7474	—	4,00	74113	—	4,20
7475	5,10	5,30	74119	23,00	—
7476	3,40	—	74120	10,80	—
7483	7,20	8,20	74121	—	—
7485	8,40	9,60	74122	—	6,80
7486	3,60	4,50	74123	—	7,20

Type	N	LS	Type	N	LS
74124	—	10,00	74154	10,00	11,50
74125	5,00	5,20	74155	—	7,30
74132	7,20	7,40	74156	7,20	7,40
74136	5,30	5,30	74157	7,20	7,40
74138	—	8,80	74160	8,40	9,00
74139	—	8,80	74161	9,60	9,70
74141	7,90	—	74162	8,40	—
74143	24,00	—	74163	8,40	9,60
74144	24,00	—	74164	8,40	9,90
74145	—	9,00	74165	8,40	9,90
74147	22,00	—	74173	13,20	—
74148	13,20	15,00	74174	9,60	10,20
74150	9,60	—	74175	8,40	8,60
74151	6,05	6,60	74182	8,40	—
74153	6,60	7,30	74185	15,00	—

Type	N	LS	Type	N	LS
74190	9,60	—	74251	—	7,20
74191	9,60	10,80	74258	—	9,60
74192	8,00	10,80	74259	—	10,00
74193	8,00	10,80	74266	—	4,80
74194	8,00	—	74273	—	16,80
74196	9,60	10,80	74279	—	6,60
74197	7,20	—	74283	—	6,60
74198	9,60	—	74290	—	6,00
74221	—	8,40	74293	—	6,30
74240	—	11,00	74324	—	18,80
74241	—	14,20	74367	—	7,00
74243	—	12,00	74373	—	13,10
74244	—	12,00	74374	—	17,00
74245	—	12,00	74390	—	22,50
74247	—	8,40	74393	—	17,00

C.I. SPECIAUX

AY3-1015	66,00	DS8629	52,00
AY3-1270	112,00	ESM231	30,00
AY3-1350	80,00	FCM7004	63,00
AY3-8910	99,00	HM6116LP	190,00
AY5-1013	57,00	ICL7106	180,00
AY5-2376	120,00	ICL7126	150,00
CA3060	26,00	ICL8063	50,00
CA3080	12,00	ICM7555	13,00
CA3086	8,00	INS8295N	644,00
CA3089	26,00	ITT1900	120,00
CA3130	11,00	L120	27,00
CA3140/TL081/		L146	10,00
LF356	12,00	L200	18,00
CA3161	15,00	LF356	12,00
CA3162	53,00	LF357/CA3140/	
CA3189	38,00	LH0075	222,00
CEM3310	107,00	LM10C	52,00
CEM3320	96,00	LM301	7,30
DM81LS95	18,00	LM305	15,00
DM81LS97	18,00	LM307	5,00

LM308	8,00	MC1496	15,00	R6532P	142,00
LM309K	15,00	MK50240	99,00	RC4131B	15,00
LM311	7,50	MK50398	90,00	RC4136	19,00
LM317K	35,00	ML929	30,00	RC4151	20,00
LM323K	76,00	MM74C928	59,00	RO-3-2513	110,00
LM324	8,00	MM2101	30,00	SAB0600	29,00
LM331/LM339/		MM2102	14,00	SFF96364	130,00
XR4151	6,30	MM2112	37,00	SL440	27,00
LM334	12,00	MM2114	40,00	SL480	30,00
LM335	18,00	MM2708	60,00	SL490	40,00
LM350K	49,00	MM2716	80,00	SN76477	40,00
LM380	15,00	MM2732	99,00	SO41P	14,00
LM386	9,00	MM4116	20,00	SO42P	15,00
LM387	12,00	MM5204Q	132,00	S566B/S576	32,00
LM1897	15,00	NE555	3,50	TAA611	11,80
LM2896-2	28,00	NE556	11,00	TAA661	13,50
LM3900	9,00	NE557	16,00	TBA120	7,50
LM3914	30,00	NE564	45,00	TBA641	22,00
LM3915	32,00	NE565	17,00	TBA790	7,50
LS7220	49,00	NE567	16,00	TBA800	11,40
MC1350	11,00	R6502P	115,00	TBA810	14,00
MC1468G	38,00	R6522	100,00	TCA210	34,00

TCA280	20,40	UA741	3,50	7905 à 7924	10,00
TCA440	16,90	UA747	9,90	78G	18,00
TCA910	15,00	µAA170	18,00	79G	18,00
TCA940	13,00	µAA180	18,00	78HG	64,00
TCA4500	26,00	µAA1003-3	150,00	78H05	64,00
TDA1024	22,00	ULN2003 =		79HG	76,50
TDA1034NB	32,00	XR2003	16,00	95H90	80,00
TDA1045	7,50	WD55	234,00	11C90	120,00
TDA1046	28,00	XR2203 =		2616 } Jeux TV le jeu	
TDA1054	25,00	ULN2003	16,00	2621 }	
TDA2002	27,00	XR2206	40,00	2636 }	520,00
TDA2020	36,00	XR2207	45,00	2650 }	
TL074	26,00	XR4136/RC4136/		3341	26,00
TL081	12,00	XR4151/RC4151/		6821	19,00
TL082		XR13600	20,00	6850	19,00
TL084	16,00	Z80A	60,00	7136	157,00
TMS3874NL	25,00	ZN414	32,00	8073	88,00
TMS5100	130,00	ZN426	72,00	8088	407,00
UA709	3,80	ZN427	152,00	8284	72,00
UA710	5,20	78L	8,00	9368	25,00
UA723	5,00	79L	8,00	82S23	35,00
UA733	14,90	7805 à 7824	10,00		

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter **EXPEDITION RAPIDE**

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

• PORT ET ASSURANCE PTT: 25,– F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B. P. No 4-92240 MALAKOFF

• Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff – Téléphone: 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**

Editepe

ALBION 9, rue de Budapest, 75009 PARIS (Métro Gare Saint-Lazare)
Tél. : 874.14.14
Ouvert lundi de 12 h 30 à 19 h et du mardi au samedi inclus de 9 h 30 à 19 h sans interruption

CIRQUE RADIO 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, 75011 PARIS
Tél. : 805:22.76 Métro Filles-du-Calvaire. Autobus 20 et 65
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30

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

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz.
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω
Sortie 75 Ω
Alim. 220 V, gain VHF 23 dB
UHF 26 dB
Prix . . . . . 350 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB
Prix . . . . . 490 F

"ENFIN"

Notre catalogue est paru!
Une sélection de nos produits parmi ses 128 pages.

PV 15 F en notre magasin,
15 F si vous le rajoutez à votre commande,
20 F si vous commandez le catalogue seulement.

INVERSEURS MINIATURES

3 A		220 V	
2 positions		3 positions	
Unipol	9,50 F	Unipol	13,00 F
Bipol	14,00 F	Bipol	17,00 F
Tripol	27,00 F	Tripol	29,00 F
Tretra	28,00 F	Tretra	30,00 F

CONTROLEURS UNIVERSELS "ICE" "PERIFELEC"

Fournis avec étuis et cordons

680 R . . . . . 522 F
Micro 80 . . . . . 332 F
Cordon pour dito . . . . . 25 F

DOCUMENTATION CONTRE 1 TIMBRE POSTE

BOITES DE CIRCUITS – CONNEXION LAB - DEC

LAB DEC 500 76,00
LAB DEC 1000 146,00
LAB DEC 1000 + . . . 223,00
(Pas 2,54 mm)

INVERSEURS DUAL IN LINE

2 inverseurs 10,00
4 inverseurs 12,50
6 inverseurs 13,50
8 inverseurs 15,00
10 inverseurs 16,00

APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES

	48x48	60x60
Voltmètres	**48x48**	**60x60**
6, 10, 15 V . . .	45 F	51 F
30, 60, 150 V . .	52 F	55 F
300 V	63 F	70 F
500 V	80 F	85 F
Ampèremètres		
1 A, 3 A	44 F	48 F
5 A, 6 A, 10 A .	40 F	45 F
15 A, 20 A . . .	46 F	52 F
30 A	58 F	63 F

APPAREILS DE MESURE à Cadre Mobile classe 1,5

	Mod. 52 ou 70	Mod. 87
50 A	127,00	135,00
100 A, 200 A, 500 A	122,00	127,00
1mA, 5, 10, 50, 100, 200 et 500mA	114,00	122,00
1 Amp., 2,3	114,00	127,00
1 V - 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 50 Volts	114,00	122,00

COFFRETS STANDARD

TEKO

SÉRIE ALUMINIUM
1B (37x72x44) 10,00
2B (57x72x44) 11,00
3B (102x72x44) 12,50
4B (140x72x44) 14,00

SÉRIE PLASTIQUE
P1 (80x 50 x 30) . . . . . 10,50 F
P2 (105 x 65 x 40) . . . . . 15,50 F
P3 (155 x 90 x 50) . . . . . 23,00 F
P4 (210 x 125 x 70) . . . . . 37,00 F

SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE
362 (160 x 95 x 60) . . . . . 25,00 F
3363 (215 x 130 x 75) . . . . . 44,00 F
364 (320 x 170 x 85) . . . . . 79,00 F

FER A SOUDER JBC

220 V	Panne cuivre	Panne longue durée
15 W		115,50
30 ou 40 W	91,00	103,75
65 W	98,00	110,00

AVEC PRISE DE TERRE

Panne longue durée 15 W
B05D - B10D - B20D - B40D 22,15
30 - 40 W
R10D - B15D - T20D - T40D - TL3D . 23,70
65 W
T25D - T55D - T65D 30,10
Panne Dil 142,90
Fer à souder à température contrôlée
Ronmatic 777,00
Elément à déssouder 69,20
Support universel 58,80
Pince à extraire CI 66,45

SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2 2,5 mm.
Prix . . . . . 12,50 F

Symboles pour face avant noirs ou blancs. . . . . 10,00 F
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films, fixateurs et révélateurs.

Stylo circuit imprimé . . . . . 25,00 F

RESISTANCES 1 %

Couché métal. 50 PPM. Homologuée. Série E96. En 1/4 de watt.
Ex-valeurs : 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10Ω7 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

Valeur disponibles de 10 Ω à 301 KΩ
Prix unitaire 2,50
Par 5 pièces même valeur **2,10 F unit.**
Par 10 pièces même valeur **1,75 F unit.**

ALIMENTATIONS PERIFELEC STABILISEES

FIXES - 12 V
AS 12-1 - 1,5 Amp. 172,00
AS 14-4 - 4 Amp. 291,00
AS 12-8 - 8 Amp. 646,00
AS 12-12 - 12 Amp. 920,00
AS 12-18 - 18 Amp. 1257,00
REGLABLES
PS 142,5 - 4 à 14 V - 2,5 Amp. 374,00
PS 14,6 - 5 à 14 V - 6 Amp. 961,00
PS 15,12 - 10 à 15 V - 12 Amp. . . 1494,00
PS 15,25 - 10 à 15 V - 25 Amp. . . 3190,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp. . . 1039,00
LPS 154D - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp. (affichage digital) . . . 1174,00
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp. . . 1494,00

SELFS MINIATURES

Inductances HF - Sorties radiales

1 µH - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 12 - 22 - 33 - 47 - 56 - 100 - 120 - 150 - 220 - 330 - 470 µH.

Prix unitaire . . . . . 6,50 F

GAINE THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

B16 Ø 1,6 mm 4,50
B20 Ø 2 mm 5,00
B30 Ø 3 mm 5,70
B40 Ø 4 mm 6,20
B50 Ø 5 mm 7,50
B64 Ø 6,4 mm 8,50
B80 Ø 8 mm 11,20
B110 Ø 11 mm 11,90
B150 Ø 15 mm 13,50
B200 Ø 20 mm 14,00
Longueur en 60 cm.
Diamètre avant retreint

KITS ASSO

2001 Modul. 3V3 x 1200 W (par HP) . 145
2002 Modul. 4V4 x 1200 W (par HP) . 164
2003 Modul. 3V3 x 1200 W (par micro) 192
2004 Modul. 4V4 x 1200 W (par micro) 206
2005 Modul. 3V3 x 1200 W (Monitoring) 176
2006 Modul. 4V4 x 1200 W (Monitoring) 194
2007 Chenillard 3V3 x 1200 W 149
2008 Chenillard 4V4 x 1200 W 167
2009 Compte-tours par leds (Auto Moto 12 V) 126
2010 Voltmètre de contrôle à led (Auto Moto 12 V) 116
2011 Vu-mètre à led (12 diodes) 152
2012 Stroboscope 50 138
2013 Stroboscope 300 232
2014 Stroboscope bascule 2 x 300 . . . 337
2017 Ampli 50 W mono 8 ohms 220
2018 Alim. pour 2015 avec transfo . . . 260
2019 Table mixage 5 entrées 290
2020 Préampli PU magnétique RIAA stéréo 78
2021 Préampli pour fondu enchaîné de 2 platines PU 105
2022 Préampli 3 entrées stéréo avec baxendall 244
2023 Ampli mono 7 W 88
2024 Correcteur de tonalité mono . . . 123
2025 Sirène américaine 10 W 12 V 94
2026 Sirène française 10 W 12 v 88
2027 Interphone à 2 postes 113
2028 Ampli 1,5 W mono 93
2029 Correcteur de tonalité stéréo . . . 102
2030 Touch-control gradateur 1200 W . 141
2031 Alimentation 5 à 12 V 15 A pour auto 78
2032 Alimentation 1 à 24 V avec transfo (régulées) 182
2033 Alimentation 5 V 1 A stab et régulée 138
2034 Alimentation 5 V 4 A stab et régulée 250
2035 Détecteur de passage par LDR . . 109
2036 Temporisateur d'essuie-glace avec relais 104
2037 Gradateur de lumière 1200 W avec self 72
2038 Commande au son avec micro et relais 145
2039 Ampli téléphone avec capteur . . 135
2040 Détecteur d'électrons avec HP . . . 90
2041 Antivol pour auto avec relais 99
2042 Antivol pour appartement avec relais et transfo 198
2043 Temporisateur pour parcmètre . . 181
2044 Thermostat haute précision 143
2045 Booster 12 V 35 W pour sirène . . 159
2046 Chambre de réberbération mono avec ressort 232
2047 Filtre scratch stéréo (10 kHz) 88
2048 Filtre rumble stéréo (50 Hz) 88
2049 Préampli micro stéréo 72
2050 Emetteur ultra-sons 105
2051 Récepteur ultra-sons 159
2052 Equalizer stéréo 10 fréquences . . 522
2053 Phasing électronique 192
2054 Générateur musical 10 notes programmables 143
2055 Convertisseur 6/12 V 60 W 186
2056 Convertisseur 12/220 V 25 W . . . 190
2057 Booster 2 x 30 W 198
2058 Préampli micro pour booster . . . 129
2059 Carillon trois tons 126
2060 Porte-voix 15 W 12 V 168
2061 Public adress special CB 170
2062 Equalizer stéréo pour Booster . . 236
2063 Public adress 2 x 30 W auto radio 225
2064 Interrupteur crépusculaire 131

SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE
Jusqu'à 1 kg: 20 F, de 1 à 3 kg: 26 F, de 3 à 5 kg: 31 F, + 5 kg, tarif S.N.C.F.

ALBION - CIRQUE RADIO - S.N. RADIO PRIM

CI 74 C MOS

74 C00	3,75	74 C48	18,00	74 C174	15,00
74 C02	3,75	74 C73	11,00	74 C192	15,00
74 C04	3,75	74 C74	10,00	74 C193	15,00
74 C08	3,75	74 C76	10,00	74 C221	18,00
74 C10	3,75	74 C85	18,00	74 C901	9,00
74 C14	9,00	74 C86	10,00	74 C902	9,00
74 C20	3,75	74 C90	12,00	74 C922	44,00
74 C30	3,75	74 C151	30,00	74 C926	58,00
74 C32	3,75	74 C173	15,00		

CI CD 4000

CD 4000	3,75	CD 4030	9,00	CD 4074	3,75
01	3,50	33	20,00	75	3,75
02	3,75	36	28,00	76	15,00
06	10,50			77	3,75
07	3,75	CD 4040	13,00	78	3,75
08	15,00	4042	15,00		
09	9,00	45	26,00	CD 4081	3,75
		46	18,00	85	15,00
		47	13,50		
D 4010	9,00	48	9,00	CD 4093	9,00
11	3,50	49	9,00	98	18,00
12	3,75				
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	3,75	18	15,00
23	5,00	69	3,75		
24	12,00			CD 4520	15,00
25	4,00	CD 4070	6,00	22	15,00
27	8,00	71	3,75	28	17,00
28	12,00	72	3,75	43	15,00
29	16,00	73	3,75		

CI TTL 74 LS

74 LS 00	3,75	74 LS 83	8,50	74 LS 190	15,00
01	4,00	85	11,60	191	15,00
02	3,75	86	5,50	192	12,00
03	4,00			193	12,00
04	4,00	74 LS 90	9,00		
08	3,75	92	9,00	74 LS 221	12,50
		93	9,00		
74 LS 10	3,75			74 LS 240	25,00
13	8,00			241	13,50
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	3.75	74 LS 123	12,00	245	19,50
21	3.75	124	19,00	247	8,50
22	3.75	125	6,50		
27	4,50				
28	10,00	74 LS 132	9,00	74 LS 253	9,00
		138	6,50	258	7,50
74 LS 30	3,75				
32	4,00	74 LS 151	7,50	74 LS 266	5,00
37	3,75	153	12,00		
38	3,75	154	16,00	74 LS 273	8,00
		155	8,50	279	6,00
74 LS 40	3,75	156	12,50		
42	9,00	157	7,00	74 LS 365	6,50
47	15,00			366	9,50
		74 LS 161	9,50	367	15,00
74 LS 51	3,75	163	10,50	368	9,50
54	3,75				
		74 LS 170	14,50	74 LS 373	16,00
74 LS 73	5,00	173	10,50	374	16,00
74	5,00	174	8,00		
75	9,00	175	8,50	74 LS 393	16,50
76	6,00				

CI JAPONAIS

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

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

Editepe

SUPPORT CI à souder

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

SUPPORT CI à wrapper

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

REGULATEURS à tension fixe

Tension en Volts	– 24	– 18	– 15	– 12	– 5	+ 5	+ 6	+ 8	+ 12	+ 15	+ 18	+ 24
TO 220 1 Amp.	15 F	15 F	15 F	15 F	15 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12
TO 3 1,5 Amp.	22 F	22 F	22 F	22 F	22 F	15 F	/	/	15 F	15 F	15 F	15
TO 92 0,1 Amp.	/	/	/	/	/	5 F	/	5 F	5 F	5 F	5 F	/

TO 220

TO 3

TO 92

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**

MICROPROCESSEURS

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

CI divers

CA 3080	11,00	UAA 170	24,00
3130E	12,50	180	24,00
3140	16,00	1003	186,00
3161E	18,00	ULN 2003	15,00
3162E	59,00	XR 1489	13,00
TMS 1000/		2206	46,00
3318	70,00	2207	46,00
1122	92,00	2240	30,00
1965	55,00	4151	18,00
3874	40,00	ZN 414	32,00
3899	39,00		

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

AMPLI OP

TL 071CP	8,50	082CP	9,00
072CP	12,00	084CP	19,00
074CN	21,00	494CN	35,00
081CP	6,00		

CI

TAA		660	45,00
611b/2	19,00	830S	15,00
621AX1	32,00	900	12,00
661b12	23,00	910	12,00
730	14,40	940	22,00
761	9,00	4500A	39,00
790a2	25,00	**TDA**	
930	19,00	1001A	32,00
TBA		1003	25,00
120T	10,50	1004	25,00
120S	11,00	1005	27,00
231	12,00	1006a	28,00
625bx	24,00	1010	19,00
641b11	26,40	1023	25,00
790c	23,00	1024	16,80
790kd	20,00	1034	24,00
800	15,00	1040	25,00
810S	15,00	1042	28,00
810AS	15,00	1045	18,00
820	15,00	1046	28,00
820m	12,00	1054	22,00
830	40,00	1170	29,00
920	25,00	2002	19,00
950	32,00	2003	19,00
TCA		2004	45,00
150kb	25,00	2020	35,00
280A	25,00	2030	45,00
540	28,00	2870	29,00
640	45,00	4290	31,00
650	45,00		

THYRISTORS

BRY54	16,00	1599	15,00
55	13,00	4443	18,00
TIC106D	10,00	4444	
MCR107-3	9,00	BT112	24,00
107-8	15,00	120	23,00
2N682	36,00	BTW27/	
690	68,00	600R	21,00
1595	12,00	TY6008	14,50

FILTRES CERAMIQUES

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

ZENERS

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

CI LM

LM109	24,00	LM340K	18,00	LM711H	10,00
LM209AG	12,00	348N	14,00	723CH	9,00
LM300H	45,00	358N	9,00	733H	16,00
301AN	4,50	373N	39,00	734H	30,00
304H	20,00	376N	12,00	739N	18,00
305AN	10,00	377N	25,00	740H	34,00
305H	10,00	378N	30,00	741CP	5,00
307H	10,00	379N	48,00	747CN	12,00
307N	7,00	380N	15,00	748N	8,00
308H	13,00	381N	21.00	760H	14,00
308N	10,00	381AN	33,00	760N	14,00
309H	23,00	382N	18,00	776H	25,00
309K	22,00	384N	19,00	776N	25,00
310H	26,00	386N	12,00	LM1303N	15,00
311H	12,00	387N	14,00	LM1458N	14,00
311N	9,00	391N60	14,00	1496H	14,00
317T	19,00	391N80	16,00	LM1800N	24,00
317K	36,00	LM544	29,00	1820N	17,00
318H	29,00	555	5,00	LM2902N	18,00
318N	27,00	556	11,00	2917N	24,00
323K	46,00	560	9,00	LM3900N	10,00
324N	9,00	566	24,00	3909N	11,00
325N	30,00	567	15,00	3914N	35,00
334Z	14,00	LM709H	12,00	3915N	35,00
335H	20,00	709N	9,00	LM5534	24,00
336Z	13,00	710N	9,00	LM13700N	18,00
339H	9,00	711N	11,00		

DIODES de puissance

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

TRIACS

6/8 Amp	7,00
10 Amp	14,00
15 Amp	22,00
25 Amp	30,00
Diac 32 V	3,50

ULTRA SON

Emmission Réception
la paire **60,00**

ROUE CODEUSE

NM 1248 C
BCD 8421 1 **33,00**

OPTO
Afficheurs numérique à diodes

8 mm	Rouge	13 mm	rouge	vert
Anode commune	13,00	Ano. com.	16,00	16,00
Cathode	13,00	Cathode	16,00	16,00
TIL111	14,00	BP104 (inf. rouge)		25,00
TIL113	17,00	LD271		7,00
MCT6	22,00			
MCT271	14,50	LED clignotantes		
MCS2400	20,00	rouges		9,50
BPW34	25,00	TIL81		23,00
TIL31	23,00	TIL32		9,00
TIL78	7,00			

DIODES LED

1 mm	3 mm	5 mm
Rouge 3,00	Rouge 1,75	Rouge 1,75
Vert 3,50	Vert 2,00	Vert 2,00
Jaune 3,50	Jaune 2,00	Jaune 2,00

Clips de montage 3 ou 5 mm x1: **0,40** / x10: **3,00** / x100: **25,00**

LEDS bicolores
13,60 F pièce

10 LED indépendantes enfichable support 20 broches en rouge, vert, jaune
32,00 F pièce

LEDS plates

Rouges	3,30
Vertes	3,50
Jaunes	4,00
Oranges	4,00

Jaunes	7,00
Vertes	7,00
Rouges	7,00
Clips de montage	0,75

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
AF116	4,20	AF126	7,50	AF201	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

BD135	5,00	BD241	7,50	BD586	9,00
136	5,00	241C	8,00	588	10,80
137	5,50	242	7,50	595	12,00
138	6,00	242C	8,00	599	8,50
139	6,00	243B	7,50	683	10,00
140	6,00	433	8,00	684	10,00
142	13,00	434	7,00	BDV64B	14,50
162	14,00	435	8,00	65B	14,00
163	14,00	436	7,50	BDX16	22,00
231	6,00	437	7,50	18	29,00
233	7,50	438	8,00	20	32,00
234	7,50	439	8,00	65	25,00
237	8,00	440	8,00	66	31,00
238	8,00	512	16,00	78	12,00
239	7,00	522	16,00		
240	9,00	537	13,00		
BF115	6,00	BF247B	8,50	BFR90	21,00
173	5,50	248	7,50	BFY50	6,50
184	5,00	254	3,00	51	6,00
185	5,00	255	3,00	BSV80	8,50
194	3,00	256C	7,00	BSX20	15,00
195	3,00	257	6,50	BU109	25,00
196	3,00	258	7,00	126	25,00
198	4,50	259	5,50	208	25,00
199	4,50	451	3,50	806	17,00
200	5,50	494	3,00	807	17,00
244B	6,00	900	14,00	BUX37	60,00
245Fet	6,00	BFT65	24,00	81	55,00
245B	6,00	66	28,00	BUY69A	35,00
MJ3001	25,00	MJ15004	47,00	MPSA56	5,00
15001	35,00	MPSA06	3,00	SA63	5,00
15002	37,00	SA10	3,00	SU06	10,00
15003	45,00	SA13	5,00	SU56	12,00
TI P29A	7,50	TI P33C	12,50	TI P42C	13,00
30A	8,00	34A	12,00	49	12,00
30C	9,00	34C	14,00	50	14,00
31A	8,00	35A	19,00	121	15,50
31C	9,00	35C	20,00	122	13,00
32A	9,00	36A	24,50	126	17,00
32B	11,00	41A	9,00	127	14,00
32C	10,00	41C	12,00	2955	15,00
33A	11,00	42A	10,00	3055	9,00
33B	11,00	42B	13,00		
2N914	6,00	2N3055 (RCA		2N5039	60,00
918	6,50	100V)	12,00	5210	4,00
1613	4,50	3442	18,00	5214	120,00
1711	4,50	3773	30,00	5457	7,00
1890	4,50	3790	18,00	5458	7,00
1893	5,00	3819	5,00	5459	7,00
2218A	4,50	3820	8,00	5461	8,00
2219	4,50	3866	16,00	5680	20,00
2222A	4,50	3904P	3,50	5682	22,00
2369A	3,50	4033	7,50	5769	6,00
2646Ujt	9,00	4036	11,00	5913	60,00
2823	16,50	4037	4,50	6027Ujt	9,00
2904A	4,50	4302	5,50	3N128Fet	16,00
2905A	4,50	4346	30,00	201Fet	11,00
2907A	3,50	4400	3,00	40673Fet	22,00
3053	4,50	4416	14,00	40841	10,00
3054	9,00	4431	360,00		
3055 (60V)	8,00	4891	12,00		

SUPPORTS de transistors

TO5 genre 2N2905	3,00	8 pattes	4,50
TO18 genre BC109	2,50	10 pattes	9,00
TO72 4 pattes	5,00		

PONTS de redressement

W005 1A 50V	5,00	10A 200V	19,00
02 1A 200V	6,00	KBPC10-04	
04 1A 400V	6,00	10A 400V	22,00
06 1A 600V	6,00	KBPC25-06	
BY164 1,4A 60V	9,00	25A 600V	28,00
KBL005 4A 50V	10,00	B40C3200/2200	
04 4A 400V	16,00	3A2 40V	16,00
06 4A 600V	18,00	B80C5000/3000	
KBPC10-02		5A 80V	11,50

"BIBLIO" PUBLITRONIC

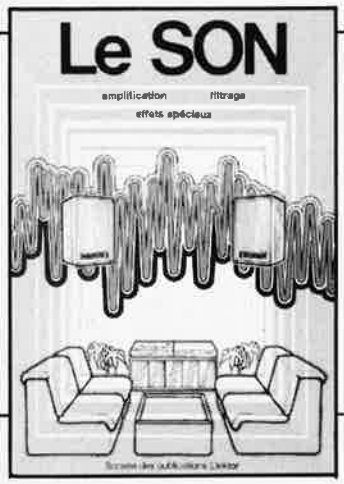
80F Tome 1 - avec cassette. LE FORMANT Tome 2 - 60F

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

Circuits imprimés EPS	référence	prix	EPS	référence	prix
interface clavier	* 9721-1	40,00	DUAL-VCA	* 9726	51,50
récepteur d'interface	9721-2	17,00	LFO	* 9727	53,50
alimentation	9721-3	65,50	NOISE	* 9728	47,50
circuit de clavier	9721-4	16,00	COM	* 9729	48,00
VCO	* 9723-1	118,00	RFM	* 9951	53,00
VCF	* 9724-1	51,50	VCF 24 dB	* 9953	49,00
ADSR	* 9725	50,00			

* Faces avant EPS (métal laquées noir mat): même référence + F au prix de 19,00 F chaque.

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



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

55F

		FF			
préco:			compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
préamplificateur	9398	32,50	phasing et vibrato	9407	50,00
amplificateur-correcteur	9399	22,00	générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	42,50	générateur de tonalité	9344-1	14,50
equaliser graphique	9832	55,00	circuit principal	9344-2	34,00
equaliser paramétrique:			générateur de rythme avec M252	9110	20,50
cellule de filtrage	9897-1	19,50	générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
filtre Baxandall	9897-2	19,50	régénérateur de playback	9941	17,50
analyseur audio	9932	45,00	filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

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.

70F

90F

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, le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.

45F

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 semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

micropross

composants electroniques

79, av. du Gal de Gaulle - 68000 COLMAR
(89) 23.25.11
CATALOGUE 15,00 F Gratuit pour cde sup. à 200,00 F
CORRESPONDANCE réglement à la commande
PORT & EMB. 20,00 F C.R. Major. 15,00 F TARIF TTC

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

6502	85,00	74LS00	2,30	74LS243	10,50	CD4066	4,30
6522	73,00	74LS01	2,30	74LS244	10,50	CD4069	2,10
6532	108,00	74LS02	2,30	74LS245	15,00	CD4070	2,10
6800	34,00	74LS03	2,30	74LS247	8,50	CD4071	2,10
6802	39,00	74LS04	2,40	74LS266	4,00	CD4072	2,10
6809	92,00	74LS05	2,30	74LS293	5,50	CD4077	2,10
6810	18,00	74LS08	2,40	74LS366	5,20	CD4081	2,10
6821	18,00	74LS09	2,30	74LS367	5,20	CD4082	2,10
6840	60,00	74LS10	2,50	74LS368	5,20	CD4093	4,80
6850	18,00	74LS14	6,00	74LS373	13,00	CD4098	8,50
Z80CPU	57,00	74LS21	2,40	74LS374	13,00	CD4502	8,50
Z80ACPU	68,00	74LS28	3,00	74LS541	11,50	CD4503	4,00
2114	19,00	74LS32	2,50	74LS640	16,00	CD4510	8,50
4116	18,00	74LS38	2,50	CD4000	2,10	CD4511	8,50
4118	65,00	74LS51	2,50	CD4001	2,10	CD4518	8,00
6665	80,00	74LS73	3,90	CD4002	2,10	CD4528	9,00
2716	45,00	74LS74	3,90	CD4006	7,00	CD4584	4,80
2532	69,00	74LS90	4,50	CD4007	2,10	40106	4,80
2564	145,00	74LS93	5,30	CD4008	7,00	40161	8,50
SFF96364	110,00	74LS123	6,30	CD4009	3,50	40162	8,50
AY51013	59,00	74LS132	5,70	CD4010	3,50	74C00	3,00
AY52376	95,00	74LS138	6,00	CD4011	2,10	74C08	3,30
HM7611 progr.		74LS151	5,50	CD4015	7,00	74C90	10,00
TAVERN	53,00	74LS154	11,50	CD4016	3,80	74C901	4,90
MC1488	10,00	74LS163	7,50	CD4017	6,00	74C902	4,90
MC1489	10,00	74LS165	8,20	CD4024	5,60	74C926	56,00
MC3423	11,00	74LS190	8,00	CD4025	2,10	74C927	56,00
CONNECTEURS		74LS221	7,20	CD4027	4,00	74C928	56,00
DB25M	33,00	74LS240	10,50	CD4040	9,00	7805	7,00
DB25F	41,00	74LS241	10,50	CD4051	7,60	7808	7,50
2X43 br.	53,00	74LS242	10,50	CD4060	9,00	7812	7,00

KITS TAVERNIER

avec circuit imprimé et proms

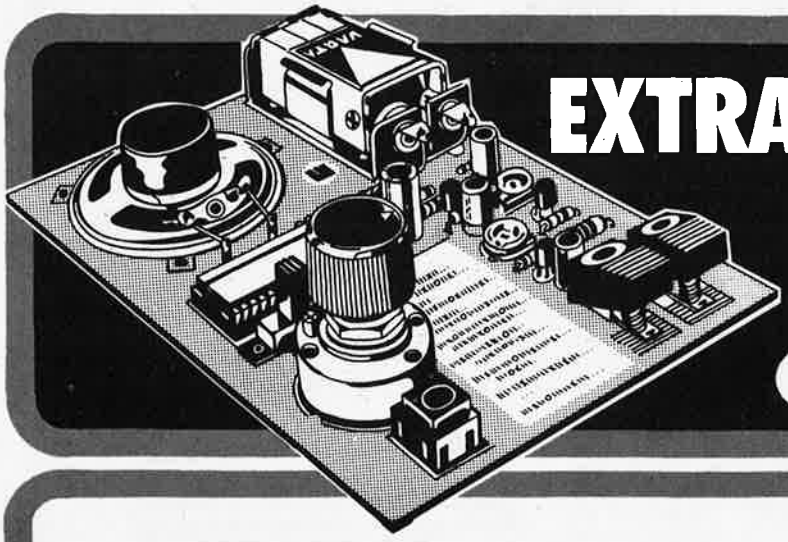
ALIMENTATION sans transfo. radiateur inter DIL		400,00
CARTE DE BUS (C.I. seul)		136,80
CPU 09	version 1	850,00
	version 2	1000,00
RAM 256 k équipé 64 k	version 1	1000,00
	version 2	1270,00
IVG 09	version 1	1460,00
	version 2	1680,00

— version 1 avec supports de CI standard
— version 2 avec supports de CI tulipe et capas 22 nF céramique multicouche

CLAVIER	AKL81 63 touches	920,00
	AKL81 117 touches	1860,00

NOUVEAUTES

supports	*tulipe*	*connecteurs*		*composants*	
8 br	3,10	2 x 10 br	M 19,00	8T26	15,00
14 br	5,50	2 x 17	M 29,00	8T28	15,00
16 br	6,30	2 x 20	M 32,00	8T95	12,50
18 br	7,—	2 x 10	F 20,00	8T96	12,50
20 br	8,—	2 x 17	F 34,00	8T97	12,50
24 br	9,50	2 x 20	F 40,00	6665	80,00
28 br	11,20	nappe à sertir		4044	48,00
40 br	16,00	20 cond.	15,00	6845	88,00
inter DIL		34 cond.	26,00	4802	
4 cont.	12,70	40 cond.	30,00	22nF multi	2,40
8 cont.	17,00				



EXTRAORDINAIRE !

Le hobby MAKER vous permet de monter vous-même votre carillon de porte ou une boîte à musique.

13 mélodies différentes de votre choix.

Avec la célèbre méthode exclusive WERSI, 2 tournevis et un petit fer à souder vous suffiront. C'est simple, amusant et cela fera de vous un véritable «facteur» d'orgue amateur: capable par la suite, en effet, de monter vous-même avec la même méthode, n'importe lequel des orgues en kits WERSI connus dans le monde entier pour leurs rares qualités musicales.

Le hobby MAKER vous est proposé à un prix exceptionnel de lancement en France : 150 F (offre limitée).

E.M.F. Centre d'Affaires Paris-Nord - BT Ampère, rue de la Commune-de-Paris - 93153 Le Blanc-Mesnil - Tél. : 867.00.04.

COUPON REPONSE EL

Désire recevoir un hobby MAKER et vous adresse 150 F par chèque ☐ par chèque postal ☐ (cochez la case de votre choix).

M. _____
Adresse _____
Ville _____
_____ Code Postal _____

Affaires exeptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" — Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs ..... **25 F**
Ensemble de bobinage **GORLER** Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelch ..... **500 F**
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs ..... **40 F**
RESISTANCES, 1/8 de W ..... **1,50 F**
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs ..... **10 F**
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W : 5 % 2 %
Par 100 de même valeur ..... 15,- F 20,- F
Par 10 de même valeur ..... 2,- F 3,- F
RESISTANCES COUCHE METAL 1 % toutes valeurs, les 5 mêmes valeurs ..... **5 F**
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionel, course 70 mm ..... **100 F**
RESISTANCES COUCHE 5 % les 100 T.T. Valeurs ..... **15 F**

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000-01-02-07-11-23-25-71-72	3,50
4010-13-19-70-77	4,70
4027-30-50-73	5,—
4012-16-49-09	6,50
4066-69	7,00
4014-28-44-52-53-81	9,—
4008-15-20-24-29-40-51-60-106	11,—
4035-43-46	13,—
4017-47	14,—
4098	18,—
4076	20,—
40103	33,—
4067	35,—
4093	12,—

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	3,—
7404-05-25-26-27-30-32-40	3,50
7408-09-10-11-16-17-51-53-72-73-74-76-86-88-121	4,—
7406-07-13-20-22-37-38-70-95	5,—
74151	6,—
7475-92	7,—
74165-7442-74122-193	8,—
7490-91-96-107-123	9,—
7483-492	10,—
7445-46-47-48-85-175-196	14,—
74120-247	15,—
74150	21,—
74185	24,—
74181	25,—
7489	30,—

74 LS

74LS00-02-03-04-08 09-10-11-15-21-22-30 51-54-55-133-266	4,—	74LS 47-48-40-193 245	13,—
74LS05-20-26-27-28 32-33-37-38-48-73-74	15,—	74LS 83-173-194 393	14,—
76-78-109	4,50	74LS-157-249-251	16,—
74LS01-13-86-90-92	6,00	74LS-85-161-295	17,—
107-125-136	8,—	74LS-156	19,—
74LS14-122-123-139-221-290-365-367	8,—	74LS-124	20,—
74LS32-113-126-137-138-139-155-158-163-174-257	9,—	74LS-190-191	22,—
74LS32-164-165-175-	10,—	74LS-145-160-162 324	24,—
74LS- 93-95	11,—	74LS-197	25,—
74LS-151-153-192-195-240-248-258-260	12,—	74LS-181-390	27,—
		74LS-168-241-374	30,—
		74LS-169	35,—
		74LS-243	44,—
		74LS-244	52,—
		74LS-170	

C.I. intégrés divers

CA 3045 LM 134 H	48,—
CA 3060 LM 329 CH	24,—
CA 3084	38,—
CA 3089	25,—
CA 3130-3140 Dil	17,—
CA 3340	33,—
CA 3189	56,—
CA 3080-LM 305	10,—
CA 3086	8,—
CA 3094-14017-14029	18,—
CA 3140-XR 2203-3140 Rond - 3161	20,—
CA 3162	70,—
LF 351	7,—
LF 357 Dil.-LM 1303	14,—
LF 356	14,—
LF 357 B. rond	19,—
LM 193 A	46,—
LM 301	9,—
LM 307-393	7,60
LM 308-1489-14175	10,—
LM 309 K-TDA 2002	25,—
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42,—
LM 322	44,—
LM 323-TDA 1022	78,—
LM 324	10,50
LM 336-339	24,—
LM 340-LM 349	17,—
TDA 2020	37,—
LM 358	9,40
LM 377	22,—
LM 378	28,—
LM 380 8 p-	16,—
LM 380 14 p-	15,—
LM 381-334	24,—
LM 387-LM 339	19,—
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22,—
LM 391 N 80	26,—
LM 389 -S 041 P	25,—
LM 555	6,—
LM 556-	10,—
LM 386-382	14,—
LM 567-TBA 120	18,—
LM 564	39,—
LM 379	66,—
LM 383-TDA 1034-LM 28962	28,—
LM 3302-LM 1847	15,—
LM 741	4,50
LM 747-14518	14,—
LM 748-723	8,—
LM 566-79 GU	22,—
LM 1458 U	9,—
LM 1800-78 G	20,—
LM 3900-LM 1496	12,—
LM 3905-LM 387	19,—
LM 3909	9,—
LM 3915	36,—
LM 13600	26,—

Circuits divers

E 420	30,—	UAA 170	23,—
L 120	27,—	UAA 180	23,—
L 123	14,—	CR 200	35,—
L 129	13,—	CR 390	27,—
L 146	17,—	1508 L8	133,—
L 200	18,—	74C922	42,—
AM 2833	68,—	74C923	80,—
MM 253	140,—	74C925	60,—
MM 5556	95,—	74C926	86,—
MM 6502	155,—	74C928	72,—
MM 6522	155,—	80C97	8,80
MM 6532	190,—	80C98	10,—
MM 5318	84,—	81LS95	25,—
MM 1403	35,—	82S23	36,—
MM 1458	9,—	75492	19,—
MM 1468	40,—	LM10C	70,—
MM 1488	12,—	PBW 34	25,—
MM 1489	10,—	M 85 10 K	85,—
MM 1496	12,—	XR 2206	48,—
MM 1303	14,—	XR 2207	40,—
MM 1309	35,—	8216	319,—
MM 1310	15,—	3401	16,—
MM 1709	6,—	TDA 470	28,—
MM 1710	11,—	SAJ180/25002	38,—
MM 1733	16,—	SAJ110/SAA1004	34,—
MM 1748	6,—	SAA 1900	140,—
MM 14046	28,—	S 576 B	44,—
MM 14082	3,60	74S124	65,—
MM 14433	120,—	2650+2636+2621 jeu télé	420,—
MM 14503	8,80	LX 0503	250,—
CEM 3310	110,—		
CEM 3320	100,—		
CEM 3330	110,—		
CEM 3340	150,—		
WD 55	250,—		
MM 14514	62,—		
MM 15518	14,—		
145151	128,—		
MM 14543	19,—		
MM 14553	42,—		
MM14566	18,—		
SAD 1054	44,—		
SAD 1024	200,—		
SAD 5680	167,—		
SAA 1054	44,—		
SAS 660	27,—		
SAS 670	27,—		
TL 084	19,—		
UA 726	115,—		
SAA 1004-05	40,—		
XR 4136	20,—		
XR 4151	16,—		
LH 0075	290,—		

REPROM

2708 Programme Junior	120,—
2708 prog.matrice lumière	150,—
2716 prog.pour jeu échecs	120,—
OM 931	190,—
OM 961	250,—
AY3 1270	150,—
AY3 1350	130,—
AY3 1015	68,—
AY5 2376	180,—
2101	39,50
2102	24,—
2112-4	39,—
2114-2	70,—
MK 50398	95,00
MK 50240	180,—
MC 1508L8	133,—

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,—

C MOS MOTOROLA

14411	126,—
14433	146,—
14495	42,—
146805	220,—
14501	4,50
14503	9,—
14504	15,—
14507	8,50
14508	42,—
14510-511-12-16-18-20-28-39	12,—
14538	21,—
14541	15,—
14584	7,—
14585	18,—
ZN 414	36,—
ZN 419	50,—
ZN 425	120,—
ZN 426-E-8	90,—
ZN 427-E-8	190,—
SDA 5680	222,—
MM 5318	79,—
MM 5387	196,—
MM 5533	48,—
5556	95,—
5837	45,—
DS 8629	59,—
7038	45,—
7209	55,—
7217	150,—
8063	65,—
7106	300,—
7109	320,—
Capteur gaz 812	120,—
HEF 4751	200,—
MM 5318	79,—
MM 5387	196,—
MM 5556	95,—
5837	45,—
6116 P3	400,—
SL 6600	63,—
6821	100,—
6850	24,—
7106	300,—
7109	320,—
7136	100,—
LS 7220	52,—
ICM 7555	13,—
8038	75,—
8073	29,—
8284 MM 10531	150,—
DS 8629	59,—
9368	23,—
Tube geiger ZP 1400	477,—
KTY 10	35,—
LS 7220	52,—
8048	295,—
KV 1236	80,—

Réalisation :

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

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	79,— F
PA lecture	95,— F
Oscillateur mono	140,— F
Oscillateur pour stéréo	210,— F
Alimentation stéréo	400,— F

TRANSFO TORIQUES

Qualité professionnelle

Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18	155,—
22 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 22	160,—
33 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 22	168,—
47 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 22	183,—
68 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22 27	198,—
100 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 18 - 22 - 27 30	229,—
150 VA - Sec - 2 × 12 - 18 - 22 - 27 30	249,—
220 VA - Sec - 2 × 12 - 24 - 30 - 36	302,—
330 VA - Sec - 2 × 24 - 33 - 43	365,—
470 VA - Sec - 2 × 36 - 43	442,—
680 VA - Sec - 2 × 43 - 51	579,—

FIL EMAILLE

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

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

POTS FERRITES "NEOSID"

miniatures et subminiatures pour matériel professionel.
Télécommunications - Marine -Aviation - Matériel médical - Radio amateurs
Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
Perles et tores en ferrites.

Filtres TOKO
Tores "AMIDON"

PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES

Sortie : 12 volts continu
Puissance : 9 W
PRIX : 2000 F
Régul. de charge **240 F**
DISPONIBLES
Relais conservateur.
Batteries, moteurs, etc.

TISSUS

Tissu spécial pour enceintes
Gersey noir en 1,40 de large ..... le m **68,—**
Marron en 1,20 ..... le m **58,—**
Noir pailleté argent 1,20 ..... le m **68,—**

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cassette lecteur seul	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F
Pl. Cassette lect. stéréo	120 F

RESSORT DE REVERBERATION
≫ HAMMOND ≪

MODELE 4 F	205,— F
MODELE 9 F	315,— F

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	46 F	• Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	• Vumètre	26 F
PA correct.	75 F	• Mélang. V.mèt.	64 F

TETES MAGNETIQUES

Woelke - Bogen - Photovox - Nortronics
Pour magnétophones cartouches, cassettes, bandes de 6,35
MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES PLEINE PISTE

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm
Nous consulter

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3500 F

EN MODULES SEPARES

• Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A	980,— F
• Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800,— F
• Boîte de timbres piano avec clés	250,— F
• Valise gainée	560,— F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise	
Avec ensemble oscillateur ci-dessus	2800,— F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310,— F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact 1	Contact 2	Contact 3
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F
7 ½	890 F	1350 F	1600 F	

Boîte de rythmes "Supermatic"
"S12" ..... **1480,— F**
"Elgam Match 12" ..... **960,— F**

PEDALIERS

1 octave	600,— F
1 octave 1/2	800,— F
2 octaves 1/2 Bois	2750,— F
Tirette d'harmonie	8,— F
Clé double inverseur	9,— F

MODULES

Vibrato	90,— F
Repeat	100,— F
Percussion	150,— F
Sustain avec clés	480,— F
Boîte de timbre	336,— F

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.
Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

DIGIT composants seuls ..... 180,—

ELEKTOR N° 3
9817 1, 2 Voltmètre ..... 165,—
9860 Voltmètre crête ..... 47,—

ELEKTOR N° 4
9927 Mini fréquencemètre ..... 450,—

ELEKTOR N° 5/6
9905 Interface cassette ..... 170,—
9973 Chambre de réverbération digitale ..... 750,—
Consonnant ..... 460,—

ELEKTOR N° 7
9954 Préconsonant ..... 75,—

ELEKTOR N° 8
9005 Voltmètre numérique ..... 220,—

ELEKTOR N° 10
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique ..... 248,—

ELEKTOR N° 11
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390,—
79071 Assistentor ..... 110,—

ELEKTOR N° 12
Ioniseur ..... 140,—

ELEKTOR N° 13/14
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo ..... 300,—

ELEKTOR N° 16
Modulateur en anneau ..... 120,—

ELEKTOR N° 17
Ordinateur pour jeux télé avec alimen ..... 1950,—
9984 Fuzz Bex ..... 90,—

ELEKTOR N° 19
80049 Codeur SECAM ..... 510,—
9767 Modulateur UHF/VHF ..... 110,—
80031 Top préampli ..... 440,—
80023 Top ampli ..... 290,—

ELEKTOR N° 20
80019 Locomotive à vapeur ..... 80,—
77101 Ampli auto radio ..... 56,—

ELEKTOR N° 21
80022 Amplificateur d'antenne ..... 130,—
80009 Effets sonores ..... 320,—
80068 Vocodeur "prix sans coffret" ..... 2100,—
en plus : Faces avant gravées ..... 350,—
Coffret ..... 280,—

ELEKTOR N° 22
80035 Compteur Geiger ..... 800,—
80054 Vocacophone ..... 200,—
80060 Chorosynth ..... 900,—
80050 Interface cassette basic ..... 950,—
80089 Junior Computer ..... 1650,—

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique à transistors avec boitier ..... 280,—
80097 Antivol frustant ..... 80,—

ELEKTOR N° 27
80117 Fréquencemètre à cristaux ..... 560,—
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.

ELEKTOR N° 28
80138 Vox ..... 120,—

ELEKTOR N° 29
80514 Alimentation de précision ..... 560,—
80503 Générateur de mires ..... 470,—
80127 Thermomètre linéaire avec galva ..... 210,—

ELEKTOR N° 30
81019 Commande de pompe de chauffage central 175,-

ELEKTOR N° 31
81049 Chargeur d'accus Nicad 165,-

ELEKTOR N° 32
81072 Phonomètre ..... 275,—
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes ..... 1200,—
sans lampe ..... 825,—
81068 Mini table de mixage ..... 650,—

ELEKTOR N° 33
81027-80068-81071 Vocodeur complément ..... 610,—
80071 Vocodeur : générateur de bruit seul ..... 190,—

ELEKTOR N° 34
81110 Détecteur de présence ..... 230,—
81111 Récept. petites ondes ..... 120,—
81117-1 High Com ..... 800,—
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes ..... 1030,—

ELEKTOR N° 35
81128 Aliment. universelle ..... 560,—
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs 1400,—

ELEKTOR N° 36
81094 Analyseur logique complet ..... 1100,—
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790,—
Alimentation seule ..... 390,—

ELEKTOR N° 37/38
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits ..... 170,—
81523 Générateur aléatoire ..... 200,—
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. ..... 140,—
81541 Diapason électronique ..... 170,—
81567 Détecteur d'humidité ..... 240,—
81570 Pré-amplificateur ..... 260,—
81075 Voltmètre digital universel ..... 290,—

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 ..... 460,—

ELEKTOR N° 40
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique ..... 420,—
81170-1 et 2 Chronoprocesseur universel ..... 1 000,—
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre ..... 520,—
82015 Affich. à LED pour baromètre 125,—

ELEKTOR N° 41
82006 Générateur de Fonctions ..... 230,—
82004 Docatimer simple ..... 210,—
81156 FMN + VMN ..... 620,—
81142 Cryptophone ..... 230,—
80133 Transverter (nous consulter)
82020 Orgue Junior avec clavier ..... 1 250—

ELEKTOR N° 42
81594 Programmateur d'EPROM ..... 61,—
82005 Contrôleur d'obturateur ..... 470,—
82034 Moulin à paroles ..... 1 220,—
82009 Amplificateur téléphonique ..... 110,—
82019 Tempe ROM ..... 560,—
82024 Récepteur HI-FI ..... 270,—
82026 Fréquencemètre simple ..... 630,—

ELEKTOR N° 43
82010 Programmateur d'EPROM ..... 450,—
82048 Minutrie pour chambre noire programmable ..... 730,—
82027 Synthétiseur VCO ..... 430,—
82041 Fréquencemètre (additif) ..... 110,—
82040 Module Capacimètre ..... 190,—

ELEKTOR N° 44
81158 Dégivrage de frigo autom. ..... 135,—
82068 Carte d'interface pour moulin à parole ..... 112,—
82070 Chargeur universel ..... 142,—
82028 Fréquencemètre 150 MHz ..... 750,—
82031 VCF et VCA en duo ..... 430,—
83032 DUAL-ADSR ..... 380,—
82033 LFO-NOISE ..... 245,—
82043 Amplificateur 70 cm ..... 560,—

ELEKTOR N° 45
82024 Récepteur FRANCE INTER ..... 300,—
82066 EOLICON ..... 82,—
82081 Auto-chargeur 1 A ..... 200,—
3 A ..... 260,—
82080 Réducteur de bruit DNR ..... 260,—
82077 Squelch audio universel ..... 90,—
9729-1 Synthétiseur COM ..... 155,—
82078 Syntétiseur : Alimentation ..... 215,—

ELEKTOR N° 46
82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536,—
82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 770,—
82090 Testeur de 2114 ..... 114,—
82092 Oscultateur ..... 75,—
82093 Carte mini EPROM ..... 218,—
82094 Interface sonore pour TV ..... 170,—
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts ..... 170,—
82107 Circuit interface ..... 570,—
82108 Circuit d'accord ..... 200,—

ELEKTOR N° 47
82014 ARTIS ..... 850,—
82091 Antivol auto (sans C.I.) ..... 155,—
82105 Carte C.P.U. ..... 880,—
82109 Clavier polyphonique numérique ..... 620,—
82116 Tachymètre ..... 230,—

ELEKTOR N° 48
81158 Dégivrage pour frigo ..... 130,—
82122 Récepteur BLU ..... 490,—
82128 Gradateur pour tubes ..... 150,—
82131 Relais éléctronique ..... 72,—
82133 Sifflet électronique pour chien ..... 135,—
82121 Module parole ..... 780,—
82138 Amorçage pour tube flus ..... 30,—

ELEKTOR N° 49/50
82527 Amplificateur de puissance ..... 100,—
82528 Interrupteur photosensible ..... 66,—
82539 Amplificateur de reproduction 70,—
82543 Générateur de sons ..... 140,—
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. Nous consulter
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 Cerbère ..... 290,—
82175 Thermomètre à Crist. liq. ..... 395,—

ELEKTOR N° 54
82162 L'Auto ionisateur ..... 290,—
82178 Alimentation de labo ..... 700,—
82179 Lucipète ..... 290,—
82180 Amplificateur Audio ..... 1100,—

ELEKTOR N° 55
83002 3 A pour O.P ..... 290,—
83006 Millimètre ..... 130,—
83008 Chaîne audie XL ..... 210,—
83011 Modem Acoustique ..... 360,—

ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.
Alimentation av. transfo. ..... 350,—
Kit THT 1000V ..... 102,—
Kit THT 2000V ..... 125,—
Ampli vertical Y1 ou Y2 ..... 330,—
Base de temps ..... 310,—
Kit Ampli X/Y ..... 125,—
C.I. Carte mère seul ..... 55,—
Tube 7 cm av. blindage mu métal ..... 660,—
Tube 13 cm av. blind. mu métal 887,—
Tous les composants peuvent être vendus séparément
Contacteur spécial 12 positions 90,—
Transfo Alimentation ..... 200,—

Réalisation parues dans "LE SON"
9874 Elektornado ..... 250,—
9832 Equaliser graphique ..... 260,—
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage ..... 140,—
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité ..... 140,—
9932 Analyseur Audio Stéréo ..... 270,—
9395 Compresseur dynamique, 2 voies ..... 270,—
9407 Phasing et Vibrato ..... 350,—
9344 1, 2, 9110 et 9344 3 Générateur de rythme ..... 980,—
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db ..... 160,—

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 frs.**
Modules séparés avec circuit imprimé et face avant
Interface clavier ..... 210,—
Récepteur d'interface ..... 50,—
Alimentation avec transfo ..... 420,—
VCF 24 dB ..... 420,—
Filtre de résonance ..... 370,—
Noise ..... 190,—
COM ..... 210,—
DUAL/VCA ..... 280,—
LFOs ..... 280,—
VCF ..... 320,—
ADSR ..... 210,—
VCO ..... 600,—
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 650,—

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

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

Modules séparés de FORMANT cablés, règlés disponibles - Prix 40% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Version de base ..... 3 950 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces ..... 480 Frs
Partie clavier seule ..... 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2 - **EXTENSIONS DISPONIBLES**

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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

CREDIT
Nous consulter

RER et Métro : Nation

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

C-MOS

4000	12
4001	11
4002	12
4006	39
4007	13
4008	38
4009	25
4010	24
4011	11
4012	12
4013	20
4014	32
4015	35
4017	30
4018	35
4019	16
4020	36
4021	45
4022	33
4023	12
4024	65
4025	12
4027	22
4028	25
4029	34
4030	12
4031	85
4032	42
4033	42
4034	128
4035	63
4036	169
4037	63
4038	60
4039	161
4040	35
4041	34
4042	47
4043	42
4044	42
4045	86
4046	48
4047	39
4048	24
4049	17
4050	17
4051	34
4052	40
4053	39
4054	49
4055	82
4056	56
4059	179
4060	75
4063	56
4066	20
4067	69
4068	12
4069	12
4070	12
4071	12
4072	12
4073	12
4075	12
4076	73
4077	12
4078	12
4081	12
4082	12
4085	21
4086	22
4089	67
4093	19
4094	52
4095	63
4097	176
4098	42
4099	54
40106	25
40174	34
40175	34
40192	40
40193	40

4501	12
4502	45
4503	17
4504	41
4505	129
4506	27
4507	15
4508	119
4510	50
4511	42
4512	48
4513	45
4514	142
4515	119
4516	61
4517	195
4518	36
4519	30
4520	43
4521	91
4522	60
4526	40
4527	42
4528	36
4529	37
4530	33
4531	33
4532	52
4534	275
4536	119
4538	65
4539	31
4541	72
4543	46
4544	56
4547	39
4549	159
4553	85
4554	51
4555	28
4556	31
4557	79
4558	41
4559	159
4560	73
4561	42
4562	115
4566	51
4568	99
4569	57
4572	17
4580	116
4581	77
4582	17
4583	43
4584	21
4585	30
4597	87
4598	99
4599	77

T.T.L.L.S.

74LS00	12
74LS01	12
74LS02	12
74LS04	12
74LS08	12
74LS10	12
74LS11	14
74LS12	12
74LS13	16
74LS14	22
74LS15	15
74LS16	30
74LS20	13
74LS21	14
74LS22	12
74LS26	14
74LS27	14
74LS28	14
74LS30	13
74LS32	15
74LS33	15
74LS37	15
74LS38	14

74LS40	12
74LS42	22
74LS47	40
74LS51	14
74LS54	14
74LS55	14
74LS63	56
74LS73	19
74LS74	18
74LS75	19
74LS76	19
74LS78	20
74LS83	29
74LS85	30
74LS86	18
74LS89	120
74LS90	18
74LS92	25
74LS93	20
74LS95	28
74LS96	34
74LS112	20
74LS113	20
74LS114	20
74LS122	26
74LS123	37
74LS125	20
74LS126	20
74LS132	32
74LS133	20
74LS136	15
74LS137	35
74LS138	22
74LS139	27
74LS145	64
74LS147	76
74LS148	45
74LS151	22
74LS153	28
74LS154	56
74LS155	29
74LS156	28
74LS157	26
74LS158	28
74LS160	33
74LS161	34
74LS162	35
74LS163	32
74LS164	34
74LS165	60
74LS166	79
74LS170	67
74LS173	35
74LS174	28
74LS175	25
74LS181	79
74LS183	69
74LS190	37
74LS191	38
74LS192	32
74LS193	33
74LS194	34
74LS195	35
74LS196	30
74LS197	36
74LS221	38
74LS240	48
74LS241	48
74LS242	48
74LS243	48
74LS244	48
74LS245	79
74LS247	40
74LS248	49
74LS249	52
74LS251	28
74LS253	30
74LS256	66
74LS257	30
74LS258	30
74LS260	19
74LS266	18
74LS273	61
74LS275	133
74LS279	19

74LS280	74
74LS283	23
74LS293	27
74LS295	38
74LS298	42
74LS299	134
74LS322	128
74LS323	196
74LS324	40
74LS326	52
74LS327	57
74LS352	34
74LS353	34
74LS365	28
74LS366	24
74LS367	24
74LS368	23
74LS373	67
74LS374	66
74LS375	29
74LS377	41
74LS378	38
74LS379	35
74LS385	129
74LS386	22
74LS390	42
74LS395	45
74LS398	56
74LS399	51
74LS424	164
74LS445	32
74LS490	41
74LS540	54
74LS541	54
74LS568	60
74LS569	175
74LS620	90
74LS621	90
74LS622	90
74LS640	90
74LS641	90
74LS642	90
74LS643	90
74LS644	90
74LS645	90
74LS668	49
74LS669	49
74LS670	70
74LS783	891
74LS795	81
74LS796	81
74LS797	81
74LS798	81

SERIE 74c

74c00	13
74c02	13
74c04	13
74c06	13
74c10	13
74c14	16
74c20	13
74c30	13
74c32	13
74c42	34
74c48	37
74c73	20
74c74	19
74c76	30
74c83	49
74c85	49
74c86	17
74c90	36
74c93	36
74c107	21
74c150	119
74c151	76
74c154	94
74c157	78
74c160	40
74c161	40
74c162	40
74c163	40
74c164	40
74c165	40
74c173	40
74c174	40
74c175	40

74c192	40
74c193	40
74c195	40
74c221	41
74c901	18
74c902	18
74c911	337
74c912	337
74c915	52
74c923	182
74c925	228
74c926	228
74c927	228
74c928	228
74c992	166

SERIES LINEAIRES

CA3012	166
CA3046	39
CA3080	39
CA3083	42
CA3086	31
CA3130	45
CA3140	30
CA3160	38
CA3161	73
CA3162	217
SO 41 P	65
SO 42 P	65
95 H 90	689
UAA 170	85
UAA 180	85
TMS 1122	560
ZN414	79
LM301	25
LM308	25
LM309K	68
LM311	32
LM317	59
LM324	26
LM380	39
LM381	119
LM386	29
LM387	29
LM555	13
LM709	25
LM710	35
LM723	24
LM741	15
LM747	28
LM748	13
LM3900	38
LM3909	50
LM3911	91
LM3914	175
LM3915	175
TIL111	25

EPROM

2708	259
2716	225
2732	389
2764 (250 ns)	799
2532	450

I.C.

TL 494	113
SAA 1027	110
SAA 1060	184
SAA 1062T	285
SAA1070	505
SAA5010	264
SAA5020	264
SAA5030	544
SAA5040	924
SAA5041	924
SAA5050	554
SAA5051	554
SAA5060	397
SAA5070	1620
SAB0600	126
SAB1009B	199
SAB2015	695
SAB2021	174
SAB2022	154
SAB3012	269
SAB3021	224
SAB3023	264
SAF1032	279
SAF1039	96

TAA 300	248
TAA 320	91
TAA 550	49
TAA 630	133
TAA 861	34
TBA120s	35
TBA120t	35
TBA240	89
TBA510	98
TBA520	98
TBA530	80
TBA540	102
TBA560B	79
TBA570A	47
TBA720A	80
TBA730	71
TBA750C	85
TBA760	64
TBA800	35
TBA810	47
TBA820	60
TBA 830	171
TBA 890	81
TBA 900	80
TBA 920	102
TBA 920S	102
TBA 990	154
TBA 1440G	82
TCA 205	85
TCA 240	61
TCA 270C	162
TCA 280A	68
TCA 345A	63
TCA 420A	103
TCA 440	88
TCA 350	463
TCA 520	85
TCA 530	122
TCA 540	85
TCA 640	290
TCA 650	290
TCA 660A	290
TCA 660B	290
TCA 730	168
TCA 740A	166
TCA 750	96
TCA 760B	114
TCA 780	103
TCA 830	88
TCA 955	105
TCA 4500	90
TCA 4510	112
TDA 1002A	70
TDA 1003A	85
TDA 1004A	136
TDA 1005A	115
TDA 1006A	87
TDA 1008	87
TDA 1010	57
TDA 1011	71
TDA 1020	110
TDA 1023	84
TDA 1024	69
TDA 1028	122
TDA 1029	120
TDA 1037	49
TDA 1046	96
TDA 1047	89
TDA 1048	78
TDA 1059B	40
TDA 1059C	40
TDA 1170	134
TDA 1512	132
TDA2002	51
TDA2003	
TDA 2140	97
TDA 2160	72
TDA 2020	124
TDA 2030	78
TDA 2140	97
TDA 2160	72
TDA 2522	146
TDA 2523	149
TDA 2530	108
TDA 2532	122
TDA 2540	107
TDA 2541	105
TDA 2542	137
TDA 2544	137
TDA 2560	130

TDA 2576	159
TDA 2581	99
TDA 2582	99
TDA 2591	153
TDA 2593	153
TDA 2610A	132
TDA 2611A	54
TDA 2612	165
TDA 2620	135
TDA 2631	175
TDA 2640	115
TDA 2652	226
TDA 2690A	119
TDA 2800	199
TDA 3500	392
TDA 3501	398
TDA 3502	398
TDA 3510	413
TDA 3520	
TDA 3540	
TDA 3542	
TDA 3560	413
TDA 4000	120
TDA 4050	77
TDA 4100	131
TDA 4200	94
TDA 4260	57
TDA 4280	110
TDA 4290	89
TDA 4600	98
TDA 4700A	595
TDA 4718A	420
TDA 4920	70
TDA 5500	105
TDA 5610	113
TDA 5700	85
TDA 5800	136
TDA 5820	138
TDB 1030	214
ZN 414	124
ZN 426	199
ZN 427	549

Microprocesseurs

C.P.U.

6800	194
6802	319
6809	699
8080	239
8085	310
8086	3450
8088	1399
6502	395
F-8	529
Z80	469
2650	650
1802	450
68705	1649

SUPPORTS

6810	119
6821	119

6840	319
6843	879
6844	1099
6845	619
6850	119
6852	139
6875	269
8212	117
8214	201
8216	117
8224	149
8228	229
8238	225
8243	213
8251	279
8253	410
8255	259
8257	432
8259	425
8279	432
8282	400
8283	400
8284	297
8286	400
8287	400
8288	1278
8154	750
8155	349
8156	349
8295	1990
6522	375
6532	599
Z80 PIO	425
Z80 TIMMER	425
Z80 DMA	1590
MC 1488	43
MC 1489	43
82 S 23	110
82 S 123	110
82 S 129	128
G-1-	
AY-5-1013	325
10 Amp. 400 V	25
2621	379
2636	729
6665 (64 K x 1 dyn.)	849
4164 (64 K x 1 dyn.)	849

MEMOIRES

2102	65
2114	99
4116	69
4816	999
7489	120
5101	295
6116	469

Carte Z80 livrée montée

MICRO PROFESSOR MPF 1B	7254
EPROM PROGRAMMER BOARD	7254
SPEECH SYNTHESIZER BOARD	7254
PRINTER BOARD	5791

Tous ces prix sont TVA incluse

Service après-vente EPROM - Effacement gratuit. Copie d'une 16 et 32 k: 300 - Programmation suivant listing client: 3000 par Kbyte.

Elak electronics

Envois gratuits à partir de 2500. Joindre 250 pour toute commande en-dessous de 2500 pour frais de port et d'emballage. Paiement à la commande uniquement. De préférence par chèque pour accélérer la livraison. Prix en Francs Belges, vente en Belgique. Pour la vente en France, demander nos conditions et modalités d'envoi.

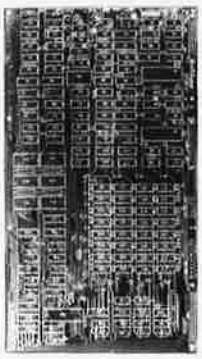
PROMOTION DU MOIS DE JANVIER 1983

TIL111	22	4511	35
6532	499	74ls00	10
4012	10	74S89	49
4013	16	74S189	49
4020	30	HP7750	69
4023	10	HP7760	69
4025	10	6665 200 ns	409
4040	30	4164 150 ns	409
4070	10	2732	325
4071	10	LM350K	295
4093	15		

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/512.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht - Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h30 et de 13 h15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

Résistances - Condensateurs - Microprocesseurs - Wrapping - Connecteurs - Outillages - TTL - C.MOS - LINEAIRES - Circuits imprimés - Informatiques.

ELECTRONIQUE Penta Tribune



Kit micro-ordinateur PROF 80

Sortie vidéo composite
Sortie vidéo non composite
} 16 lignes de 64 caractères majuscules, minuscules, signes graphiques

options : graphique haute-résolution couleur (octobre)
interface cassette standard TRS 80®
Sortie imprimante parallèle type Centronics ou Epson
Sortie série RS 232 C de 50 à 9600 bauds.
Basic LNW80, 12 K compatible TRS 80®
Sortie floppy 5" de 1 à 4 lecteurs, compatible NEW DOS 80, OS 80 ou tout autre DOS
«mod 1», 90 K par lecteur ou 180 K avec le doubleur PERCOM.
64 K de RAM, 48 K utilisateur + 16 K RAM Shadow (option CP/M)
Alimentation 5 V 2 A, 12 V 1 A, – 12 V 0,5 A.
Sortie clavier matrice XY permettant clavier AZERTY ou QUERTY
BUS. CPU Z 80 A.

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80®.
Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.
A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

Le C.I. et les plans 647 F

C MOS

						4081	3,00
4000	1,40	4020	7,20	4048	3,40	4082	3,00
4001	1,50	4023	2,20	4049	3,40	4085	3,00
4002	2,10	4024	5,50	4050	3,75	4093	4,00
4006	9,60	4025	2,90	4051	5,80	4508	24,80
4007	2,40	4026	9,90	4052	6,50	4510	9,90
4008	7,40	4027	3,80	4053	6,50	4511	9,90
4009	2,70	4028	6,00	4060	8,20	4512	10,60
4010	3,80	4029	7,50	4066	3,80	4518	7,40
4011	1,50	4030	3,80	4068	2,20	4520	7,50
4012	2,90	4035	6,50	4069	2,20	4528	9,50
4013	3,20	4036	39,00	4070	2,50	4536	20,00
4015	7,20	4040	5,80	4071	2,50	4538	16,80
4016	3,80	4042	5,50	4072	2,50	4539	14,50
4017	5,80	4044	7,20	4073	2,80	4553	42,20
4018	7,20	4046	7,20	4075	2,80	4584	4,50
4019	4,20	4047	7,80	4078	3,40	4585	7,50

NOUVEAU CHEZ PENTA MICROLINE 80 F/HT

96 caractères ASCII/80CS
+ semi-graphique
Interface //. Matrice 7 x 9 ..... **2713 F**

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA

MC 6800	58,00
MC 6802	65,00
MC 6809	119,40
MC 6810	20,50
MC 6821	20,50
MC 6840	90,00
MC 6844	144,50
MC 6845	86,80
MC 6850	23,80
MC 6860	128,00
MC 6875	59,00
MC 14411	129,00
MC 14412	258,00
MC 8602	34,80
MC 3423	15,00
MC 3459	25,20

INTEL

8080	60,90
8085	91,80
8205	101,20
8212	26,25
8216	22,50
8224	34,65
8228	42,25
8238	44,60
8251	57,65
8253	150,00
8255	55,20
8257	106,50
8259	106,85
8279	119,00

ZILOG Z80 4 MHz

CPU	72,00
PIO	58,00
CTC	58,00
DMAC	190,00
SIO	160,00

MEMOIRE

MM 2101	36,00
MM 2102	18,00
MM 2111	34,80
MM 2112	32,40
MM 2114	21,50
MM 4044	56,50
MM 4104	30,00
MM 4116	24,70
MM 4164	85,00
MM 5101	48,00
MM 6116	135,00
DM 8578	40,80
MM 2708	36,00
MM 2716	46,80
MM 2532	87,00
MM 2732	87,00
MM 2764	260,00
63 S 141	55,30
IM 6402	105,00
6665.200	58,50
MCM 6674	77,25
COM 8126	140,00

GENERAL INSTRUMENT

AY 3-1270	120,00
AY 3-1350	114,00
AY 5-1013	69,00
AY 3-2513	127,00

DRIVERS FLOPPY

WD 1691	165,00
WD 2143	139,20
TR 1602	108,00
FD 1771	391,00
FD 1791	458,00
FD 1795	398,00
FD 1793	398,00

ROCKWELL

6502	116,40
6522	96,00
6532	110,00
6922	96,00

N.S.

SC/MP 600	143,00
INS 8154	146,00
INS 8155	76,80

DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	196,00

QUARTZ

1 MHz	49,50
1,008 MHz	45,00
1,8432 MHz	45,00
3,2768 MHz	45,00
3,684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4,19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

CIRCUITS INTEGRES - TECHNOLOGIE TTL Série SN

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	2,65	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	22,50	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
74 S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,00	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
7410	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	13,80
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
7426	2,80	7473	3,90	74123	6,50	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,50

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	ICL 8038	52,50
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	UA 9368	24,20
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	UA 9590	99,40
LH 0042	64,60	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	LM 13600	25,00
TL 071	9,00	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	AY-3-8500	54,00
TL 081	6,35	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	AY-3-8600	179,00
TL 082	10,40	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	76477	37,50
TL 084	19,50	LM 377	23,80	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	LM 301	6,20
L 120	19,50	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	Z N 414	38,40
LD 121	172,70	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	Z N 425 E8	
L 144	72,00	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	AD.DA	108,00
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	AD 590	44,00
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	UAA 1003	150,50
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	CA 3086	6,90
SFC 200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	78P05	144,00
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	78H12	90,00
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	4N33	12,00
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	6502	116,40
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30		
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50		
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40		
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3874	40,00		
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50		
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	12,80	LM 3909	9,50		
LM 308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20		
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TDA 1037	19,00	MC 4024	45,50		
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36,00		
TAA 310	19,80	LM 566	43,00	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00		
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25		
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50	MM 5314	99,00		
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00	MM 5316	98,00		
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00	MM 5318	65,00		
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40	NE 5596	8,40		
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00	58174	144,00		
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50	ICM 7209	45,30		
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40	ICM 7217	138,00		
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00	MC 7905	12,40		
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60	MC 7912	12,40		
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95	MC 7915	14,50		
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30	MD 8002	39,50		

BONNE ANNÉE 1983

TRANSISTORS SERIES/DIVERS

		4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
708	3,80	4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
917	7,90	4416	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
918	5,65	4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10	**BF**		MJ 3000	18,00
930	3,90	4921	7,50	**BC**		209 C	4,10	108	6,50	MJ 3001	23,10
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 800	8,20
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 1090	29,30
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	179 B	7,20	MJE 1100	20,10
1889	4,80	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 2801	14,50
1890	4,50	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2955	14,00
1893	4,80	956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MJE 3055	12,00
2218	6,10	5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	224	6,90	MPSA 06	3,20
2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,80	233	3,85	MPSA 13	4,20
2368	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	234	4,80	MPSA 55	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSA 56	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	245 B	4,50	MPSA 70	3,90
2647	16,80	4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	254	3,60	MPSU 01	6,20
2890	31,40	4953	2,20	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 06	8,35
2904	3,80	**AC**		148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 56	8,10
2905	3,60	125	4,00	148/548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPS 404	3,10
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90	**BCW**		MPU 131	6,90
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90	90 B	3,40	MCA 7	41,00
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50	93 B	3,40	MCA 81	19,80
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	94 B	3,40	E 204	5,20
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	95 B	3,40	E 507	10,80
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	96 B	3,40	MSS 1000	2,90
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	97 B	3,40	109 T 2	118,80
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80	**DIVERS**		181 T 2	17,60
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80	BUX 25	223,40	184 T 2	27,00
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30	**BD**		BUX 37	48,00	3 N 164	11,45
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65	TIP 30	7,40	CR 200	25,50
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50	TIP 31	6,00	CR 390	25,50
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90	TIP 32	7,00	VN 66 AF	14,80
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,90	TIP 34 A	9,50	VN 88	16,50
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40	TIP 34 B	9,50	MCT 2	12,50
3741	18,00	**AD**		204	3,35	233	5,00	BU 109	30,60	MCT 6	21,00
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50	B 106 D	11,90	4 N 33	25,00
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50	J 175	6,90	4 N 36	11,40
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40	MJ 900	19,00	ESM 114	29,20
3906	3,40	**AF**		207 A	3,40	238	6,20	MJ 901	19,50	ESM 118	30,40
4036	6,90	109	7,85	207 B	3,40	241	7,50	MJ 1000	17,00	ESM 136	14,60
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80	MJ 1001	17,50	ESM 137	11,60
4393	13,65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,95			ESM 160	125,20

PENTA 8 - 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

PENTA 13 - 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16 - 5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

SERVICE CORRESPONDANCE : Pour vos commandes par correspondance, joindre 18,00 F en plus à votre règlement pour participation aux frais d'envoi. En contre-remboursement les frais de port sont établis en fonction de la valeur postale.

NOUVEAUX HORAIRES : du lundi au samedi de 9 heures à 19.30 sans interruption *Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

Petites Annonces Gratuites Elektor

Vds base jumbo neuve FM AM USB SSB - HAM International. Tel. (67)32.39.85.

Transfos de découplage **bon marché** 220 V/220 V - 500 VA á **65,—** DM 750 VA á **92,—** DM Transfos régulateurs 500 VA á **128,—** DM STOLLSTEINER, Heiligenkreuzstr. 18 D - 7143 VAIHINGEN

Echange Junior Computer contre monnaies anciennes. Liste à Mr Noir. 28, av. du Mt Blanc, 69140 Rillieux.

Vds kit d'évaluation MK-14 + acces.: 2000 FB - Toussaint, place verte,63 - 4880 SPA Belgique.

Vds livres, composants divers, epoxy: prix intéres. Zator A, 14, r. M. Vast, 80300 Albert.

Vds modules audio Apollo Electr. pour concevoir consoles mixage. (6)0688117. Melun.

Cherche corresp. pour vente ou éch. Prom 2716-5 V Junior et interface, etc. 82S23 et TM. Wendling. 7, rue ST Exupery, 38400 St Martin d'Hères. Tel. 76/24.60.03.

Vds Magnétophone qui double la durée d'enregistrement de toutes cassettes ordinaires. Mr Noir H., 28, av. du Mt Blanc. 69140 Rillieux.

Vds matériel électronique divers. Liste sur demande. Richert Mario, 4, rue de l'angle, 67210 Obernai.

Vds 2 enceintes sono 70 W: 1000 F la paire et enceintes HiFi 50 W: 1000 F la paire, orgue électronique, 2 claviers, boîtes à rythmes, pédalier neuf, valeurs: 6000 F, vendu: 3500 F. Roger Ch, la cavée Fresne la mère 14700 pr Falaise. Tel.31/90.23.46

Vds oscillo. Centrad 975: 2000 F, Casio Fx 702P: 1000 F. Croiset 92, quai de Jemmapes-Paris 10.

Vds ZX81, alim. 1,5 A, 16 K RAM, imprimante, 4 rouleaux papier spécial, haute résolution graphique et clavier mécanique avec inversion vidéo, le tout dans coffret professionnel PRO4. (Valeur 4500 F), vendu: 3500 F en prime 4 ouvrages sur le ZX81 (valeur 270 F). Mr Poulin H. "Les Ecrins" Plat Haut, 42390 Villars. Tel.77/93.02.89.

Cherche correspondant Junior Computer échange idées, logiciel. Ph Arnould Res. St Louis Bat. A3 trav. Adoul 13015 Marseille Tel.91/69.56.12.

Vds 2716 clavier numérique polyphonique Elektor n° 48 p. 66 dé parlant n° 53 p. 57: 150 F Nesme, 7, av. Wilson, 94230 Cachan.

Vds TI 5142: 500 F. 43 no-de l'oi: 300 F. Micro systèmes du no 4 à 26: 200 F. Casio 702P + FA2: 1100 F. Breton Ch, 32, r. P. Loti, 91330 Yerres.

Vds tiroirs oscillo Tektronix: 7A12: 2 traces 5 mV - 5V; 7B50 et 7B51: bases 5 sec. - 0, 05µ5 sec. Koenig M - 3, rue du Val St Jean, 68240 Kaysersberg.

Vds transfo 220 VA 220 V, 32 V idéal pour alim. Prix: 150 F, Daniel, tel. 16-7 890.46.80.

Vds composants pour Junior et 6809 tavernier bas prix. Tel. (86)51.22.63 Après 19 h.

Cherche schémas régie lumière 36 canaux, bloc de puissance de 36 x 4000 W. Poncelet T. Grd rue Autrecourt et Pourrin 08210 Mouzon.

Cherche plan disc 8" Mémorex 550. Bonnart r. A. Derousseaux Hallennes/Haubourdin 59320 Tel. 50.74.87.

Vds synthétiseur de recherche Korg MS20: 2800 F. Tel (1)208.82.82.

Vds K7 interp. Basic Junior avec doc et 2 prog. jeux Basic: 250 F. Tel (20)09.54.24.

Vds Centrad 819 neuf: 200 F. Noir H. 28, av. Mt Blanc, 69140 Rillieux. Tel. 78/88.30.04.

Vds oscilloscope Mabel BP: 0 à 7 MHz. Base de temps déclenché ou relaxé prix: 1200 F. Paul B. 8, rue de l'Ancien. Riperie, 77130 Montereau Fault Yonne. Tel. 432.34.53.

A vendre alimentation de puissance pour µP de fabrication industrielle (XEROX) protégée contre les courts-circuits, surcharges et inversions de polarité: +5 V/10 A, -5 V/1,5 A, ±12 V/ 0,4 A Avec notice complète: **800,—** F S'adresser à la rédaction d'Elektor

Vds ZX81, 16 k, modification micro systèmes, n° 22: 1500 F. Bensi, 87, rue Robespierre - 93, Bobigny.

Vds ordinateur pour JTV, extens. Lurquin, r. de nalinnes, 380, Marcinelle, 6001 Belgique.

Vds TI5142: 500 F. Toshiba LC836MN, 150 F. Lot de 100 disquettes: 2300 F. 43 no de L'oi: 300 F. Breton CH. 32, r. P. Loti - 91330 Yerres.

Echange modem 300 B contre kit mek 6800-D 2 Motorola Tel. (3) 990.48.08.

Cherche schémas tab. mixage Faylon. Echange Compos. - Bonus 4, av. des Vanneaux - 1950 Kraainem-Belgique.

Cherche compteur de vitesse et capteur débit pour mazda 929 écr. Burik Stevan, 15, r. A. Petit 78220 Viroflay.

Vds fréquencemètre 250 MHz a fonction de périodemètre capa chrono: 1100 F. Excel. état. Dureau A, la Sagotterie. 61000 Valframbert/ Alençon. Tel. 33/29.69.71.

Petites Annonces Gratuites (*) Elektor

(*) Gratuites pour les particuliers; les annonces à caractère commerciale sont payantes à 25 F/HT par ligne et réglables à l'avance. Utiliser la grille ci-dessous ou sa photocopie et indiquer obligatoirement ses coordonnées. Elektor se réserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus et n'accepte aucune responsabilité dans les offres ou transactions publiées.

Texte de l'annonce:
Inscrire un caractère par case. N'oubliez pas de préciser dans votre texte vos coordonnées ou numéro de téléphone avec indicatif. Ev. ls. abrs. (éviter les abréviations!)

à compléter obligatoirement

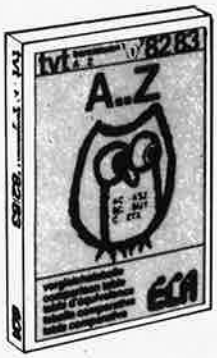
nom _____

adresse _____

Découper ou photocopier la grille et envoyer à

Elektor
p.a.g.e.
BP 53
59270 Bailleul

« **EDITIONS 82/83** »



LIVRES EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES

★ ★ ★ ★

— *TRANSISTORS*
— *DIODES*
— *CI TTL*
— *CI µC1*
— *CI LINEAIRES*

● REGULATEURS
● AMPLIS OP.

★ ★ ★ ★

12 titres parus au format de poche

CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE A :

ECA electronique

22, Quai Thannaron 26500 Bourg les Valence
Tél:(75)42.68.88

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

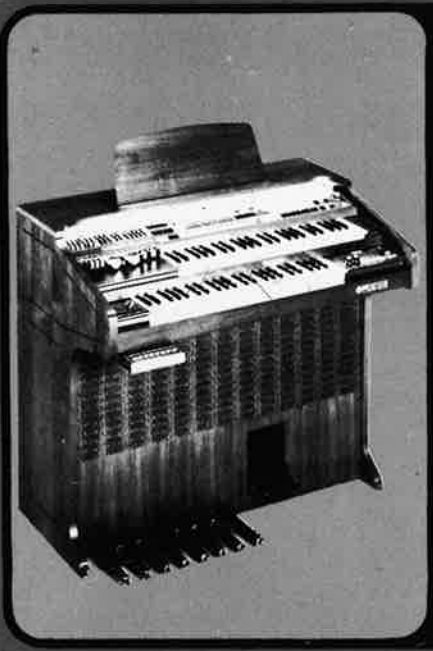
Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.
C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

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

Précisez bien sur votre commande:

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

elektor copie service



TECHNOLOGIE DU FUTUR POUR MUSICIEN D'AUJOURD'HUI

avec votre orgue, l'orchestration de votre choix.

17 instruments d'accompagnements differents et 48 rythmes preprogrammes... un nombre illimite de programmations possibles !

Le rythmeur et accompagnateur automatique WERSIMATIC CX1 peut être monte sur l'orgue COMET ou sur tous les autres orgues WERSI, ainsi que sur pratiquement **toutes les autres marques d'orgues.**
L'orgue COMET et le CX1 sont tous deux disponibles tout montés ou en KITS (a monter vous-meme de facon simple selon la celebre methode Wersi). Les exceptionnelles possibilites de ces appareils transforment votre univers musical en vous permettant de vous exprimer totalement.

Pour recevoir tous renseignements et documentation :
E.M.F. Centre d'Affaires Paris-Nord - BT Ampère, rue de la Commune-de-Paris - 93153 Le Blanc-Mesnil - Tél. : 867.00.04.

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des disques ou cassettes 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	38,50
RAM E/S	9846-1	82,—
SC/MP	9846-2	31,—

F2: JUILLET-AOUT 1978

carte CPU (F1)	9851	154,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

voltmètre	9817	32,—
carte d'affichage	9817-2	
carte bus (F1, F2)	9857	47,50
voltmètre de crête	9860	24,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	216,50

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

carte RAM 4 k	9885	175,—
modulateur UHF-VHF	9967	18,50

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79

interface cassette	9905	36,—

F7: JANVIER 1979

préconsonant	9954	26,50
clavier ASCII	9965	92,—

F8: FEVRIER 1979

digicarillon	9325	35,—
Elekterminal	9966	89,50

F12: JUIN 1979

interface pour systèmes à µP	79101	16,50

F17: NOVEMBRE 1979

ordinateur pour jeux TV:		
circuit principal avec documentation	79073	237,50
alimentation	79073-1	29,—
circuit imprimé clavier	79073-2	44,—
documentation seule	79073D	15,—

F18: DECEMBRE 1979

affichage numérique de fréquence d'accord		
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,—

F19: JANVIER 1980

codeur SECAM	80049	74,50

F20: FEVRIER 1980

train à vapeur	80019	22,50
nouveau bus pour système à µP	80024	70,—

F21: MARS 1980

effets sonores	80009	34,—
amplificateur d'antenne	80022	22,—
le vocodeur d'Elektor	80068-	
bus	1 + 2	118,—
filtre	80068-3	41,—
entrée-sortie	80068-4	38,—
alimentation	80068-5	34,—

F22: AVRIL 1980

interface cassette BASIC	80050	67,—
chorosynth	80060	264,—
junior computer:		
circuit principal	80089-1	
affichage	80089-2	200,—
alimentation	80089-3	

F23: MAI 1980

allumage électronique à transistors	80084	46,50

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980

récepteur super-réaction	80506	36,50
les TIMBRES	80543	16,50

F27: SEPTEMBRE 1980

amplificateur PWM	80085	18,—
carte 8k RAM + EPROM	80120	157,—
programmateur de PROM	80556	45,50

F30: DECEMBRE 1980

commande de pompe de chauffage central	81019	30,—
alarme pour réfrigérateur	81024	17,50

F32: FEVRIER 1981

mégalo vu-mètre		
basse tension	81085-1	27,50
220 volts	81085-2	29,—

F34: AVRIL 1981

carte bus	80068-2	57,50
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés		
carte détecteur	81027-1	40,50
carte commutation	81027-2	48,—
récepteur petites ondes	81111	23,50
high com:		
affichage à LED	9817-1+2	32,—
alimentation	81117-2	24,50
détecteur de crête	9860	24,—
face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1		425,—

F35: MAI 1981

imitateur	81112	24,50
alimentation universelle	81128	29,—

F36: JUIN 1981

carte d'interface pour le Junior Computer:		
carte d'interface	81033-1	226,50
carte d'alimentation	81033-2	17,—
carte de connexion	81033-3	15,50

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981

indicateur de crête pour HP	81515	18,—
générateur aléatoire simple	81523	28,50
sirène holophonique	81525	23,—
diapason électronique	81541	20,—
tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81577	24,—
préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81570	51,50

F39: SEPTEMBRE 1981

extension pour l'ordinateur jeux TV	81143	226,50
jeux de lumière	81155	38,50
compteur de rotations	81171	58,—
baromètre "tout silicium"	81173	41,50
testeur de continuité	81151	15,—

F40: OCTOBRE 1981

afficheur LCD	82011	19,50
extension de mémorisation pour l'analyseur logique	81141	45,—
générateur de test	81150	18,50
chronoprocesseur universel:		
circuit principal	81170-1	48,50
circuit clavier + affichage	81170-2	36,—

F41: NOVEMBRE 1981

orgue junior		
alimentation	9968-5a	17,—
circuit principal	82020	41,50
FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	81156	51,—
programmateur pour chambre noire	82004	26,50
générateur de fonctions	82006	25,—
transverter 70 cm	80133	149,—
détecteur de métaux	82021	67,—

F42: DECEMBRE 1981

fréquencemètre de poche à LCD	82026	23,50
contrôleur d'obturateur	82005	44,50
programmateur d'EPROM (2650)	81594	17,50
high boost	82029	22,50
amplificateur téléphonique	82009	18,50
tempo ROM	82019	19,50

F43: JANVIER 1982

arpeggio gong	82046	19,—
module capacimètre	82040	24,—
boucle d'écoute		
émetteur	82039-1	25,—
récepteur	82039-2	21,50
synthétiseur: VCO	82027	52,50
eprogrammateur	82010	55,50

F44: FEVRIER 1982

synthétiseur:		
VCA + VCF	82031	50,50
ADSR	82032	50,—
hétérophote	82038	19,—
amplificateur pour transverter 70 cm	82043	30,—
interface pour moulin à paroles	82068	19,—
thermostat pour bain photographique	82069	24,—
chargeur universel nicad	82070	24,50

F45: MARS 1982

récepteur france inter	82024	63,—
éolicon	82066	19,50
audio squelch universel	82077	22,50
synthétiseur:		
COM	9729-1a	48,—
alimentation	82078	43,50
carte de bus universelle (quadruple)	82079	40,—
DNR réducteur de bruit	82080	34,—
auto-chargeur	82081	23,50

F46 AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique	82017	58,50
amplificateur 100 W:		
ampli 100 W	82089-1	31,—
alimentation	82089-2	28,50
testeur de RAM	82090	23,—
auscultateur	82092	18,50
mini-carte EPROM	82093	19,50
interface sonore pour TV	82094	22,50
clavier numérique polyphonique:		
circuit anti-rebonds	82106	29,—
circuit d'interface	82107	55,50
circuit d'accord	82108	33,—

F47: MAI 1982

ARTIST:		
préampli pour guitare	82014	119,50
temporisateur programmable	82048	49,50
carte CPU à Z80	82105	84,—
tachymètre pour mini-aéroplane	82116	25,—

F48: JUIN 1982

dégivrage automatique pour réfrigérateur	81158	21,50
clavier numérique polyphonique:		
carte de bus	82110	39,50
circuit de sortie	82111	56,—
circuit de conversion	82112	23,—
module de parole pour horloges numériques	82121	37,50
récepteur BLU ondes courtes	82122	59,50
gradateur universel	82128	19,50
relais électronique	82131	18,50
sifflet électronique pour la gent canine	82133	18,—
amorçage électronique pour tube luminescent	82138	16,50

F49/50: CIRCUITS DE VANCANCES 1982

interrupteur photosensible	82528	19,—
amplificateur pour lecteur de cassettes	82539	19,—
générateur de sons en 1E80	82543	28,50
flash-esclave	82549	17,50
5 V: l'usine	82570	26,50

F51: SEPTEMBRE 1982

photo-génie:		
processeur	81170-1	48,50
clavier*	82141-1	44,50
logique/clavier	82141-2	23,50
affichage	82141-3	26,50
gaz-alarme	82146	19,—
téléphone intérieur:		
poste	82147-1	35,50
alimentation	82147-2	17,50
extension EPROM jeux T.V.		
bus	82558-1	41,—
carte EPROM	82558-2	23,50
indicateur de rotation de phases	82577	32,—

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

F52: OCTOBRE 1982

photo-génie:		
photomètre	82142-1	20,50
thermomètre	82142-2	19,—
temporisateur	82142-3	23,50
antenne active:		
amplificateur atténuateur et alimentation	82144-1	18,50
	82144-2	18,50
thermomètre LCD	82156	25,50
convertisseur de bande pour le récepteur BLU:		
bandes < 14 MHz	82161-1	24,50
bandes > 14 MHz	82161-2	27,50

F53: NOVEMBRE 1982

éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157	48,50
interface pour disquettes	82159	56,—
dé parlant	82160	36,—
diapason pour guitare	82167	26,50
Cerbère	82172	28,—
thermomètre super-éco	82175	28,—

F54: DECEMBRE 1982

auto-ionisateur:		
circuit principal	9823	50,—
alimentation	82162	18,—
alimentation de laboratoire	82178	48,50
lucipète	82179	35,—
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82180	55,—

NOUVEAU

F55: JANVIER 1983

3 A pour O. P.	83002	22,—
milli-ohmmètre	83006	23,—
crescendo:		
temporisation de mise en fonction et protection CC	83008	36,—

eps faces avant

*	générateur de fonctions	9453-6	30,—
+	artist	82014-F	20,—
+	alimentation de laboratoire	82178-F	22,50

** = face avant en métal laqué noir mat*
+ = face avant en matériau préimprimé autocollant

ess software service

NIBLE-E	ESS004	15,—
pour le SC/MP: alunissage, bataille navale jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes	ESS005	25,—

CASSETTES ESS

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

1. Le circuit imprimé du générateur de mire (EPS 80503) est désormais disponible au prix de 225 F.
2. 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

LE GEANT DE L'ELECTRONIQUE

OSCILLOSCOPE
DOUBLE TRACE 15 MHz

Prix au 1/12/82

OX 710

matrix

Ecran de 8 x 10 cm
Qualité optique du tracé
Bande passante du continu à 15 MHz (-3 dB)
Déclenchement assuré jusqu'à 30 MHz
Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm
Fonctionnement en XY

3190 F

MULTIMETRE CDA
POLYTRONIC
26 calibres
Précision : - 2% en cont.
- 3% en altern.
Résistance interne élevée : 20 KΩ /V en cont.

347 F

1319 F

GENERATEUR BF - TRIO
AG 202 A
Gammes de fréquences : de 20 Hz à 200 KHz en sinusoïdal et rectangulaire
Tension de sortie : maxi 10 V efficaces
Impédance de sortie 600 ohms
Alimentation 110 V ou 220 V

En cas de rupture de stock, HBN s'engage à fournir le matériel manquant au prix en vigueur le jour du bon de commande.

IL EST GRATUIT

LE CATALOGUE

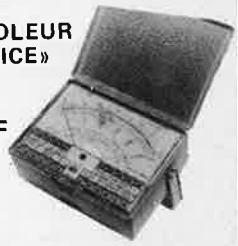
EST PARU:

Vous y trouverez plus de 5000 articles concernant l'électronique

Fers à souder, outillage, perceuses, circuits imprimés, coffrets, produits nettoyants, librairie, kits électroniques, interphones, boites expérimentales, kits enceintes, haut-parleurs, C.B. et accessoires, antennes, câbles, fiches, prises, cordons, Hi-Fi, modules, saphirs, casques, micros, éclairages, stroboscopes, cassettes, oscilloscopes, appareils de mesure, alimentations, interrupteurs, connecteurs, potentiomètres, quartz relais, transformateurs, piles, voyants, refroidisseurs, détecteurs de métaux, armoires de rangements micro-informatique, composants, condensateurs, résistances, etc...

CONTROLEUR
680 R «ICE»

522 F



MINI-PERCEUSE P4
Alimentation 12 à 20 V cont.
20 000 TM à 18 V - 20 W
Mandrin automatique
capacité 0,4 à 2,5 mn **104 F**

1 Modulateur
SKM 3 . . . . **230 F**
6 Cubes SKPP
pièce 35 F,
soit . . . . . **210 F**
440 F

L'ensemble. . **415 F**

HBN Publicité

DEMANDEZ LE DANS

PLUS DE 50 MAGASINS EN FRANCE

AMIENS 19, rue Gresset Tél (22)91 25 69	CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél (31)86 37 53	DUNKERQUE 45, rue H. Terquem Tél (28)66 12 57	LYON 2ème 9, rue Grenette Tél (7)842 05 06	NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél (40)48 76 57	RENNES 33, rue Jean Guéhenno (ex rue de Fougères) Tél (99)36 71 65	TROYES 6, rue de Preze Tél (25)81 49 29	VICHY 7, rue Grangier Tél (70)31 59 96
ANGOULEME Espace St Martial Tél (45) 92 93 99	CANNES 167, Bd de la République Tél (93)38 00 74	DUNKERQUE 14, rue ML French Tél (28)66 38 65	MEAUX C.C. du Connét. de Richemont Tél (6)009 39 58	NANTES 2, Pl. de la République Tél (40)89 33 40	RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tél (99)30 85 26	VALENCE 7, rue des Alpes Tél (75)42 51 40	HBN INFORMATIQUE 13, Av. Jean Jaurès 51100 REIMS Tél. (26)88 50 81
ANNECY 11, bd B. de Menthon Tél (50)45 27 43	CHALONS/M 2, rue Chemorin (CHV) Tél (26)64 28 82	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél (76)54 28 77	METZ 60, Passage Serpenoise Tél (8)774 45 29	ORLEANS 61, rue des Carmes Tél (38)54 33 01	ROUEN 19, rue Gal Giraud Tél (35)88 59 43	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél (27)46 44 23	
BAYONNE 3, rue du Tour de Sault Tél (59)59 14 25	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél (24)33 00 84	LE HAVRE Place des Halles centrales Tél (35)42 60 92	MONTBELIARD 27, rue des Fahvres Tél (81)96 79 67	PARIS 3ème 48, rue Charlot Tél (1)277 51 37	ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél (96)33 55 15	VANNES 35, rue de la Fontaine Tél (97)47 46 35	HBN ELECTRONIC 21 Cité AL Massira Immeuble 9 RABAT - MAROC
BESANÇON 69, rue des Granges Tél (81)82 21 73	CHOLET 26, rue de l'Orangerie Tél (41)65 19 64	LE MANS 16, rue H. Lecornué Tél (43)28 38 63	MONTPELLIER 10, Rd Ledru Rollin Tél (67)92 33 86	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél (49)88 04 90	ST DIZIER Gal. March. Place d'armes Tél (25)05 72 57		
BREST 1, rue Malakoff Tél (98)80 24 95	CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél (73)93 62 10	LENS 43, rue de la Gare Tél (21)28 60 49	MORLAIX 16, rue Gambetta Tél (98)88 60 53	QUIMPER 33, rue des Réguaires Tél (98)95 23 48	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél (77)21 45 61		
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél (56)52 42 47	COMPIEGNE 9, Place du Change Tél (4)423 33 65	LILLE 61, rue de Paris Tél (20)06 85 52	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Europe Tél (89)46 46 24	REIMS 46, Av. de Laon Tél 26)40 35 20	STRASBOURG 4, rue du Travail Tél (88)32 86 98		
BORDEAUX 12, r. du Parlement St Pierre	DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél (80)73 13 48	LIMOGES 4, rue des Charseix Tél (55)33 29 33	NANCY 116, rue St Dizier Tél (8)335 27 32	REIMS 10, rue Gambetta Tél (26)88 47 55	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél (47)20 83 42		

HBN ELECTRONIC
Siège social :
90, rue Charlier 51100 REIMS
S.A.E. au capital de 1000.000 F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89 01 06 Télex 830526 F

elektor décodage

6e année **Janvier 1983**
ELEKTOR sarl

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

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h45 du lundi au vendredi.
Banque: Crédit Lyonnais à Bailleul, n° 6660-70030X
CCP: à Lille 7-163-54R *Libellé à "ELEKTOR SARL".*

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

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

France	Etranger	par Avion
100 FF	130 FF	195 FF

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

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

Service REDACTION:
Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf
Rédaction internationale: E. Krempelsauer (responsable), H. Baggen, T. Day, P. Kersemakers, R. Krings, J. van Rooy, G. Scheil, T. Scherer. **Laboratoire:** K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann. G. Nachbar, P. Theunissen. **Documentation:** P. Hogenboom.
Sécrétariat: H. Smeets, M. Steeman. **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 un timbre ou un coupon réponse international.
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (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, Villanueva, 19, 1°, Madrid 1, Espagne
Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN0181-7450
N° C.P.P.A.P. 64739
© Elektor sarl 1983 — imprimé aux Pays Bas

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

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

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

$U_{CEO,max}$	20 V
$I_{C,max}$	100 mA
$h_{fe,min}$	100
$P_{tot,max}$	100 mW
$f_{T,min}$	100 MHz

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

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

	DUS	DUG
$U_{R,max}$	25 V	20 V
$I_{F,max}$	100 mA	35 mA
$I_{R,max}$	1 µA	100 µA
$P_{tot,max}$	250 mW	250 mW
$C_{D,max}$	5 pF	10 pF

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

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

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

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

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

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

p	(pico-)	=	10^{-12}
n	(nano-)	=	10^{-9}
µ	(micro-)	=	10^{-6}
m	(milli-)	=	10^{-3}
k	(kilo-)	=	10^{3}
M	(mega-)	=	10^{6}
G	(giga-)	=	10^{9}
T	(tera-)	=	10^{12}

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

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

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

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

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

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

Annonceurs

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

Prochains numéros:

n° 57/Mars	→	**4 Février**
n° 58/Avril	→	4 Mars
n° 59/Mai	→	1 Avril
n° 60/Juin	→	5 Mai

réduire les coûts en faisant des étincelles

par R.A.J. Arthur

Une nouvelle technique permettant d'usiner les métaux très résistants à une vitesse 50 fois supérieure à celle du procédé comparable le plus proche, a vu le jour. Elle semble très prometteuse, particulièrement en ce qui concerne les industries aéronautique et automobile; pouvant également être mise en oeuvre en milieu aqueux, elle ouvre de nouveaux horizons pour les recherches off-shore (pétrole ou nodules).

Produire des arcs dans des liquides pour forer des trous dans des métaux extra-durs au dessous de la surface de la mer peut sembler venir tout droit d'une oeuvre de Jules Verne, mais il s'agit en fait de la description très précise de ce qui se passe réellement dans les techniques préconisées et mises en oeuvre à l'Université d'Aberdeen (Ecosse). Une comparaison entre les diverses techniques utilisées pour l'usinage de métaux a donné lieu à la découverte d'une nouvelle méthode d'élimination du métal 50 fois plus rapide que les techniques précédentes.

L'une des technologies utilisées pour l'usinage de pièces ou le perforage d'orifices dans certains des alliages les plus résistants que l'on connaisse, métaux utilisés dans les industries aéronautique, automobile ou des plates-formes de forage, s'appelle l'usinage par décharge électrique (EDM = electro-discharge machining). Cette découverte offre une alternative aux procédés très coûteux utilisant des rayonnements à haute-énergie, tels que forages par rayons laser ou par faisceaux électromagnétiques à très haute énergie; ces derniers procédés ont de toutes façons l'inconvénient de ne pas toujours permettre l'obtention de perforations aux tailles et aux formes désirées.

En ce qui concerne l'usinage par électro-décharges, bien que capable de forer des orifices de manière extrêmement précise, il a l'inconvénient d'abîmer les surfaces traitées. Il est impossible d'utiliser ce procédé en milieu aqueux; il se caractérise d'autre part par sa lenteur lorsqu'on le compare à l'usinage électro-chimique (ECM = electrochemical machining), processus qui consiste à enlever le métal par électrolyse. L'usinage électro-chimique permet l'obtention de surfaces plus belles que lors de l'utilisation du procédé EDM, mais le résultat peut très facilement être réduit à néant par l'apparition accidentelle d'arcs; ce dernier phénomène est courant lorsqu'il s'agit de forer des orifices de très faible diamètre, mais profonds. La nouvelle technologie combine les principes EDM et ECM; elle est parfaitement utilisable pour des applications sous-marines et apporte des gains appréciables tant en vitesse de traitement qu'en flexibilité. Ce procédé a reçu le nom d'usinage électrochimique par arc, (ECAM = electrochemical arc machining). Une équipe de chercheurs d'Aberdeen, dirigée par le Dr J. McGeough du département d'ingénierie, a mis au point ce procédé.

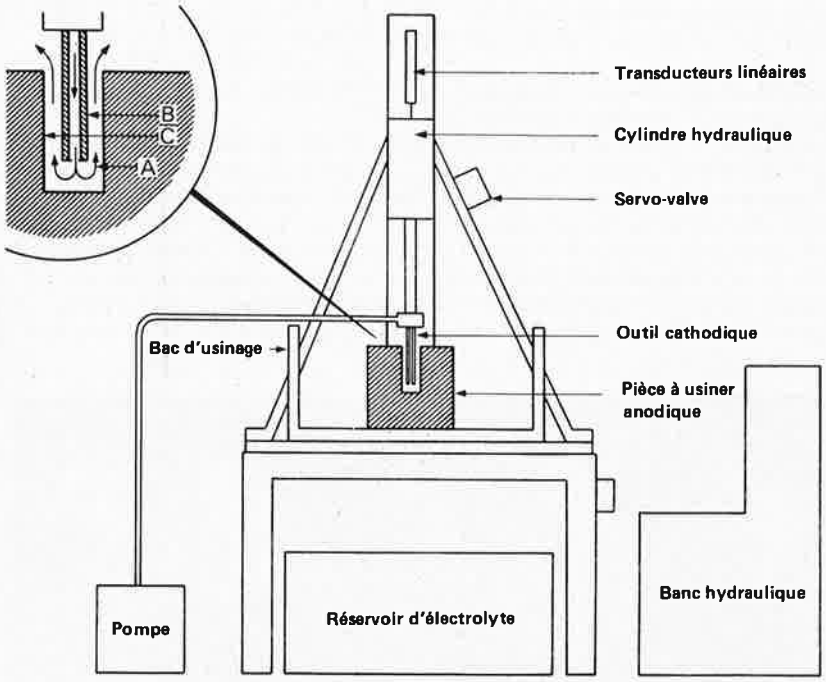


Diagramme schématique d'une perforatrice ECAM. Dans l'électrolyte, l'arc prend naissance au bord d'attaque (A). L'usinage électromécanique ayant lieu latéralement (B, C) assure une finition parfaitement satinée.

Electrolyse et arcs électriques

Pouvant être jusqu'à 50 fois plus rapide que le procédé EDM, la technique ECAM est basée sur le même principe que le procédé ECM, c'est à dire le passage d'un courant continu à travers un électrolyte, solution contenant des ions, dans laquelle les ions positifs se dirigent vers la cathode, les ions négatifs prenant quant à eux le chemin de l'anode d'un circuit électrique, au cours de ce mouvement double on constate la naissance de produits de dépôt. Avec le procédé ECAM cette électrophorèse est accompagnée d'une érosion par arc: une pluie de minuscules étincelles (ou plus exactement d'arcs), coupe ou fore le métal à la forme désirée, quelle qu'elle soit.

Il existe des équipements légers destinés aux plongeurs sous-marins, équipements pourvus d'une alimentation autonome. Sachant qu'en fait l'électrode n'entre jamais réellement en contact avec le matériau qu'elle travaille, et que d'autre part elle n'est pas en rotation comme l'est un foret, cette électrode peut prendre n'importe quelle forme selon le dessin du trou que l'on veut obtenir.

Les autres domaines d'application ouverts à la nouvelle technique sont ceux des éliminations de matériau excédentaire sur les châssis de voitures, du tournage sur métaux et du sectionnement de câbles ou de fils.

Dans le procédé EDM la pièce à usiner fait office de première électrode, l'outil servant lui de seconde électrode. Lorsque l'on désire "arracher" du métal, on produit une pluie

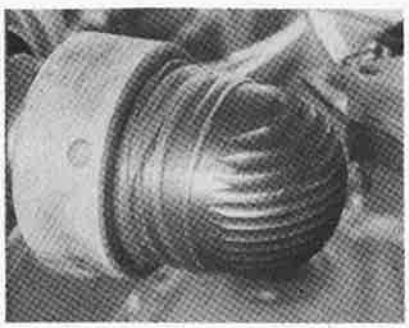
d'arcs érosifs entre les pôles d'un diélectrique.
La majeure partie de l'effet d'érosion se fait sur la pièce à usiner, mais cela n'empêche pas une légère érosion de l'outil; cependant lorsque l'on a choisi les conditions optimales et les matériaux adéquats pour l'outil, cette érosion de l'outil peut être ramenée à moins de 1% de l'érosion subie par la pièce à usiner.
En ce qui concerne le procédé ECM, le métal est arraché par électrolyse à la pièce à usiner (l'anode). Le processus est connu sous la dénomination d'"électro-polissage", processus similaire mais inversé de la galvanoplastie. A nouveau, l'outil de travail constitue la cathode. L'interstice entre les deux électrodes est rempli d'électrolyte. La dissolution électrolytique de l'anode arrache le métal à une vitesse bien plus élevée que celle constatée avec le procédé EDM.
Les arcs effectuent la tâche dans le processus EDM, mais leur apparition au cours du procédé ECM est une gêne qu'il faut supprimer, en appliquant des précautions permettant d'éviter les courts-circuits. C'est cette constatation qui fit germer l'idée de mettre à profit l'énorme puissance érosive des arcs dans un procédé basé sur l'électrolyse.

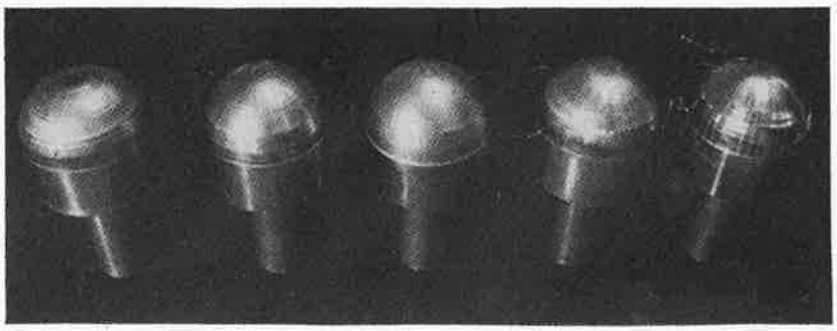
Action thermique

Le principe du procédé ECAM est de cumuler les effets électrochimique et thermique pour obtenir la puissance abrasive la plus élevée. On allonge la durée de vie des arcs. Pour ce nouveau procédé, une étincelle est considérée comme une décharge transitoire et bruyante entre deux électrodes, un arc étant quant à lui un phénomène thermoionique stable. Une décharge dont la durée de vie est comprise entre 1 μs et 1 ms est une étincelle, lorsqu'elle dure 0,1 s il s'agit d'un arc. Les décharges appliquées au cours du procédé ECAM, dont tous les paramètres sont parfaitement commandés, (durée, énergie, moment d'apparition), ne sont en fait non pas des étincelles, mais des arcs de faible durée. Ces arcs arrachent le métal par l'intense chaleur qui se dégage au cours de leur vie; d'autres particules de métal sont enlevées simultanément par galvanoplastie inverse (comme indiqué précédemment, processus au cours duquel on fait circuler de l'électrolyte sous pression dans l'intervalle (aux alentours de 1 mm) qui existe entre l'outil et la pièce à usiner qui fait office d'anode. Cette pièce peut fort bien être une coque de bateau ou une structure sous-marine.
Dans certains cas, l'électrolyte sort par une canalisation située au coeur de l'outil en cuivre; le liquide coule entre la pièce en cours d'usinage et l'outil; il emporte les débris, les gaz nés au cours du processus et bien évidemment évacue la chaleur. Les similitudes existant entre l'électrolyte salin et l'eau de mer font de la mer un élément aussi naturellement utilisable au cours du processus ECAM que l'est la paraffine ou l'huile légère au cours du procédé EDM.
L'un des facteurs responsables du haut taux d'arrachement du métal est la mise en oeuvre d'une électrode vibratoire. Dans le système expérimental, les vibrations sont fournies à la pièce à usiner par un piston hydraulique, ce piston ayant également la tâche de faire avancer la pièce à usiner sous l'outil.
Le système comprend un dispositif de commande du mouvement de l'électrode, le circuit de circulation de l'électrolyte, une alimentation et l'instrumentation nécessaire et suffisante pour surveiller les conditions dans lesquelles se déroule le processus. Le piston est multi-fonctions, puisqu'il présente la pièce à usiner à l'outil tout en la maintenant en vibration; ce piston est mis en mouvement par un cylindre hydraulique. Le mouvement du piston est commandé par un amplificateur différentiel recevant une tension de pente fournie par un générateur de fonctions.
La vitesse de déplacement du piston est prédéterminée par régulation de la fréquence du générateur de fonctions. La fréquence de vibration du piston est commandée par la fréquence de sortie du générateur et peut être verrouillée sur celle de l'alimentation CC pulsée. L'amplitude de l'oscillation du piston peut être commandée par l'amplitude du signal de sortie fourni par le générateur de signaux; mais elle peut également être commandée à l'aide de l'amplificateur différentiel.

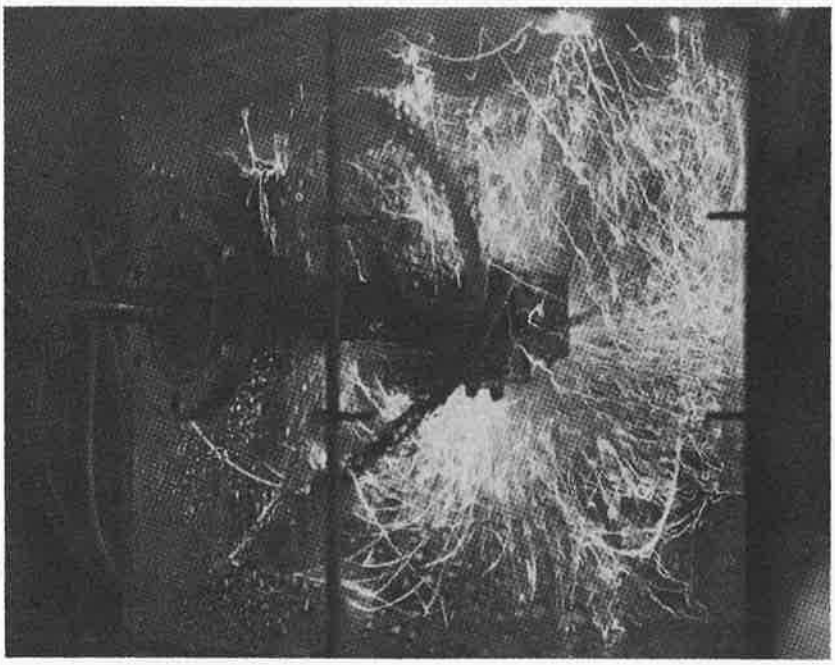
Electrolyte

Pour certaines applications, l'électrolyte est une solution aqueuse à 25% (poids/volume) de nitrate de sodium à une température comprise entre 18 et 21°C. Cette solution est aspirée hors d'un réservoir à l'aide d'une pompe à diaphragme; une valve de commande prise dans la canalisation de transfert vers l'électrode de forage permet de choisir une pression comprise entre 13 et 120 bars. La pression reste constante à 30 bars au cours du processus d'usinage. Lorsque l'interstice entre le foret et la pièce à usiner est de 1 mm, le débit passe de 6l/min en début de travail à 2,5l/min environ en fin de processus, lorsque le trou est devenu nettement plus profond.
L'électrode de forage cathodique est un tube de cuivre de 50 mm de long, ayant un diamètre de conduit de 1,325 mm, le diamètre extérieur du foret étant de 3,175 mm. Le foret est soudé sur un boulon fileté et vissé dans la pièce en bronze amenant l'électrolyte. Les pièces à usiner utili-





A gauche pièce usinée par calculateur numérique. Sa surface reste ornée d'irrégularités telles que les barbes, que l'on retrouve très souvent sur les pièces fondues ou usinées traditionnellement; on peaufinait ensuite par polissage manuel. A droite: pièces identiques à la précédente à divers stages de traitement ECAM et ECM. Le procédé ECAM élimine rapidement les barbes, et une demi-minute de traitement ECM laisse une surface parfaitement polie et brillante.



Arcs naissants dans l'électrolyte au cours du traitement par ECAM.

sées jusqu'à présent étaient faites en acier doux monté sur un bloc de Perspex.
Les raisons de la vitesse d'arrachement du métal sont à trouver dans l'exploitation de certaines caractéristiques des arcs produits dans un électrolyte. L'augmentation du champ électrique aux bornes des électrodes ou la réduction de l'interstice entre elles, entraîne l'ionisation des particules neutres par les électrons émis par la cathode et l'accélération de leur mouvement vers l'anode; les ions à la charge positive (cations) voient leur mouvement s'accélerer vers la cathode. Au fur et à mesure qu'augmente l'ionisation, une réaction en chaîne prend place et créé une avalanche d'ions dans une zone d'interactions complexes; on se trouve alors en présence d'un canal de plasma.
Le plein développement d'un arc est très rapide et à partir du moment où il a atteint celui-ci, le processus peut continuer en appliquant une tension nettement plus faible. Personne ne sera étonné d'apprendre que les températures que l'on rencontre dans un canal de plasma atteignent plusieurs milliers de degrés Celsius; dans ces conditions, tout électrolyte ou matériau se trouvant sur le trajet de la décharge se volatilise rapidement, produisant l'expansion explosive d'une bulle à haute pression.
Les forces s'opposant à cette expansion sont la pression ponctuelle de l'électrolyte, les forces d'inertie et de viscosité et peut-être également des forces électromagnétiques associées à la concentration de forts courants.

Concentration de puissance

On obtient fréquemment des densités de courant de l'ordre de 10^6 à 10^{10} A mm^{-2} dans le canal de décharge, ce qui produit des concentrations d'énergie telles que la température de l'électrode augmente à la vitesse de 10^9 à 10^{10} °C/s^{-1}, de telle sorte que des arcs de quelques microsecondes seulement entraînent la fusion des électrodes.
Ce n'est que lorsque la tension diminue et que l'arc s'éteint doucement, qu'il devient possible à la suite de la chute de la pression d'éliminer par expulsion explosive le métal volatilisé ou en fusion se trouvant à proximité des électrodes surchauffées. On expérimente d'autres techniques d'extraction très complexes, mais c'est ainsi que se fait actuellement la plus grande partie du travail d'usinage thermique.
L'une des conclusions que l'on a pu tirer de l'étude du processus est que si l'on désire obtenir les résultats les meilleurs, il faut interrompre l'arc avant que l'expansion du canal de décharge n'entraîne une perte de la concentration d'énergie un refroidissement et une vitesse d'arrachement du métal plus faible. L'avalanche d'électrons atteint l'anode avant que l'avalanche d'ions positifs, avalanche caractérisée par une énergie nettement plus importante n'arrive à la cathode, ce qui signifie qu'il est important, pour limiter l'usure de l'outil, d'interrompre l'arc au bon moment.
Un certain nombre de facteurs sur lesquels on peut agir permettent de diminuer l'expansion du canal de décharge, permettant ainsi d'améliorer le processus d'extraction du métal à l'anode. Cette amélioration peut s'obtenir en augmentant la densité, la pression et la viscosité de l'electrolyte, ainsi qu'en augmentant l'intervalle entre deux arcs. Il existe une limite supérieure à la fréquence des arcs: si la zone située entre les électrodes n'a pas eu le temps de se désioniser, l'arc devient continu, bien que la tension qui le produit soit pulsée.

L'un des domaines les plus prometteurs pour le procédé ECAM semble être celui des forages sous-marins. De la même façon que les autres procédés, EDM et ECM, on peut faire des trous de quasiment toute forme ou taille, ce nouveau procédé travaille cependant nettement plus vite, de 15 à 26 mm/mn (la vitesse la plus rapide observée jusqu'à présent étant de 80 mm/mn). L'ablation de barbes en métallurgie, la section de câbles et l'utilisation avec un tour, sont quelques-uns des autres domaines pour lesquels cette découverte est extrêmement prometteuse.
Une barbe de 1 mm de haut peut être éliminée en une demi-minute par le procédé ECAM, la barre traitée ne perdant que très peu de métal. Lors de la mise en oeuvre du procédé de tour électrochimique (ECT electrochemical turning), la pièce anodique à usiner est mise en rotation et tournée à l'aide de l'outil cathodique,
La pièce tournante est mise sous tension à l'aide de bagues coulissantes ou de balais, l'électrolyte arrivant dans l'espace entre les électrodes par les méthodes classiques. Là encore, lorsque l'on applique le procédé ECAM au tournage, la vitesse d'élimination du métal est sensiblement plus élevée. La vitesse et la flexibilité caractérisant le nouveau procédé auront vite fait de trouver de nombreuses applications dans l'industrie.
Comme le dit McGeough, "S'il est exact que le temps c'est de l'argent, ce nouveau procédé étant 50 fois plus rapide, il n'est pas nécessaire qu'un industriel s'appelle Einstein pour s'apercevoir du potentiel de réduction des coûts qui existe dans ce nouveau procédé".

Spectrum N° 180/1982

(835 S)

Ce numéro de janvier ne faillit pas à la tradition en vigueur depuis quelques années au début de toute année nouvelle. Nous allons tenter de lire l'avenir dans le "marc de café" électronique, faire un Elektoracle en quelque sorte. L'un des thèmes les plus favorables à ce genre de spéculation est bien évidemment l'électronique des loisirs, et dans le cas qui nous concerne, l'audio tout particulièrement. Ceux qui lisent régulièrement nos lignes n'ont plus le moindre doute quant à la réalité de la percée de la technologie numérique dans ce domaine, la question sur toutes les lèvres étant bien sûr la suivante: quelle forme aura la "chaîne Haute-Fidélité du Futur". Nous disposons aujourd'hui d'un certain nombre de points de repère qui nous permettent de nous faire une idée sur les techniques qui seront mises en oeuvre dans ce domaine en pleine effervescence.

la Hi-Fi d'ici l'an 2000

la musique de demain et d'après-demain

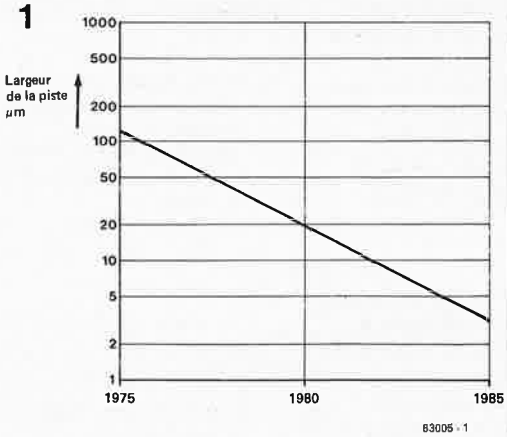
"Aucun phénomène n'est plus constant que le changement". Après cette vérité de La Palisse, passons aux choses sérieuses. Il existe bien sûr divers facteurs ayant une influence sur l'évolution de la technologie des appareils de Hi-Fi ou la faisant progresser.
Passons en revue les plus importants: *le marché*, que l'on rend responsable de tant et tant de choses; un certain *"législateur"* omniprésent permettant un certain "domaine de manoeuvre", essayant la plupart du temps de trouver une ligne moyenne; et pour finir, l'élément moteur en ce domaine, l'*industrie* des composants électroniques fonçant de l'avant à un tempo effréné.
C'est bien évidemment ce dernier facteur qui nous semble à nous électroniciens, le plus important et le plus intéressant. L'évolution de la technologie des semiconducteurs nous donne la possibilité de passer du domaine fort encombré de la commande numérique d'appareils audio de tout acabit, tel le lecteur de cassettes ou le tuner FM, à celui tout neuf (et qui reste à défricher), du traitement d'un signal. Dans ce nouveau domaine, évoluent simultanément, parallèlement, et concurremment, l'électronique (sous la forme de circuits, c'est le matériel), et pour la première

fois, le logiciel. Il est de nos jours quasiment impossible de construire un tuner FM sans le pourvoir d'un peu "d'intelligence ou de mémoire", car la majorité des appareils haut de gamme de ce type comportent un microprocesseur dès l'instant où ils sont pourvus d'un système de synthèse de la fréquence.
Il n'est pas question de sous-estimer l'influence qu'ont les deux autres facteurs mentionnés, sur l'audio de demain et d'après-demain, à savoir le marché et le législateur. L'expérience prouve que le "consommateur" n'a pas toujours les mêmes critères d'esthétique que les ingénieurs, pères d'une nouvelle génération d'appareils. L'influence du législateur, elle aussi, devient plus sensible de mois en mois. L'avenir d'un certain nombre de domaines encore ouverts de l'électronique, dépend en grande partie des décisions prises en haut-lieu. Prenons quelques exemples: la C.B., la réception TV par satellite, la télévision par câble, la communication large bande, la transmission d'information par TV. Notons au passage que nous ne parlons pas ici d'influences indirectes telles celles dues à la fixation des normes ou des spécifications pour l'obtention de celles-ci.
C'est dans ce cadre que la Haute-Fidélité de demain devra trouver une voie permettant son évolution. Maintenant que le décor de ce "drame" est posé, passons au vif du sujet, la "chaîne numérique audio du futur".

MIC, l'innovation majeure

En ce qui concerne le domaine de l'audio, on peut assurer que les années 80 constituent la décennie de la technique numérique. Après avoir conquis, haut la main, droit de cité dans de nombreux appareils, le microprocesseur qui se chargeait alors de leur commande, s'est mis en tête de prendre en main les destinées du signal "utile". Grâce au codage des signaux analogiques, procédé appelé MIC (modulation par impulsions codées, PCM pulse coded modulation, chez nos voisins d'outre-Manche), la musique devient pour le micro-ordinateur une information numérique comme n'importe quelle autre. Les convertisseurs Analogique/Numérique ont rendu cette évolution possible. De leur côté, les micro-ordinateurs plus rapides et plus puissants de semaine en semaine, font subir à cette information les "pires" traitements que l'on peut imaginer, addition, mémorisation, décalage qui à gauche, qui à droite, le choix est libre. Comme tout le monde le sait, un ordinateur ne se trompe jamais (c'est toujours la faute du programme, donc du programmeur); c'est pourquoi on retrouve à la sortie une qualité identique à celle appliquée à l'entrée. Pas la moindre adjonction de parasites ou de distorsion. Si par malheur, d'autres erreurs sont commises, lors de la transmission des signaux par câble ou par radio, ou lors de la mémorisation sur bande ou sur disque, cela n'est pas grave, puisque l'on a la possibilité de les corriger. Ces avantages connus depuis un certain

1



la musique de demain et d'après demain
Elektor Janvier 1983

Figure 1. Evolution de la largeur d'une piste d'enregistrement. Sa diminution rend possible la naissance de la Compact-Cassette, dotée de performances comparables à celles du Compact-Disc.

2

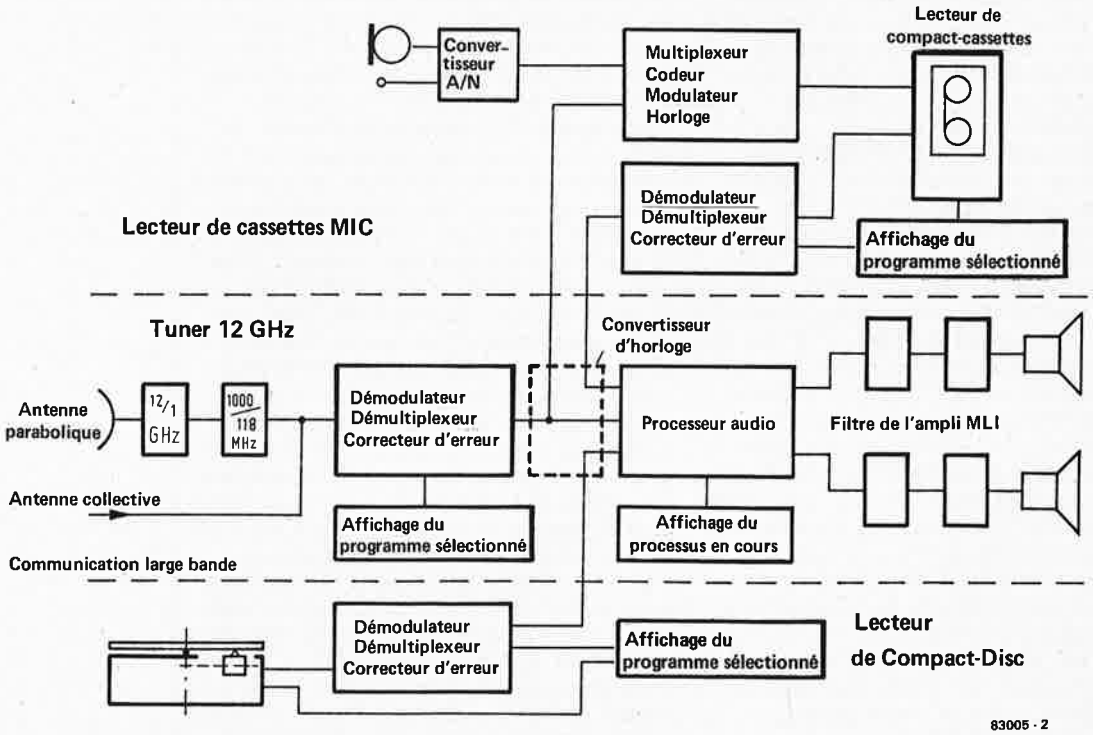


Figure 2. Système stéréo à la sauce numérique.

temps et utilisés dans la technologie de la communication, sont appliqués à la technologie de l'audio. On se trouve, en fin de compte, en présence d'une chaîne de transmission numérique à 100%: à l'une des extrémités le microphone du studio d'enregistrement, et à l'autre le haut-parleur de la salle de séjour. Rien que du numérique.

Bande et disque

On avait commencé par convertir un magnétoscope en magnétophone numérique, en l'affublant d'un adaptateur MIC. Cet objet hybride est d'ailleurs le seul appareil numérique pour l'audio que l'on puisse se procurer pour l'instant, mais il va bientôt y avoir du changement.
Le disque numérique est sur le pas de la porte. A chaque nouveau Salon, on découvre une dizaine de constructeurs nouveaux prêts à lancer un lecteur de disque nouvelle génération. Le Compact-Disc né du disque vidéo "Laservision", propose une heure de musique (en stéréo, s'il vous plaît). Les spécifications qu'il affiche sont "renversantes": rapport signal/bruit >90 dB, diaphonie >90 dB, distorsion < 0,01%, pleurage et ronflement nuls. Le tableau 1 permet d'établir un parallèle: on y trouve les caractéristiques du rapport signal/bruit des divers éléments constituant la chaîne de transmission FM, appareils du studio y inclus. Et ceci au début de l'an de grâce 1983.
Le magnétoscope vidéo et son adapteur MIC dont nous avons parlé plus haut, ne constituent qu'une solution temporaire en tant que moyen d'enregistrement et de reproduction, et il est fort peu probable qu'ils survivent lors du prochain changement de millénaire. D'où tenons-nous cette certitude? De nombreux lecteurs de cassettes numériques sont en cours de développement de par le monde, et un certain nombre de fabricants nippons ont levé un coin du voile sous lequel se blottit leur prototype. Ces lecteurs de cassettes MIC utilisent la célèbre Compact-cassette. On sait dès à présent que l'on utilisera des têtes fixes et des pistes longitudinales comme c'est déjà le cas pour les lecteurs de cassettes ordinaires. Mais avec quelques améliorations cependant, car on prévoit de mettre jusqu'à 18 pistes parallèles en largeur et de doubler la vitesse de défilement de la bande (soit 9,5 cm/s).
Si l'on se réfère à l'évolution de la technologie des têtes et des bandes que l'on a observée pour les magnétoscopes, (figure 1), on voit qu'il doit être possible d'enregistrer sur une Compact-cassette des signaux MIC possédant un niveau de qualité comparable à celui du Compact-Disc, même si l'on choisit de travailler à vitesse normale (c.à.d 4,75 cm/s). Si on décidait de travailler avec des têtes spéciales pour la magnétisation verticale, on pourrait fort bien ne mettre qu'une ou deux pistes par sens de défilement. Le mode d'emploi des lecteurs de cassettes du futur sera nettement plus facile à assimiler que celui des magnétocassettes actuels. En effet, un certain nombre de boutons qui font fureur aujourd'hui, tels ceux de modulation, de prémagnétisation, de réseau correcteur, de suppression du bruit et autres gadgets, n'auront plus raison d'être.

Tableau 1

Microphone	70 - 75 dB
Table de mixage	60 - 70 dB
Magnétophone de studio	54 - 58 dB
Lecteur de disque	jusqu'à 70 dB
Disque en gravure directe	72 - 76 dB
Ligne de modulation (PTT)	60 - 66 dB
Emetteur FM	60 - 65 dB
Tuner Hi-Fi stéréo	60 - 65 dB

3

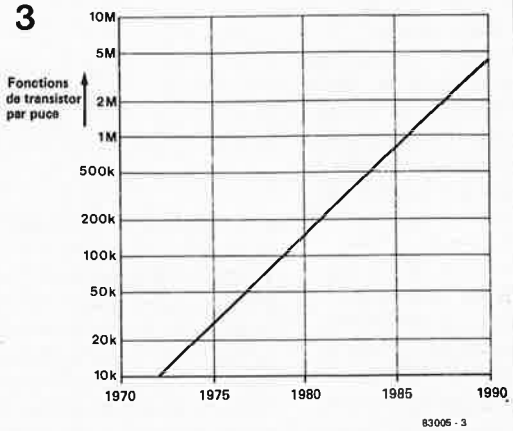


Figure 3. La courbe donnant le nombre de fonctions logiques élémentaires concentrées sur une puce, ne paraît pas près de cesser sa progression.

Stations de radio stéréo numériques

Il nous reste à nous pencher sur le sort du récepteur stéréo, le tuner. Le système d'émission FM en ondes très courtes, tel que nous le connaissons aujourd'hui, atteint déjà ses limites, dès lors qu'il s'agit de transmettre l'information analogique disponible sur un disque longue durée ordinaire, sans porter atteinte à l'intégrité de celle-ci (bande de fréquence, dynamique, etc). On parle, (in petto), d'étudier la possibilité d'émettre des signaux audio numériques sur la bande FM, tout en respectant la largeur de bande actuelle. Quoiqu'il en soit, il est fort peu probable que l'on touche aux normes de transmissions des émissions FM, en raison du nombre extrêmement important de tuners concernés, et qu'une condition *sine qua non* du succès d'un tel système est sa compatibilité avec les récepteurs actuels. La voie semblant tracée actuellement, fait commencer par numériser le tuner FM lui-même; une numérisation analogue à celle déjà utilisée pour le traitement des signaux dans les téléviseurs nouvelle génération. Les nouveaux tuners ne garderont rien de la technologie analogique de l'ancien récepteur, si ce n'est la partie de synthonisation (l'accord). C'est un processeur de signaux numérique qui prend en charge la démodulation ainsi que le décodage stéréo. Il ne fait pas l'ombre d'un doute que la mise en oeuvre de cette technologie ne peut qu'être bénéfique tant sous l'aspect facteur de distorsion que diaphonie ou rapport S/B. La numérisation du processus apporte également un remède aux problèmes de bruits parasites nés de la réception diffuse (voies multiples réfléchies). Tout est loin d'être parfait surtout du côté de l'émetteur FM et des lignes de modulation. Le premier pas vers une amélioration consiste à mettre en oeuvre des systèmes capables d'effectuer de la transmission à large bande, à condition qu'ils soient capables de transmettre un signal numérique. Dans quelques années, personne ne sera plus étonné de dis-

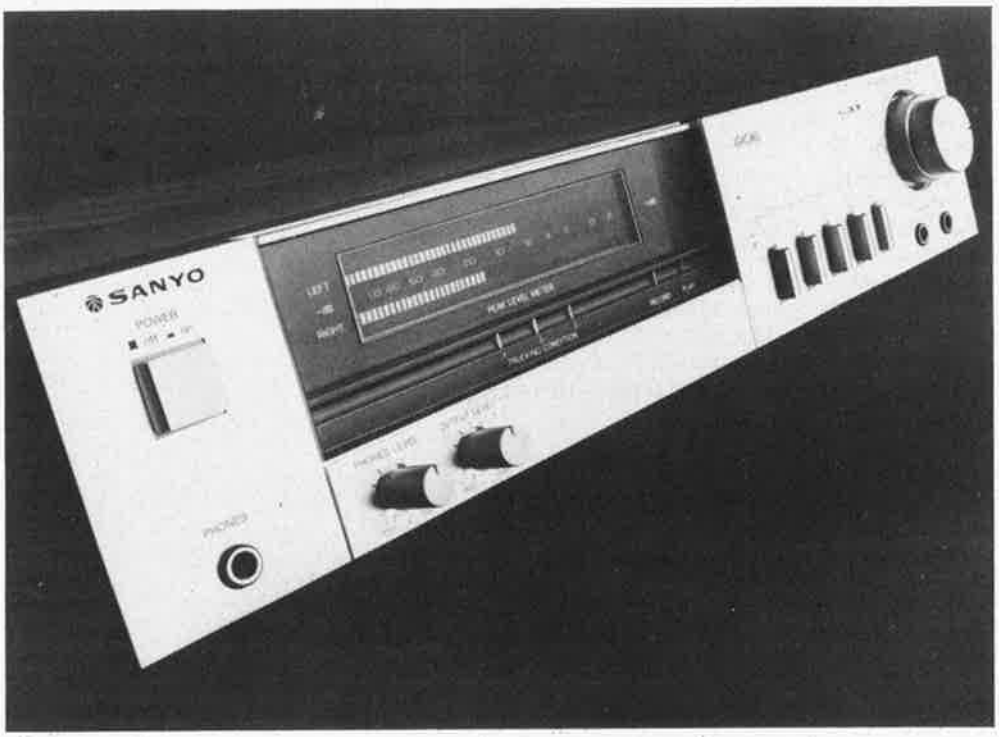
poser d'une dizaine de programmes radio MIC et stéréo, programmes transmis par liaison satellite, ou par l'intermédiaire d'antennes centrales, ou encore par les câbles d'un réseau large bande (câbles en fibre optique). Il est possible, par exemple de transmettre simultanément jusqu'à 16 programmes numériques en stéréo sur un seul et unique canal grâce à un satellite disposant de "voies" de 12 GHz. Un satellite TV du type TV-SAT (date de lancement prévue à l'origine 1984, plus tard maintenant, grâce à Ariane), dispose de 5 canaux de ce type à lui tout seul.
Le tuner MIC nécessaire à la réception de ces émissions radio numériques sera finalement le "vrai" tuner numérique pouvant offrir à son heureux propriétaire la possibilité de jouir de la qualité sonore "inouïe", caractéristique de la nouvelle ère numérique. Il disposera alors de toutes sortes de perfectionnements (inutiles?), tels que possibilité de commande vocale. Il ne reste qu'un hic!!! On ne disposera plus de la suppression automatique des spots publicitaires. Mais Elektor aura sans doute prévu un montage de ce genre, d'ici là . . .

L'amplificateur numérique

Même s'il ne vous a pas encore été donné d'en découvrir un aux cours de vos périgrinations d'un salon à l'autre, il ne faut pas vous inquiéter à son sujet: il n'y a pas de problème technique en ce qui le concerne. Vous trouverez ailleurs dans ce numéro, ou dans le suivant, un article qui parle de cet objet mythique ("deux circuits intégrés pour un amplificateur numérique"). L'amplificateur numérique du futur comprendra d'une part un processeur de signaux très rapide, capable, grâce au logiciel dont il dispose, de se charger de la commande de toutes les fonctions classiques, telles volume, balance, tonalité etc, et un étage de commutation d'autre part.
Cet étage de commutation sera de classe D, puisqu'il s'agira d'un amplificateur MLI (modulation en largeur d'impulsion = PWM pulse width modulation). Le processeur se chargera lui-même du passage de la MIC à la MLI. La mise en place d'un tel amplificateur directement dans l'enceinte (enceinte active) semble être la solution idéale, en raison des problèmes de sensibilité des lignes de transmission aux rayonnement parasites. Pour ces câbles de connexion même, il existe déjà une solution futuriste. Comment avez-vous deviné? Il s'agit de la fibre optique, bien sûr.
Les "numéristes" ne sont pas totalement satisfaits, puisqu'il reste toujours un étage d'amplification analogique MLI "quelque part", (l'information se retrouvant codée de manière analogique dans la largeur des impulsions). Ils rêvent d'un convertisseur N/A de puissance, qui ferait office d'amplificateur.

Les points faibles du principe: enceinte numérique et microphone

Le début et la fin de la chaîne restent analogiques. Le principe d'un microphone ou d'un haut-parleur numérique est loin d'être acquis. (Note de la rédaction: qui est-ce qui connaît un objet de cette race?) Mais il y a pire que cela: l'amplificateur du microphone reste analogique lui aussi. Il a bien évidemment une influence importante sur le rapport signal/bruit du signal numérique audio. Mais consolez-vous, il existe des amplificateurs analogiques dotés d'un rapport signal/bruit de 100 dB. Les "experts en quantification" (les concepteurs des convertisseurs A/N), devraient commencer par essayer d'atteindre un niveau de la même classe.
L'absence de haut-parleurs numériques reste une épine dans le pied de nombreux fabricants. On semble s'orienter vers une sorte de convertisseur N/A électroacoustique. Quoi que nous fassions, les ondes sonores restent un phénomène analogique, et ce n'est pas d'ici l'an 2000 que la nature nous aura donné des oreilles numériques, en dépit de la loi de l'évolution (le besoin crée la fonction). En fin de compte le haut-parleur semble rester le dernier point faible conjointement avec l'environnement et les habitudes (et possibilités) d'écoute du consommateur entre ses quatre murs plus ou moins perméables au son. Il est très rapidement impossible de profiter totalement de la pleine dynamique du signal (85, 90 dB ou plus), disponible. Qui



sait, si dans l'avenir, les réducteurs de dynamique (numériques bien évidemment), ne constitueront pas l'un des types d'appareils les plus vendus, étant données les règlementations d'environnement sonore en vigueur d'ici là, il sera pratiquement impossible d'écouter les passages de musique enregistrés à un faible niveau!

Le véritable avenir: le semiconducteur musical

Tout ce dont nous avons parlé jusqu'à présent ne correspond pas à l'avenir réel. En effet, on peut difficilement parler de la réalité de l'avenir dès lors qu'il s'agit de choses existant déjà. Pratiquement tous les composants du système décrit en figure 2 existent déjà dans les laboratoires de développement, (en partie ou en totalité). C'est le cas du disque laser, concurrent immédiat du lecteur de cassettes numérique, disque auquel nous avons à peine fait référence dans cet article. L'avenir appartient en fait aux mémoires musicales à semiconducteurs.

Remplacer le disque et la bande par de la RAM et de la ROM

Jetons un coup d'oeil à la figure 3. L'évolution de l'intégration est donnée ici par l'augmentation du nombre de fonctions simples (transistors), disponibles sur une puce. La ligne d'évolution rectiligne est trompeuse, car l'échelle du diagramme n'est pas linéaire, mais logarithmique. Si la tendance se poursuivait, on devrait trouver aux alentours de 1985 un million de bits par puce de mémoire. Il s'agit là très précisément de la quantité de mémoire nécessaire à la mémorisation d'une demie-seconde d'audio numérique. Si la courbe poursuit cette évolution, on devrait atteindre aux environs de l'an 2000, des intégrations de l'ordre de 100 Mégabits par puce. Cette taille de mémoire correspond elle, selon les normes utilisées pour le codage du Compact Disc, à 50 secondes de musique. Mêmes dans ces conditions, la mémoire audio à semiconducteurs reste le futur. Un certain nombre de chercheurs sont plus optimistes cependant, car ils pensent que l'on atteindra des capacités de mémorisation nettement plus élevées au cours des deux prochaines décénies. 6 Gigabits par puce est le but à viser: on disposerait ainsi d'une heure de musique sur une surface de silicium très petite. Qui sait, les optimistes ont peut-être raison; qui peut certifier aujourd'hui que dans 10 ou 15 ans, nos puces seront encore à base de silicium? Les puces Josephson, ou la bio-informatique cela ne vous dit rien?
Nous n'avons pas encore exposé toutes nos idées concernant le domaine audio. Nous ne sommes pas certains du tout que la *stéréo* soit le nec plus ultra. Un "processeur de dimension acoustique" donnerait une toute autre dimension au système. Ce processeur lirait sur une petite carte plastique les informations relatives aux caractéristiques de salles de concert ou d'opéras célèbres. Il vous suffirait alors de "dire" au système où vous voudriez écouter Tannhauser, au Carnegie-Hall (New-York), ou à la Scala de Milan. Que de surprises en perspective.

Sources:
Dr Ing Klaus Welland: "Tendances futures de la technique et la technologie de l'électronique de loisirs". (allemand)
Dipl. Ing Frank Muller-Römer: "Evolution ultérieure de l'électronique et ses conséquences pour la radio-émission". (allemand)

Existe-t-il un milieu plus épris d'avenir — de son propre avenir — que celui de l'électronique? Y a-t-il un secteur d'activités aussi familier de la "révolution permanente" que le nôtre? La boule de cristal et le marc de café cèdent la place à la futurologie, science exacte, tandis que la météorologie prévisionnelle à long terme (assistée par ordinateur) a sonné le glas des grenouilles en bocal. Ce qui restait de la part du rêve a été investi par la science-fiction dont les auteurs s'attachent désormais à asseoir solidement les fondements scientifiques: la réalité serait-elle devenue à ce point fantastique qu'il deviendrait de plus en plus difficile d'imaginer une fiction qui en soit vraiment une ? L'an 2000, c'est après-demain déjà . . . mais si ce deuxième millénaire n'en finit pas, le troisième est encore bien loin, et entre les diseurs de bonne aventure et les auteurs de S.F., il y a vos dévoués serviteurs, les journalistes, rédacteurs et techniciens de votre magazine qui au seuil de la nouvelle année ne peuvent résister à l'envie de jouer les augures. Nous allons tenter de soulever un coin du voile, qui du bout de sa plume, qui de la pointe de son fer à souder, pour le plus grand plaisir — nous l'espérons — de nos lecteurs.

qui vivra verra . . .

électromancie

Les fondements scientifiques de nos supputations n'ont pas la solidité des statistiques météorologiques, mais ils sont certainement moins tirés par les cheveux que certains fantasmes de la science-fiction — c'est du moins ce que nous croyons.
Errare humanum est . . . l'homme est un animal autodidacte, l'erreur est son école, sa mémoire sélective une extraordinaire méthode pédagogique. Dans dix ans, nous nous réjouirons peut-être de l'exactitude de certaines prévisions d'aujourd'hui, mais nous nous garderons bien de mentionner alors combien nous avons pu nous tromper sur d'autres points. Magie de la mémoire sélective!
En fait, la présence de cet article dans notre édition de Janvier relève d'une coïncidence: tout a commencé par une divergence d'opinion entre deux membres de la rédaction à propos de l'"audio numérique" (dont il est question ailleurs dans ce numéro).
A quand les disques et bandes magnétiques relégués par la mémoire à semi-conducteurs? Telle était la question. 1990 . . . 2000? C'est là que les points de vue divergent.
A quelle cadence ces produits évoluent-ils? Pour le savoir, nous avons tenté de dégager les lignes de force de l'évolution passée pour les projeter dans l'avenir; ce qui nous a amené à enfiler une fascinante suite de dates qui retrace (à grands traits) l'évolution de l'électronique entre 1870 et l'an 2000 (on fait un peu comme si on y était déjà).

L'histoire

Qui a mis au point la première diode semi-conductrice? C'est Monsieur Braun en 1874. Et devinez donc le nom du père de la tétrode, c'est un familier . . . Schottky!
En quoi consistaient les premiers ordinateurs? ENIAC par exemple, en 1946, pesait trente tonnes avec ses dix huit mille lampes et ses 150 kW. Sa fréquence d'horloge traînait à 100 kHz, mais il n'en couvrait pas moins une surface au sol de quelques 135 m^2. Pas étonnant, n'est-ce pas, qu'il lui ait fallu près de 3 secondes pour effectuer une multiplication à 10 chiffres!
Avec le tableau 1 nous ne prétendons pas à l'exhaustivité, mais plutôt à la clarté et à l'éloquence: n'est-il pas stupéfiant, en effet, de découvrir que Baird présentait la télévision en couleurs dès 1928? Il est peut-être abusif d'affirmer que le cylindre d'Edison (1877) est à la télévision-bracelet-montre qu'un fabricant japonais a présentée en 1982 ce que la roue est à la machine à vapeur.
Mais ce rapprochement a le mérite de mettre en pleine lumière l'extraordinaire rapidité du développement des technologies récentes. Ne conviendrait-il pas de parler de précipitation plutôt que d'accélération du mouvement depuis le début de ce siècle? S'il a fallu presqu'une décade pour passer de la triode (Lee de Forest, 1906) à la tétrode (Schottky, 1919), puis à la pentode (Holst et Tellegen, 1929) et enfin à l'amplification des hautes fréquences dans une lampe (1936), il suffira de cinq ans pour passer de la diode au germanium (milieu des années 40) au transistor (1948, Bardeen, Brittain et Schockley) puis à l'amplificateur opérationnel (début des années 50) et au thyristor, au FET, à la diode-tunnel et au transistor MESA (1957/1958). De 1970 à 1976, le prix des calculatrices de poche à quatre fonctions diminuait de moitié environ chaque année. En d'autres termes, il aura fallu une trentaine d'années pour que le monstre de 30 tonnes devienne une calculatrice au format de poche (et aux performances bien supérieures) comme la proposait Hewlett Packard en 1974 (HP-65). Moins de vingt ans pour passer du PDP-8 de Digital Equipment Corp, apparu comme le premier mini-ordinateur produit en série dès 1965, aux innombrables ordinateurs indivi-

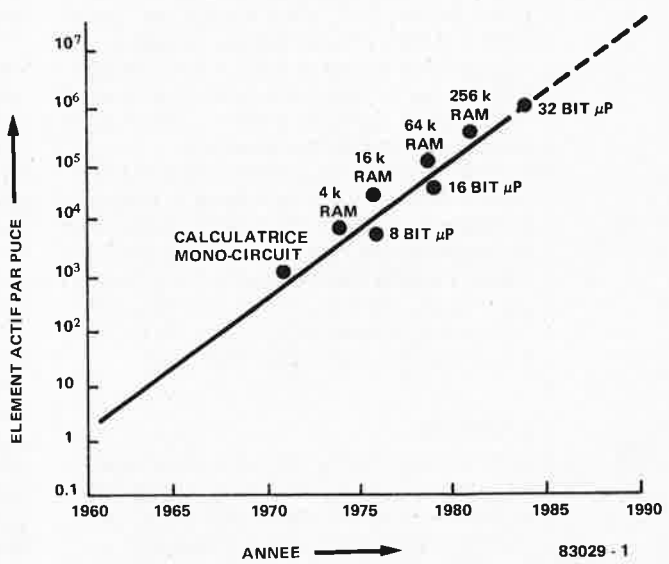
Tableau 1. Aujourd'hui plus qu'hier, mais bien moins que demain.

Tableau 1. Cent ans d'électronique

année	composants	audio	radio/TV	ordinateur
1870-1880	diode semi-conductrice	téléphone (Bell), phonographe (Edison)		
1880-1890		PA stéréo	"Téléscope" de Nipkow	
1890-1900		disque gravé	transmission Marconi	
1900-1910	triode	phonocapteur à cristal	récepteur à cristal	
1910-1915				
1915-1920	tétrode	micro à condensateur	superhet, BLU	bascule
1920-1925		réglage de tonalité		
1925-1930	pentode	contre-réaction, phonocapteur à cristal	émission TV, couleur, TV en stéréo, écran géant	
1930-1935		Hi-Fi, disque vinyl, 33 tours, juke box, micro dynamique	FM, UHF, circuit PLL	
1935-1940	lampe HF théorie J-FET			algèbre booléenne appliquée, Model I à relais de Bell
1940-1945		magnétophone		Model III de Bell
1945-1950	diode au germanium transistor, circuit imprimé	disques commerciaux 33 T et 45 T		ENIAC
1950-1955	ampli op intégré			IBM 701, noyau magnétique
1955-1960	thyristor, FET, diode tunnel, MESA	disque stéréo, bande 4 pistes	vidéo en couleur magnétophone	FORTRAN
1960-1963	planar, épitaxial, RTL, TTL, MOSFET, LED, MOS IC, diode Gunn			
1963-1966	boîtier DIP, μA 709			PDP-8
1966-1970	1 K ROM	lecteur de cassettes		PDP-11
1970-1971	2 K EPROM			CPU 8 bits
1974	4 K RAM dyn.			jonction Josephson calculatrice programmable
1975				
1976			vidéo disque	CPU 16 bits
1977	16 K RAM dyn.			TRS-80
1978				
1979	64 K RAM dyn. 64 K EPROM			
1980	64 K RAM stat.			
1981	256 K RAM dyn.			
1982			écran plat TV de poche	

Figure 1. La p'tit' bêt' qui mont', qui mont', qui mont' . . . ou l'ascension irrésistible d'une puce. A quand le Mbit de RAM dynamique?

1



2

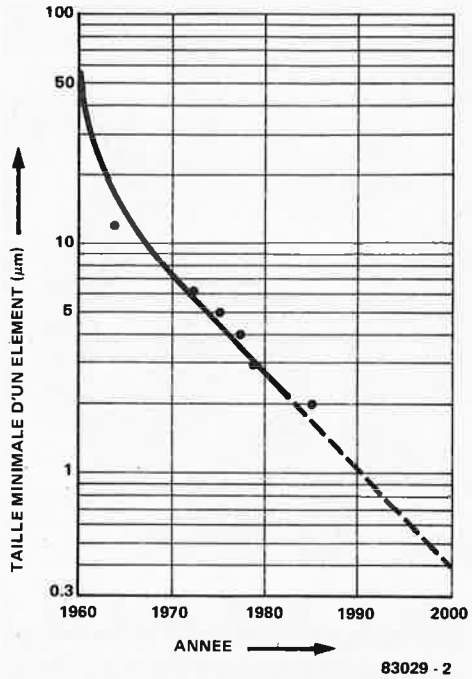
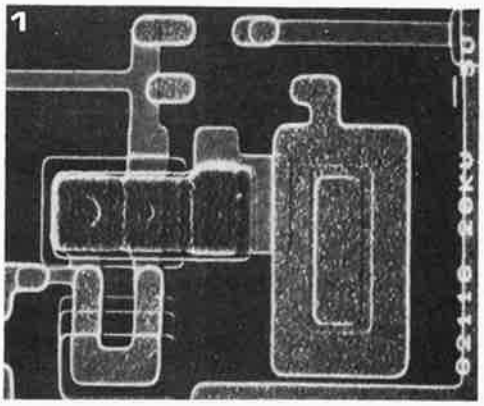


Figure 2. Miniaturisez, miniaturisez . . . il en restera toujours quelque chose. Le cap du micron n'est pas loin, on l'aura dépassé dès le début de la prochaine décade.

duels, de jeux, d'échecs, etc, comme le ZX 81 . . . ou le Junior Computer!
La densité d'implantation d'éléments actifs sur une même puce, depuis la bascule RTL de Fairchild en 1961 jusqu'aux récents et monstrueux 750 000 transistors de Hewlett Packard, est illustrée par le graphique de la figure 1. A ce train-là, nous aurons quelques 10^7 éléments actifs sur une même puce en 1990 . . . à raison d'un élément par cellule de mémoire, on aura sous la main quelques 9 ou 10 Mbits de RAM. Au même train, il y en aura 3 Gbits en l'an 2000; de quoi stocker un enregistrement audio numérique d'une trentaine de minutes sur la même puce. A ce train là, oui! Et si l'on se prend à imaginer une accélération?
Puisqu'il est question d'audio numérique, où en est la reproduction seule? Autrement dit, où en sont les ROM (qui, si elles avaient évolué comme les RAM ou les EPROM, devraient en être au Mbit)? La ROM d'1 K date de 1968; d'après IBM (figure 2), celle d'1 Mbit serait commercialement viable dès 1990. Mentionnons encore les mémoires à bulle qui ne semblent plus guère préoccuper qu'INTEL; il existe d'ores et déjà une mémoire de 4 Mbit! Prometteur . . .

1



Une jonction Josephson expérimentale.

Un aspect particulièrement intéressant de notre problème d'"électromancie" est le difficile passage du prototype au produit commercialisable. La TV couleur est née en 1928 disions-nous, mais quand donc avez-vous acheté la vôtre? Les premiers 33 tours ont été essayés dès 1931 alors que leur lancement n'a commencé que bien après la Seconde Guerre Mondiale. En 1974 on ne disposait d'aucun moyen pour mesurer les 80 picosecondes du temps de commutation de la première jonction Josephson; il ne serait pas étonnant qu'à la fin de cette décennie (déjà bien entamée) on voie apparaître le premier ordinateur Josephson opérationnel.

Chronologie fulgurante

Qui peut prétendre n'avoir pas été surpris par la fulgurante explosion de l'informatique? Certainement pas les auteurs scientifiques, et moins encore ceux de science-fiction. Reprenons le fil de la chronologie:
avant 1940: il existe des calculatrices mécaniques; la science-fiction n'en a que pour les robots qu'elle imagine intelligents.
En 1937, Shannon montre comment l'algèbre booléenne peut être appliquée à des circuits de commutation complexes; en 1939 les laboratoires Bell construisent leur Model I, un ordinateur à relais.
1944: l'ordinateur Model III de Bell pèse 10 tonnes, couvre 90 m^2 et ne compte pas moins de 9000 relais. Une addition de 7 chiffres prend 0,3 s.
1946: 18 000 lampes pour ENIAC (Electronical Numerical Integrator And Computer) dont nos lecteurs connaissent déjà les mensurations. Il ne connaissait que le mode décimal et effectuait une addition à 10 chiffres en 0,2 ms.
Une prophétie "osée" à l'époque annonçait qu'il viendrait un jour où les Etats-Unis auraient deux machines de ce genre à des fins non militaires: l'une sur la côte Ouest, l'autre sur la côte Est. Gageons que le prophète a eu de l'avancement depuis!
1952: 12 000 diodes au germanium concrétisent la percée des semi-conducteurs dans l'IBM 701, qui avec ses 3000 lampes, son horloge à 1 MHz, son format de 36 bits et sa mémoire de 2 Kmots effectuait une addition en 62,5 µs et une multiplication en 50 ms. Quelques auteurs de science-fiction se mettaient aussitôt à délirer en termes de Multivacs et autres Univacs.
1956: on s'aperçoit chez IBM que certains utilisateurs ont bien du mal à programmer: on inventa FORTRAN.
1961: on compte 5000 ordinateurs aux Etats-Unis. Des chercheurs envisagent un futur possible où la puissance "ordinatrice" pourrait être distribuée comme l'électricité et où Mr. Dupont pourrait s'acheter un petit ordinateur s'il le désire.
Fairchild présente la bascule RTL; la même année voit l'apparition de la technologie TTL.
1965: le premier mini-ordinateur de série, le PDP-8 de Digital Equipment Corp. est accessible à moins de 20 000 $ US. Gordon R. Dickson s'aperçoit que "les ordinateurs ne discutent pas".
1967: la ROM de 64 bits

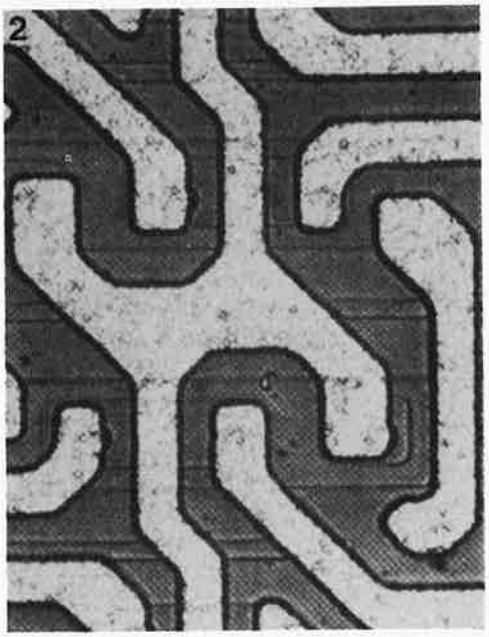
1968: la ROM d'1 K bits
1970: Apparition de la première unité centrale (CPU) sous forme du PDP-11 (le 4004 d'Intel - 4 bits) et des premières calculatrices de poche.
1971: apparition de la première unité centrale à huit bits à 200 $ US (Intel 8008). Le temps moyen d'une instruction est de 30 µs.
1974: la jonction Josephson commute en 80 picosecondes et l'on trouve des RAM dynamiques de 4 K. Le prix des calculettes avoisine 100 F tandis qu'Hewlett Packard présente la première calculatrice de poche programmable.
1977: le TRS 80 est vendu 600 $ US: vous disposiez d'une machine organisée autour d'un Z80 avec 4 K de RAM, 4 K de ROM, un clavier, un moniteur de visualisation et un lecteur de cassettes.
et maintenant: c'est l'avènement des RAM et ROM de 256 K, des unités centrales à 750 000 éléments actifs sur la même puce et de la télévision "au poignet" (faut-il qu'elle soit insidieuse pour se faufiler jusque là!). Le silicium parle, il apprend à écouter et à voir . . .

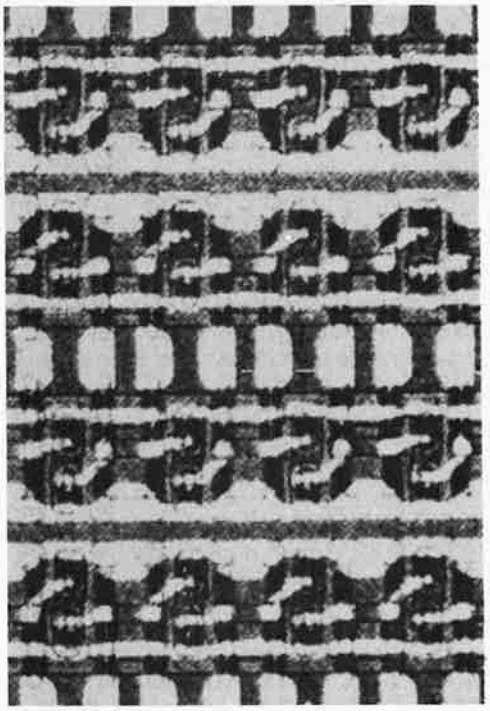
Et demain?

Qu'y a-t-il à attendre des décades à venir? Au vu de la chronologie que nous avons établie ci-dessus, nous allons dresser une lise de "choses" qui devront répondre aux deux exigences suivantes:

- *disponibilité* réelle ou tout au moins faisabilité technique et technologique (quelque soit le prix de revient . . .)
- *intérêt* réel pour l'utilisateur une fois que les prix auront chuté.

Revenons-en à l'audio numérique; les RAM et ROM d'1/4 de Mbit sont *disponibles*. Pour une heure de musique en stéréo, il nous faut 20 000 de ces circuits intégrés, soit le volume de 100 l et une brouette de gros billets verts. La première exigence est décidément . . . insoutenable!
L'intérêt pour et de l'utilisateur existe; on peut même dire que le marché est potentiellement gigantesque (il ne reste plus qu'à le manipuler comme il faut . . .). Nous augurons que le Compact Disc sera très bientôt relégué, exactement comme le cylindre de





10 ans de recherches. La mémoire bipolaire, en CMOS par exemple, va son train: une cellule de mémoire vive (256 bits) de Fairchild (en haut), mise au point en 1970, occupe une surface égale à celle de 16 cellules de la RAM 4 K 93470 du même fabricant (ci-contre). Avec la technologie "scaled isoplanar S", la densité augmentera encore d'un bon tiers.

3

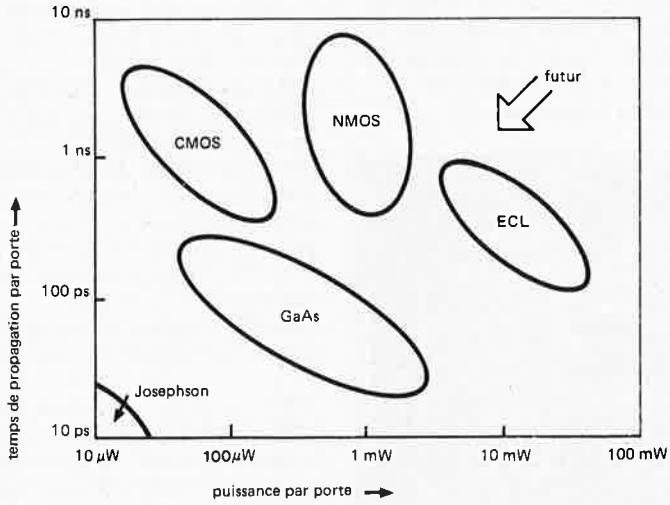
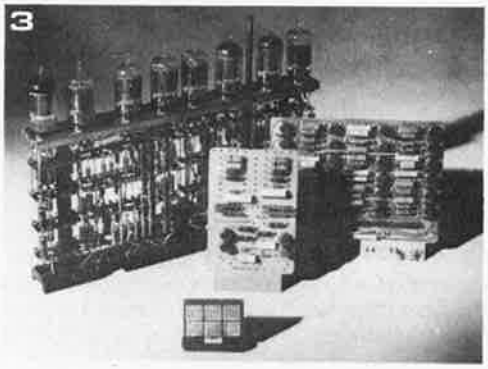
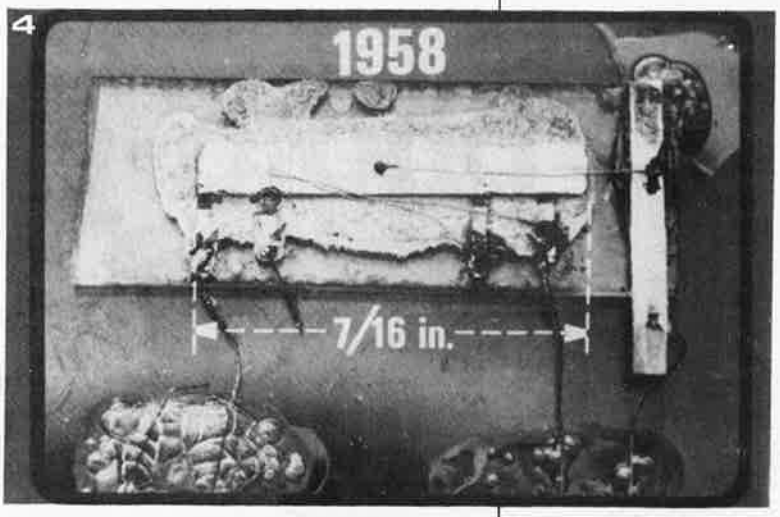


Figure 3. De la technologie CMOS à l'arséniure de gallium, il y a certes un temps de propagation sensiblement plus court, mais la dissipation de puissance ne diminue guère. Heureusement, Josephson est arrivé, hé hé!

cire a été supplanté par le vinyl.
Signalons au passage que les applications audio des mémoires ne requièrent pas le véritable accès aléatoire (random access) contrairement à ce qui est le cas dans les systèmes informatiques où chaque cellule mémoire est accessible individuellement. Cette particularité constitue un facteur typique d'accélération du développement et de la miniaturisation.
Le scénario de l'avenir pourrait être le suivant:
1990: RCA stupéfie le monde entier avec sa boîte à musique à semiconducteurs "BYTE RYDER". Dans les semaines qui suivent, une firme audiophile du groupe Hitachi contre-attaque avec le "ROM BUS" un tourne-disques où plus rien ne tourne . . .
1995: rien de nouveau sous le soleil, si ce n'est que les fabricants ont fini par arrêter un standard de cassette compacte (certains s'acharnent encore sur la Grosse Bulle). On fignole la mise au point de "boîtes à musique" de poche.
2000: le prix des cassettes compactes s'est stabilisé; les appareils de reproduction sont accessibles à tout le monde, les appareils d'enregistrement ont fait une percée à leur tour. La durée des enregistrements s'allonge.
2005: on commençait à s'y habituer quand un hurluberlu est arrivé avec une nouvelle idée révolutionnaire . . .



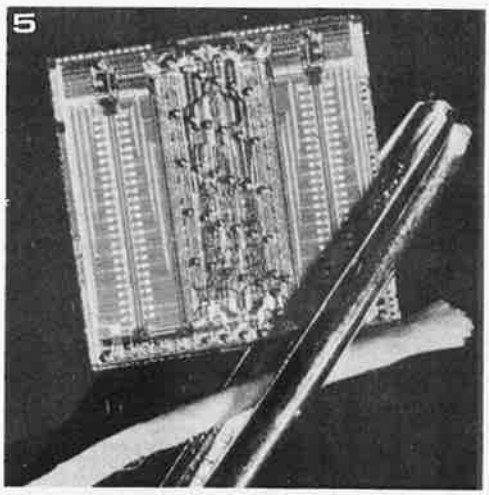
On se réjouissait, dans les années 50, de passer des lampes au transistor . . .



. . . puis du transistor au circuit intégré. Mais comment se réjouir encore de voir passer une puce dans le chas . . .

Ordinateurs

Où en sommes-nous? Les unités centrales disponibles sont puissantes, les mémoires sont étendues, souples et bon marché; les interfaces et les périphériques sont bien développés. Pour l'affichage, il y a les écrans à haute résolution d'une part et les autres au format de poche, des imprimantes en veux-tu en voilà, et la synthèse de la parole a fait de grands pas. Si l'on accède encore aux machines par un clavier la plupart du temps, on note toutefois des mentions de plus en plus fréquentes de dispositifs de reconnaissance de la parole et de l'écriture manuscrite.
La commande de systèmes informatiques est à portée de ligne téléphonique, de communication radio, l'imminence des machines ultra-rapides du type Josephson ou à arséniure de gallium – GaAs – est indiscutable: elles se profilent à l'horizon.
En attendant, les micro-ordinateurs de poche trompent leur monde: sous des apparences anodines et des boîtiers en matière plastique, ils n'ont pourtant rien à envier aux mini-ordinateurs du milieu des années 70! Il reste à espérer qu'un jour où l'autre on aura accès à ces machines "sans permis de conduire", c'est à dire sans qu'il soit nécessaire d'ingurgiter un volume de 200 pages avant de commencer.
Microprocesseurs? Qu'est-ce à dire???
"Ah! oui .. . ce truc qu'il y a dans ma perceuse électrique, dans la machine à laver, la machine à coudre et dans les nouveaux jouets du p'tit? Je crois bien bien qu'il y en a un dans la tondeuse à gazon, non?"
Et voilà: l'aristocratie du silicium, c'est fini; le bit s'est prolétarisé et la puce est redevenue plébéienne. Il n'y a plus très loin jusqu'au jour où l'on abordera sa machine avec des "Salut, Jules! Dis donc . . ." au lieu de RUN, Enter et autres GO de passe qui vous donnaient le sentiment d'une initiation à quelque science occulte, accessible seulement à une (pseudo) élite.
Les Français arrivent tard à tout, mais enfin ils y arrivent, constatait déjà Voltaire.
Profitez-en pour rêver pendant qu'il en est encore temps . . . on parle déjà
- d'agendas électroniques à calendrier perpétuel (un ange gardien informatique en quelque sorte)
- d'encyclopédies parlantes avec imprimante optionnelle (la tête bien remplie pour sûr, mais sera-t-elle bien faite)
- de prévisions météorologiques pour l'année (la certitude de l'été pourri dès le mois de Janvier, quelle perspective!)
- de trousseaux de clés sur bracelet-montre (serruriers, recyclez-vous!)
- et si tout va bien, d'un accès facile au standard téléphonique d'Elektor. ◀



. . . d'une aiguille, quand on entend dire que "çà, c'est déjà dépassé"?

Le processeur pour laboratoire photo que nous avons conçu est incompatible avec les agrandisseurs Philips PCS 130/150 et 2000 du fait que ceux-ci sont déjà dotés d'un temporisateur; celui-ci risque en effet d'entrer en conflit avec le temporisateur de Photo-Génie. Les agrandisseurs nommés sont également dotés d'un dispositif d'initialisation lors de la mise sous tension, interdisant ainsi la commande de l'allumage et de l'extinction de l'ampoule via le câble ou l'interrupteur d'alimentation. Une intervention (sans gravité heureusement!) s'impose . .

PCS 130/150

L'accouplement de Photo-Génie aux PCS 130 et 150 n'est pas difficile à obtenir; on fait appel à un opto-coupleur monté conformément au schéma de la figure 1. Le relais Rel de Photo-Génie est remplacé par une résistance de 150 Ω en série avec la LED de l'opto-coupleur. Le phototransistor de ce même opto-coupleur est connecté en parallèle sur les broches "standby" du commutateur "focus/adjust/standby" de l'agrandisseur. La figure 2 reproduit une partie du circuit imprimé du PCS 150; nous y avons

photo-génie et tutti quanti

grâce à une contribution de H. Fietta

Avec la plupart des agrandisseurs ordinaires, Photo-Génie fait bon ménage. Les possesseurs d'appareils de la marque Philips, du type PCS 130, 150 ou 2000, savent que leur agrandisseur ne saurait être qualifié d'ordinaire; aussi ne s'étonnent-ils pas de l'incompatibilité de Photo-Génie avec leur appareil. Le présent article propose la solution aux problèmes que posent ces accouplements apparemment impossibles. Il y est aussi question de la linéarité du thermomètre et de modifications du logiciel pour un meilleur confort d'utilisation. Pour mémoire, Photo-Génie a fait l'objet de deux articles: Elektor n° 51, page 9-37 et Elektor n° 52, page 10-38.

l'ordinateur pour labo photo s'adapte même aux agrandisseurs "spéciaux"

indiqué les connexions à effectuer. Le volume inutilisé permettra de caser l'optocoupleur; la liaison entre la LED de ce dernier et Photo-Génie pourra être faite via un connecteur.

PCS 2000

L'accouplement est plus délicat avec le PCS 2000 qui est doté d'un dispositif automatique d'extinction de la lampe. Ce circuit veille à ce que la lampe ne soit jamais allumée pendant plus de deux minutes et demie, afin de prévenir tout échauffement inutile. Le dispositif n'est efficace que dans les modes "adjust" et "focus", car en mode "standby" la durée maximale n'est de toutes façons que de quarante secondes.
L'interconnexion de Photo-Génie et de l'agrandisseur sera donc effectuée via les broches "standby" du commutateur "focus/adjust/standby", et devra être faite de telle sorte que le dispositif de sécurité puisse se mettre en service lorsque le délai de temporisation programmé sur Photo-Génie est trop long. On y parvient facilement en faisant appel à un relais à deux contacts inverseurs que l'on connectera conformément aux indications de la figure 3.
Lorsque l'on démonte le capot de l'agrandisseur et que l'on observe le circuit imprimé du côté composants, on y voit en bas à gauche la partie reproduite par la figure 4. Le relais sera câblé conformément aux indications portées sur cette figure. L'une des pattes de R21 sera dessoudée, et l'un des contacts du relais sera placé entre elle et le point de soudure ainsi libéré. Sur la face cuivrée, on soude deux câbles aux broches 23 et 25 du commutateur SK5, lesquels câbles seront reliés aux deux contacts-travail du relais comme indiqué sur la figure. Le relais sera de petite taille et la tension de service de sa bobine sera de 5 V; le modèle 08E-4,5-002/7 de Rapa fait l'affaire. Lorsque Photo-Génie n'est pas relié au PCS 2000, celui-ci fonctionne normalement.

1

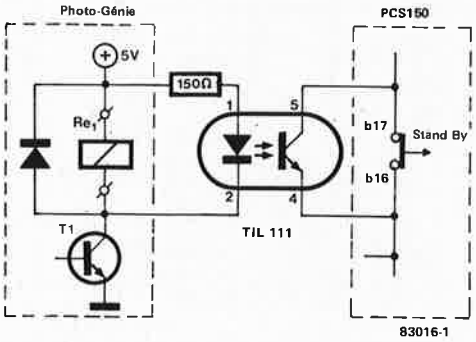


Figure 1. Un optocoupleur monté entre Photo-Génie et l'agrandisseur PCS 130 ou 150 permet de rendre ces appareils compatibles.

2

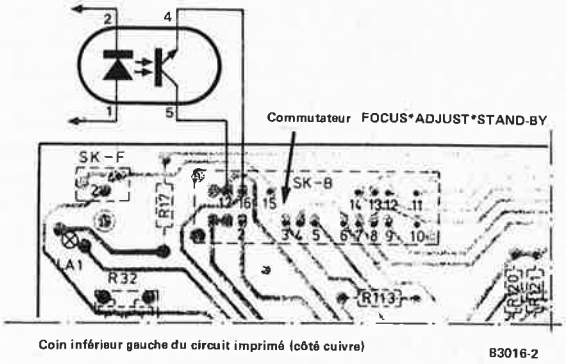


Figure 2. Vue du circuit imprimé (côté cuivre) de l'agrandisseur PCS 150 avec les points de connexion du commutateur SK5 auxquels sont reliées les broches 4 et 5 de l'optocoupleur.

Utilisation

Avec les modifications indiquées ci-dessus, les agrandisseurs de Philips (le modèle PCS 2000 en mode "standby") se laissent commander par notre Photo-Génie comme s'il s'agissait d'agrandisseurs ordinaires. Il suffit de veiller à ne pas actionner le bouton

3

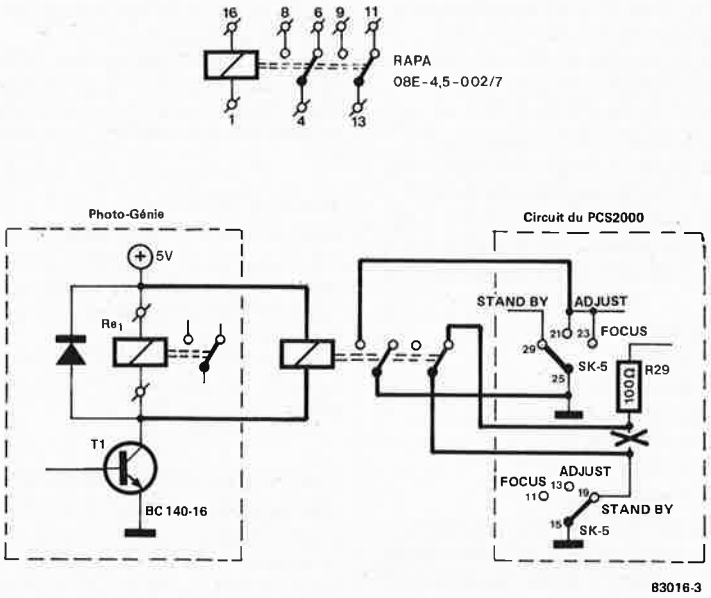


Figure 3. C'est un relais qui permet d'utiliser Photo-Génie avec l'agrandisseur PCS 2000. Ce relais est doté de deux contacts inverseurs.

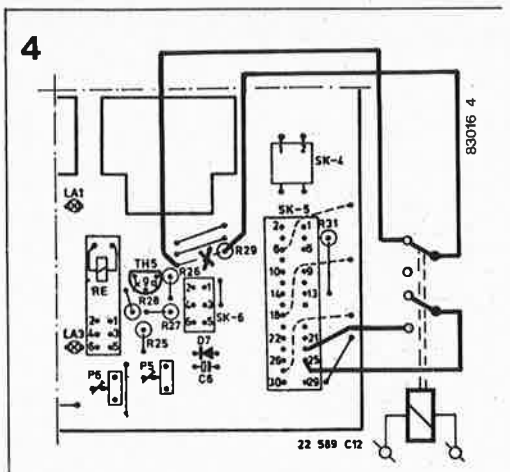


Figure 4. Schéma de câblage du relais (côté composants).

du temporisateur de l'agrandisseur.
La fonction "focus" reste disponible grâce à l'organe de commande prévu sur l'agrandisseur. Si l'on désire que Photo-Génie ne commande pas l'éclairage du laboratoire, on peut omettre Rel. Ne pas oublier, dans ce cas, que la photométrie pourra être faussée par l'éclairage inactinique du labo. C'est pourquoi il nous paraît préférable de maintenir le dispositif d'extinction de l'éclairage pendant les phases de mesure de lumière et de contraste. Autrement dit, on laisse Rel en place . . .

Linéarité thermique améliorée

Le thermomètre du Photo-Génie peut être amélioré: il suffit de remplacer T2 (BC 547B) par un BS 170, et R10 par une résistance de 10 Ω; de sorte que la tension résiduelle sur C3 passe de 10 . . . 15 mV à environ 1,5 mV. La linéarité de la courbe de mesure (qui n'était pas mauvaise) s'en trouve encore améliorée. Les brochages des transistors BS 170 et BC 547 sont identiques. Le remplacement de l'un par l'autre se fait donc sans difficulté.

Amélioration du second temporisateur

Lorsque l'on fait usage du second temporisateur de processus (celui que l'on peut suivre sur les afficheurs), il peut se révéler gênant qu'après les interruptions intermédiaires (via la touche START/ST) on ne voie toujours réapparaître que la première durée sur l'affichage. Il serait préférable de pouvoir relancer le décomptage du dernier délai de temporisation (celui qui vient d'être interrompu). Pour obtenir cette amélioration indiscutable, il suffit de corriger les données suivantes:

Adresse	Donnée
Ø9A8	49 (au lieu de C9)
Ø9AB	Ø8 (au lieu de Ø4)
Ø9B3	2E (au lieu de 5E)
Ø9B5	5E (au lieu de ØA)
Ø9B7	ØA (au lieu de 5A)
Ø9B9	5A (au lieu de 2E)

A présent, lorsque l'on actionne la touche START/ST, le temporisateur est interrompu et on voit réapparaître la durée du processus interrompu. Par ailleurs rien n'a changé dans le fonctionnement et l'utilisation du Photo-Génie.

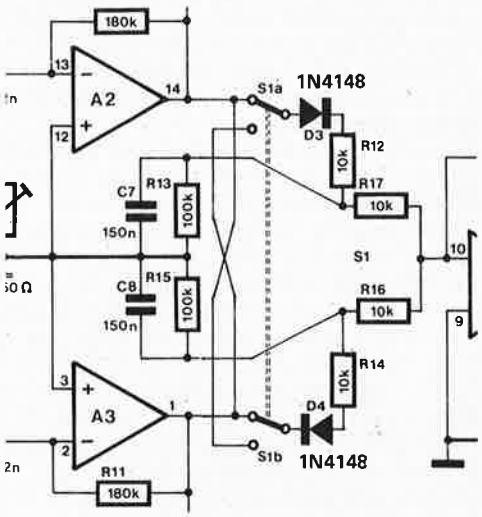
le tort d'elektor

elektor janvier 1983

convertisseur RTTY

juillet/août 1982, page 7-55

L'inverseur S1 a subi une mutation au cours de la mise en page du schéma. Il doit en fait être placé avant les diodes D3 et D4, de manière à ce que ces dernières aient un quelconque effet.
Merci monsieur HUIN.



distancemètre à ultra-sons

Elektor n° 52 octobre 1982, pages 10-54 et suivantes

Le schéma de la figure 3, page 10-56 comporte quelques inexactitudes sans conséquence. Les broches 1 . . . 4 de d'IC1 sont dénommées respectivement d, e, f, g.
La broche 4 de IC3 est la sortie Q6, même remarque en ce qui concerne le texte de la première colonne page 10-58. Il manque d'autre part la valeur du potentiomètre P1, il s'agit d'un ajustable de 10 k.

trompe-l'oeil

Elektor novembre 1982, page 11-55

Le temporisateur (7)555 s'est vu doté de deux broches 7. Il est bien évident que c'est une coquille. La broche 7 reliée directement à la masse est en fait la broche 1.
Le condensateur C3 a d'autre part perdu sa valeur au cours du trajet vers l'imprimerie; la valeur de ce condensateur est de 10 n.

Les sorties ASCII du chronoprocesseur

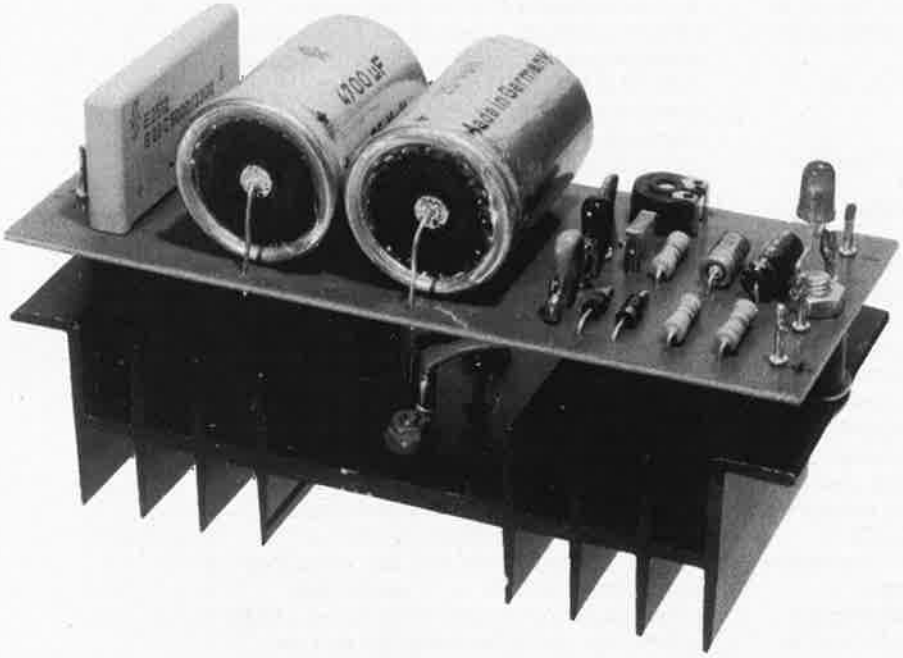
Elektor septembre 1982, page 9-50

Il s'est glissé une petite inversion de broches dans le schéma de la figure 1. Pour remettre les choses telles qu'elles devraient être, il faut inverser la numérotation des broches de l'inverseur N3: la broche 13 est l'entrée et la broche 12 la broche de sortie.

Tous les lecteurs microphiles d'Elektor n'ont pas construit leur ordinateur eux-mêmes. Ce qui ne les empêche pas de faire usage de circuits périphériques que nous proposons. Mais d'extension en extension, l'alimentation originale du système acheté finit par ne plus être à la hauteur. D'où l'intérêt de ce circuit auxiliaire, grâce auquel les composants voraces (tels que les EPROM) pourront être utilisés en extension d'un micro-ordinateur sans qu'ils ne sollicitent l'alimentation standard.
L'utilisation du circuit intégré LM 350 est un atout important pour une réalisation simple et des caractéristiques irréprochables. Parmi ces dernières, on relève notamment une protection contre les courts-circuits et la surcharge thermique.

3 A pour O.P.

du renfort pour l'alimentation de votre ordinateur personnel



Caractéristiques techniques:
- tension de sortie ajustable entre 4,7 et 5,7 V
- courant de sortie maximal de 3A
- ondulation résiduelle inférieure à 1 mV_{eff}.
- protection contre courts-circuits et surcharge thermique

Le régulateur tripode du type LM 350 utilisé dans cette alimentation bénéficie en fait des caractéristiques d'un régulateur quadripode: le point commun se comporte comme une véritable entrée de réglage. Contrairement à ce qui est le cas des régulateurs à trois broches ordinaires, cette connexion ne voit passer qu'un courant faible (I_{aj}), et indépendant autant de la tension d'entrée que de la charge en sortie. D'où la possibilité de mettre en oeuvre un simple diviseur de tension pour déterminer la valeur de la tension de sortie sans que les caractéristiques de stabilisation n'en pâtissent pour autant.
Le principe est illustré par la figure 1. Entre les broches 3 et 2 apparaît une tension de référence stable de 1,25 V, qui résulte en un courant constant à travers R1. Associé à I_{aj}, ce courant résulte à son tour en une

1

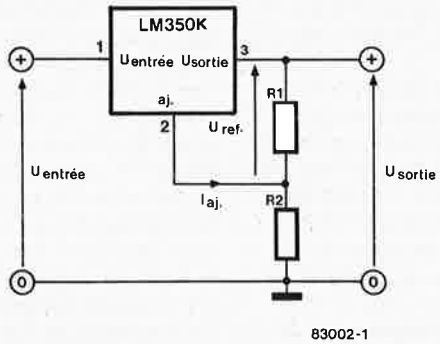


Figure 1. Le LM 350 est certes un régulateur à 3 broches, mais il bénéficie des caractéristiques d'un régulateur à 4 broches. Le courant I_{aj} est faible et indépendant de la tension d'entrée et de la charge. La régulation peut être assurée à l'aide d'un simple pont diviseur sans que soient comprises les caractéristiques de stabilisation.

2

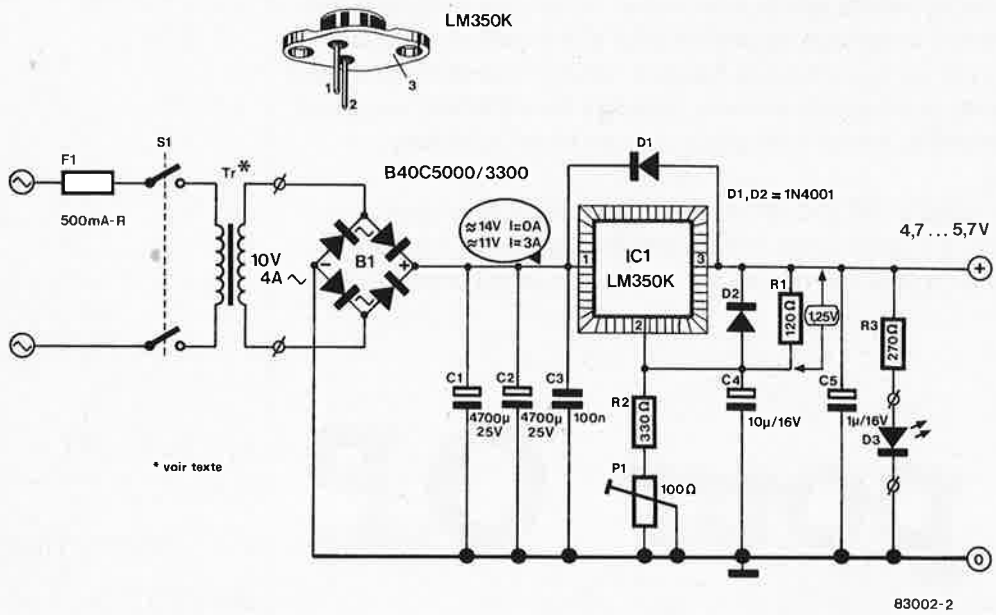


Figure 2. Le schéma de l'alimentation auxiliaire pour ordinateur personnel est équipée d'un LM 350, lui-même protégé contre les courts-circuits et la surcharge thermique. Les diodes D1 et D2 assurent une protection supplémentaire contre les inversions de polarité et les décharges de condensateurs intempestives.

tension aux bornes de R2; de sorte que la tension de sortie est calculée comme suit:

$$U_{sortie} = U_{ref} + (I_{aj} + \frac{U_{ref}}{R1}) \cdot R2$$

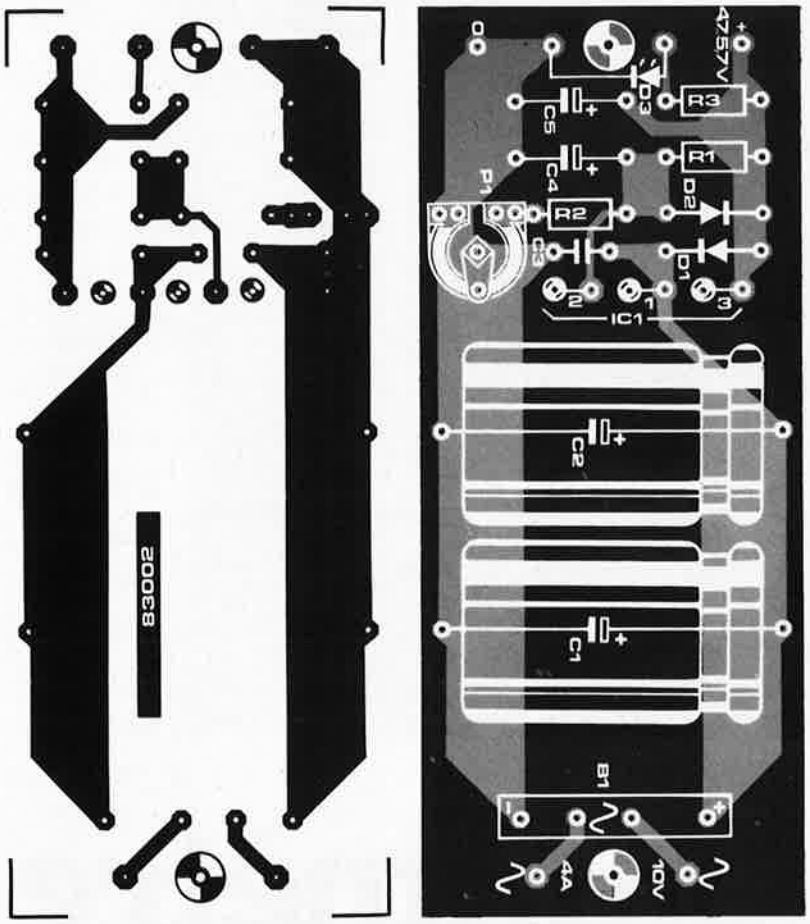
$$= U_{ref} \cdot (1 + \frac{R2}{R1}) + I_{aj} \cdot R2$$

Comme nous l'avons déjà souligné, I_{aj} est un courant très faible, et indépendant de la tension d'entrée et de la charge. Ce qui permet d'affirmer que la tension de sortie n'est déterminée que par la tension de référence interne (stable) et l'ensemble R1/R2 (ce qui rend caduc le terme $I_{aj} \cdot R2$). La tension de sortie pourra donc être réglée à l'aide d'un (éventuel) potentiomètre en lieu et place de R2. C'est la fonction de P1 dans le schéma de l'alimentation auxiliaire de 3A (figure 2). Grâce à lui, la tension de sortie varie entre 4,7 et 5,7 V, afin de compenser les chutes de tension occasionnées par le câblage et les connecteurs.
Le circuit intégré LM 350 est également doté d'un dispositif de protection contre les courts-circuits et la surcharge thermique. La limitation du courant de court-circuit autorise un courant de sortie maximal de 3A (le courant de court-circuit typique est de 4,5 A, mais cette valeur est affectée d'un taux de dispersion important). La protection contre la surcharge thermique n'exclut nullement le refroidissement du boîtier à défaut de quoi elle entrerait en fonction prématurément.
Les condensateurs C3 et C5 assurent un découplage efficace aux hautes fréquences, tandis que C4 découple l'entrée de régulation de façon à améliorer la réjection de l'ondulation résiduelle sur la broche 1. Les diodes D1 et D2 protègent le régulateur contre des inversions de polarité que pourrait occasionner la décharge des condensateurs environnants. En cas de court-circuit de la sortie, D2 empêche le condensateur C4 de se décharger à travers les broches 1 et 2 du circuit intégré (qui aurait rendu l'âme avant même que le dispositif de protection contre les courts-circuits n'ait eu le temps de se mettre en branle). La diode D1 empêche le potentiel présent sur la broche 3 de dépasser celui de la broche 1; ceci pourrait se produire (entre autres circonstances) lorsque l'appareil alimenté comporte un condensateur de capacité supérieure à celle de C1 et C2 (et se déchargerait donc moins vite que ces derniers).

Pratique

Le dessin de circuit imprimé de la figure 3 a été conçu de telle sorte que ses dimensions correspondent précisément à celles d'un radiateur du type SK 03 (2,7°C/W). La photo montre que ce petit détail facilite la réalisation de l'ensemble tout en le maintenant dans des proportions limitées. Le fil de câblage des broches 1 et 3 du régulateur IC1 doit présenter une section d'au moins 1,5 mm^2. L'assemblage du radiateur et du régulateur sera faite selon les règles de l'art: plaquette isolante et pâte thermoconductrice. Si la charge continue atteint 2,5 A, il est recommandé de prévoir un refroidissement pour le pont redresseur (à l'aide d'un radiateur en nid de cigogne).
Pour le transformateur, il faudra un modèle capable de fournir 10 V sous 4 A, ni plus ni moins.
Après la procédure de vérification de routine (plutôt dix fois qu'une), on met l'alimentation sous tension et on règle la tension de sortie à vide (à l'aide de P1) à 4,7 V. Puis on met le circuit sous charge (les extensions de l'ordinateur personnel par exemple) et on ajuste P1 de telle sorte que la tension de sortie soit précisément de 5 V. Après cela, on peut considérer que les chutes de potentiel provoquées par le câblage sont compensées. Toutefois, la tension de sortie à vide ne devrait pas dépasser 5,5 V. Si c'était le cas, il y aurait lieu de réviser le câblage entre l'alimentation et l'ordinateur (ou tout autre charge) – longueurs excessives, sections insuffisantes, connecteurs médiocres, etc. . .

3



3 A pour O.P.
elektor janvier 1983

Figure 3. Les dimensions du dessin ci-dessus correspondent à celles d'un radiateur à ailettes du type SK 03 de 50 mm de longueur.

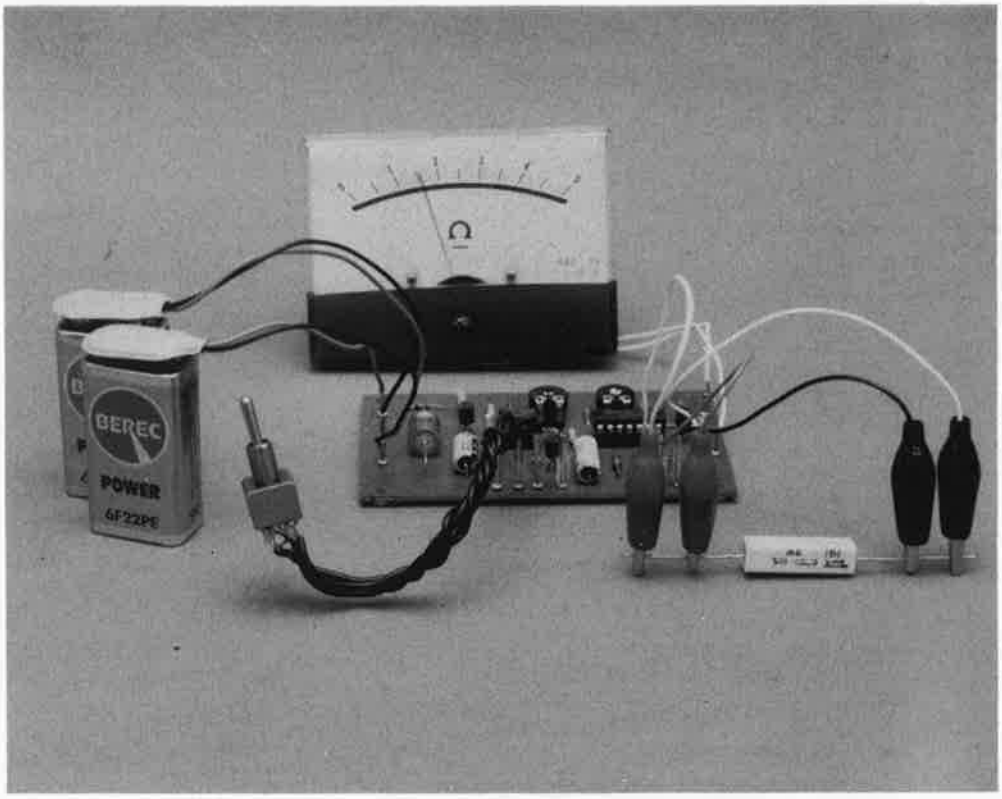
Liste des composants

Résistances:
R1 = 120 Ω
R2 = 330 Ω
R3 = 270 Ω
P1 = 100 Ω aj.

Condensateurs:
C1,C2 = 4700 μ/25 V
C3 = 100 n
C4 = 10 μ/16 V
C5 = 1 μ/16 V

Semiconducteurs:
D1,D2 = 1N4001
D3 = LED
IC1 = LM 350K (boîtier métallique)
B1 = pont redresseur B40C5000/3300

Divers:
Tr = transformateur secteur 10 V/4 A
S1 = interrupteur secteur bipolaire
F1 = fusible 500 mA retardé
radiateur 2,7° C/W, par exemple SK 03
plaquette isolante pour LM 350K



rien,
c'est rien . . .
mais trois fois
rien,
c'est déjà
quelque
chose!

milli-ohmmètre

En matière de mesure, la technologie numérique a fait de la vérification des valeurs de résistances (même très faibles) un exercice de routine; les multimètres numériques les plus courants sont des outils de travail remarquables qui affichent avec précision les unités d'ohm. A la bonne heure! En dessous du seuil fatidique de l'ohm, les multimètres (même coûteux) sont moins à leur affaire par contre. Une résolution du dixième d'ohm n'est pas à la portée du premier câble de mesure et de la première pince crocodile venus. Avec le milli-ohmmètre, Elektor offre à ses lecteurs une "loupe" de mesure capable de finasser entre 50 ohms et 0,01 ohm!

A en croire la notice des multimètres numériques ou analogiques de qualité, il semble permis de relever des mesures de résistance jusqu'à 0,1 ohm, sans adjuvant quelconque. Oui, mais . . . c'est faire bien peu de cas de la résistance de contact et de passage de la quincaillerie de mesure: les câbles, les pinces en tous genres, les prises. Celle-ci est souvent bien supérieure à la valeur de la résistance à mesurer. Les fameux "kleps" – si répandus et si pratiques – ne se caractérisent-ils pas par une résistance typique avoisinant l'ohm?
Adieu, veaux, vaches, cochons et milli-ohms!
La figure 1 montre comment une résistance de valeur inconnue et à mesurer (Rx) est reliée aux bornes du multimètre par deux câbles munis de pinces crocodiles. D'où résulte un complexe résistif sériel constitué de Rx, R01 et R02 (la résistance de passage des câbles) et R03 et R04 (la résistance de contact des pinces). Quelque soit la précision du multimètre, la valeur indiquée sera celle du complexe sériel, et aura un rapport d'autant plus lointain avec la valeur réelle de Rx que celle-ci sera faible.

1

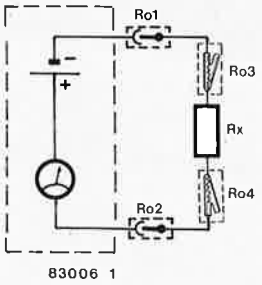


Figure 1. A la valeur d'une résistance Rx il faut ajouter, lors d'une mesure conventionnelle, la valeur de la résistance de contact et de passage de la quincaillerie.

Le problème est connu, la solution courante aussi! Il s'agit du principe illustré par la figure 2, qui consiste en une source de courant alimentant la résistance Rx aux bornes de laquelle on relève la chute de tension. Comme on le voit, le multimètre est connecté parallèlement à la résistance Rx: l'erreur de mesure est réduite, car R01 et R02 n'influent que faiblement sur le courant traversant Rx, tandis que R03 et R04 sont négligeables par rapport à la résistance interne du multimètre. On peut donc considérer la mesure de la valeur de Rx comme indépendante des résistances "parasites".

La loupe

Nous voici arrivés à la figure 3 qui donne le schéma d'un milli-ohmmètre qui se présente comme *une loupe pour multimètre.*
De gauche à droite, on découvre l'alimentation construite autour d'un régulateur intégré du type 78L05 (IC1) fournissant une tension d'alimentation convenablement stabilisée, puis la source de courant construite autour d'IC2 et de T1. La résistance à mesurer est insérée dans le circuit du collecteur de T1, tandis que le multimètre y est connecté en parallèle, conformément au principe illustré par la figure 2.
S1 permet de commuter deux calibres de mesure. En position "C", la source de courant délivre 100 mA; si le multimètre utilisé dispose d'un calibre de 10 mV, on pourra effectuer des mesures de résistances précises jusqu'à 0,1 ohm. En position "B", le courant appliqué à Rx est de 10 mA; le calibre 10 mV correspond alors à 1 ohm.
Un circuit simple, efficace, facile à réaliser. Il suffit que R3 et R4 soient des résistances de précision (1%), et que T1 soit muni d'un radiateur (la dissipation est importante avec le calibre "C"). Le réglage est fort simple également: on remplace Rx par un ampèremètre, tandis que S1 est mis en position "B"; il suffit ensuite de régler le courant à 10 mA en actionnant P1.

2

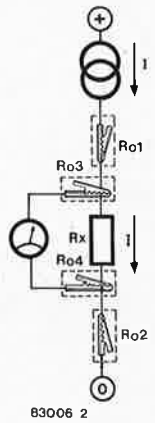


Figure 2. On s'affranchit des résistances "parasites" en appliquant à Rx un courant constant pour mesurer la tension sur ses bornes.

Il y a mieux

Il est un inconvénient inhérent à cette méthode de mesure: le courant est important: 100 mA pour une mesure de résistance de 0,1 ohm – ou mieux encore, avec un calibre de 1 mV sur le multimètre – 0,01 ohm. Pas question d'utiliser des piles pour alimenter le montage de la figure 3!
La recherche d'une solution s'impose. On songe notamment à un procédé fréquemment utilisé, qui consiste à abréger la durée de la mesure en remplaçant le flux de courant constant par des impulsions très brèves. Il s'agit d'une solution valable, mais impliquant une restriction que nous ne saurions taire: il n'est pas possible d'effectuer des relevés de résistance sur des *composants inductifs* (transformateurs, bobines, résistances bobinées, etc.).
On trouve sur la figure 4 un schéma synoptique du milli-ohmmètre à mesure impulsionnelle que nous avons mis au point. La source de courant est commandée par un oscillateur de sorte qu'une impulsion de courant dure 250 μs, suivies d'une pause de 25 ms. L'intensité du courant est bien de 100 mA pendant les impulsions, mais sa valeur moyenne est de 1 mA pour le rapport cyclique

3

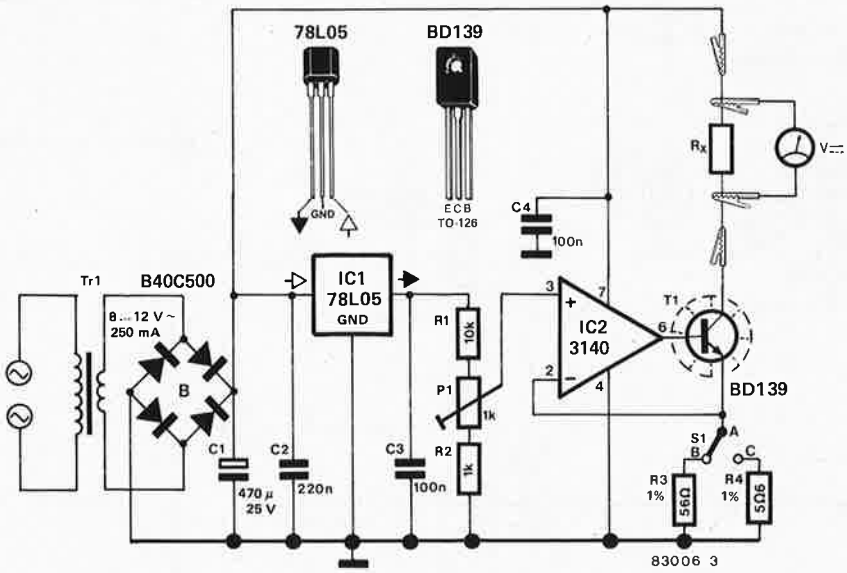


Figure 3. Schéma d'un milli-ohmmètre utilisant la méthode de la source de courant.

indiqué. Les pointes de tension apparaissant aux bornes de la résistance à mesurer sont amplifiées selon un facteur 100; la valeur résultante consitue la valeur ohmique de la résistance à mesurer. On fait appel à un étage échantillonneur & bloqueur simple, représenté sur le synoptique par un interrupteur et un condensateur. Cet interrupteur est commandé par le signal qui commute l'oscillateur. A chaque impulsion, le contact est établi, et le condensateur d'échantillonnage est chargé; la tension échantillonnée est tamponnée, puis appliquée au multimètre.
Le lecteur attentif remarquera que l'autre borne du multimètre n'est pas mise à la masse, mais reliée à la sortie de l'amplificateur (point A). Pourquoi?
Il se trouve que l'amplificateur par cent est affecté d'une tension de décalage susceptible de varier avec la température: par conséquent, le niveau zéro au point A n'est pas absolu. Au point B il ne l'est donc pas non plus. Aussi cette dérive résulterait-elle en une erreur de mesure si le multimètre était relié à la masse (niveau zéro stable).
Utiliser le point A comme référence pour le multimètre n'est pas orthodoxe non plus, il faut bien le dire: on y relève en effet des impulsions fournies par la source de courant, persistant pendant un centième du temps de mesure. L'erreur de mesure est donc évaluée à 1% . . . quantité tolérable eu égard à l'imprécision du multimètre et la tolérance des composants du milli-ohmmètre. Les pointilleux pourront s'affranchir de cet inconvénient en augmentant la valeur du courant de mesure d'1%.

4

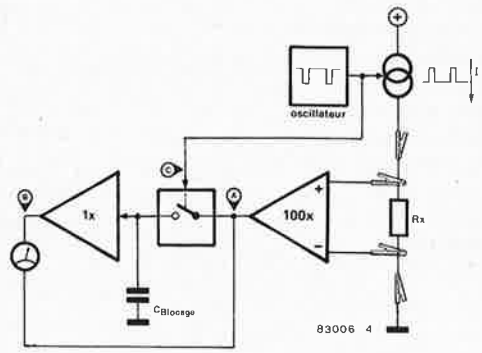
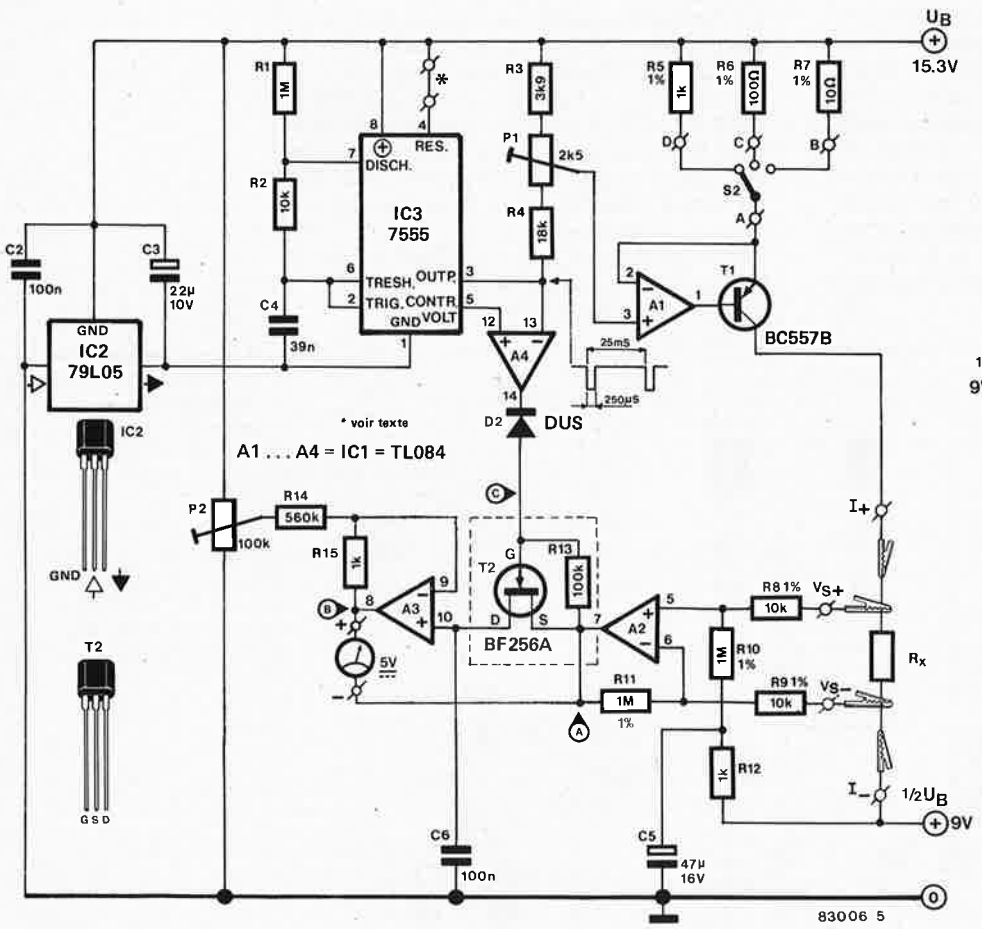


Figure 4. En commandant la source de courant à l'aide d'un oscillateur on obtient une réduction du courant de mesure autorisant l'usage de piles pour l'alimentation du milli-ohmmètre.

Le schéma

Les éléments du synoptique de la figure 4 sont aisément identifiables dans le schéma complet de la figure 5. L'oscillateur est un 7555 (IC3). La stabilisation de sa tension d'alimentation est assurée par IC2; celle-ci

5



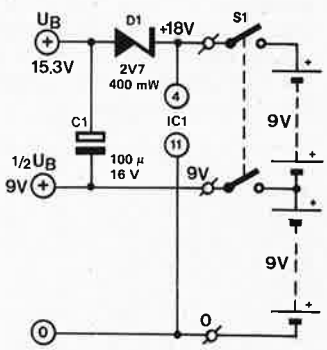
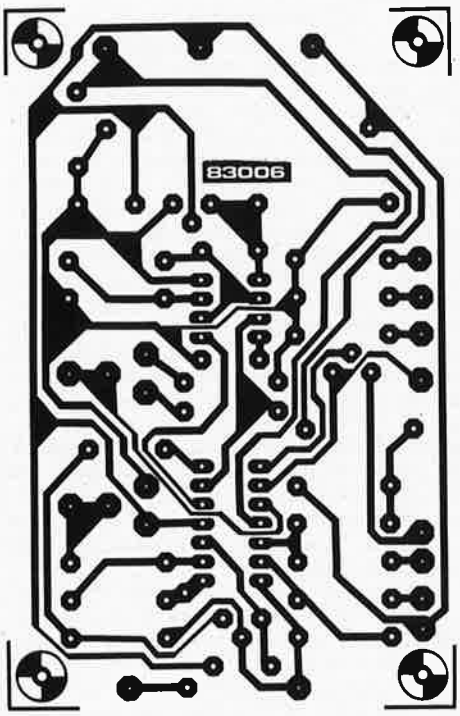


Figure 5. Les éléments du synoptique de la figure 4 sont aisément identifiables sur le schéma complet du milli-ohmmètre.



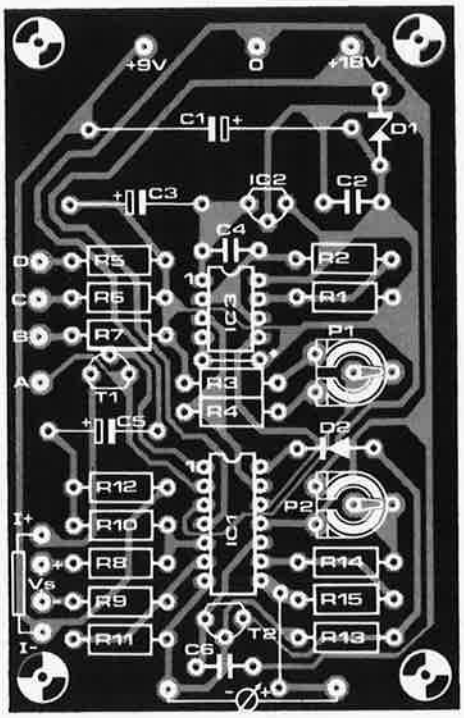


Figure 6. Dessin des pistes cuivrées et implantation des composants du schéma de la figure 5. Les points I+, I–, Vs+ et Vs– sont reliés à la résistance Rx.

est d'importance, car le courant fourni par la source de courant est directement proportionnel à la tension d'alimentation d'IC3. La source de courant est identique à celle de la figure 3: il s'agit de A1 et de T1, tandis que S3 est ici un commutateur à trois positions: les calibres sont appelés B, C et D, correspondant respectivement à 100 mA, 10 mA et 1 mA.

La tension relevée aux bornes de Rx est appliquée à l'amplificateur (100x) A2 via R8 et R9. C'est un FET du type BF 256A (T2) qui tient lieu d'échantillonneur & bloqueur. Sa grille est commandée par l'amplificateur A4, lui-même commandé par l'oscillateur IC3. Le condensateur d'échantillonnage est C6, et le tampon de sortie est A3.

La diode zener D1 a été prévue pour faire en sorte que la tension d'alimentation des amplificateurs opérationnels soit un peu supérieure à celle des autres composants actifs du circuit. Ce qui permet d'obtenir l'excursion de la sortie des amplificateurs opérationnels jusqu'à U_B – indispensable à l'efficacité de la commutation de la source de courant.

Le milli-ohmmètre est alimenté par deux piles de 9 V auxquelles il prélève entre 10 et 15 mA. Lorsque la tension de service de ces *deux* piles chute à 6 V, l'erreur de mesure ne croît cependant que de 0,3% . . . "*deux* piles" précisons-nous, car nous supposons que l'on aura démarré avec *deux* piles neuves qui se seront déchargées à la même cadence. Parallèlement à la chute de la tension de service des piles il faut également compter avec un rétrécissement du domaine utile: la valeur maximale de Rx passe de 50 à 40 ohms lorsque la tension de service passe de 2 x 9 V à 2 x 6 V.

Réalisation et mise au point

Nous voudrions attirer l'attention du lecteur sur deux points précis: S2 d'abord, qui devra être un commutateur de qualité, à défaut de quoi le calibre de 100 mA serait faussé par d'éventuels contacts médiocres dans le commutateur.

Le deuxième point important a trait à ce que nous appelons "la quincaillerie de mesure". On se munira de câble souple et de pinces de qualité, et on prendra soin de coder les couleurs des câbles: rouge pour I+, orange pour Vs+, noir pour I– et marron pour Vs– (par exemple!). Les pinces "V" seront toujours appliquées à proximité du corps de la résistance Rx, tandis que les pinces "I" pourront être placées "à l'extérieur".

Pour finir, venons-en à la mise au point:

- Supprimer la liaison câblée marquée d'un astérisque et relier la broche 4 d'IC3 à la broche 1 d'IC3 et mettre S2 en position C (10 mA).
- Placer un ampèremètre entre I+ et I–, et ajuster le courant à 10 mA à l'aide de P1.
- Remettre en place la liaison câblée marquée d'un astérisque.
- Etablir le contact entre les broches Vs+ et Vs–, et les relier au point $+\frac{1}{2}U_B$ (= Vs).
- Relier un voltmètre à la sortie et actionner P2 jusqu'à ce que la tension de sortie soit précisément nulle (0 mV).

Ainsi fait, le milli-ohmmètre est prêt à l'emploi.

Liste des composants

Résistances:
R1 = 1 M
R2 = 10 k
R3 = 3k9
R4 = 18 k
R5 = 1 k 1%
R6 = 100 Ω 1%
R7 = 10 Ω 1%
R8,R9 = 10 k 1%
R10,R11 = 1 M 1%
R12,R15 = 1 k
R13 = 100 k
R14 = 560 k
P1 = 2k5 aj.
P2 = 100 k aj.

Condensateurs:
C1 = 100 μ/16 V
C2,C6 = 100 n
C3 = 22 μ/10 V
C4 = 39 n
C5 = 47 μ/16 V

Semiconducteurs:
D1 = zener 2V7/400 mW
D2 = DUS
T1 = BC 557B
T2 = BF 256A
IC1 = TL 084
IC2 = 79L05
IC3 = 7555

Divers:
S1 = interrupteur bipolaire
S2 = commutateur
1 circuit 3 positions

Réponses techniques

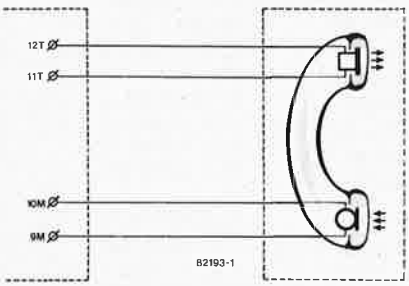
Amplificateur pour le téléphone intérieur

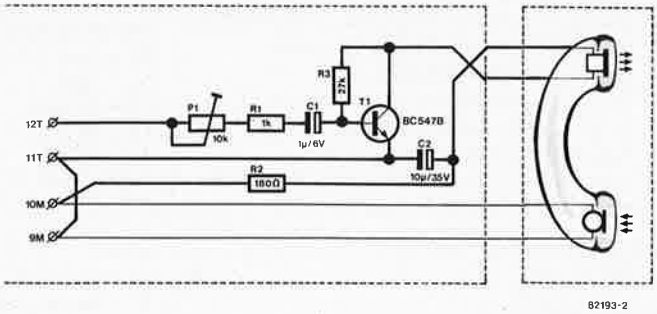
Un certain nombre de lecteurs-constructeurs du téléphone intérieur publié dans notre numéro de septembre 1982, nous ont, soit écrit, soit téléphoné, pour nous demander s'il n'existait pas une technique permettant d'augmenter le volume; il semblerait que ce système exigeât une ouïe particulièrement fine.

Il n'est pas nécessaire, pour augmenter le volume d'effectuer de grandes modifications. Il suffit pour cela de supprimer la résistance R6. (**Ne pas** la remplacer par un strap). Cette suppression a pour effet d'augmenter la conductibilité de T1, et de diminuer l'atténuation subie par le signal de parole. Notre prototype nous a permis de constater une augmentation sensible du niveau sonore. Si ce gain vous semblait insuffisant, il vous reste la possibilité d'ajouter l'étage d'amplification décrit ci-après. Vu ses dimensions restreintes, le montage additionnel peut aisément prendre place dans le boîtier du téléphone intérieur. Il s'agit d'un étage d'amplification à un transistor; un petit morceau de circuit d'expérimentation de 2 cm sur 2 cm fait parfaitement l'affaire.

La figure 1a montre les connexions existant entre le combiné et l'appareil. Il se peut (surtout lorsqu'il s'agit de postes téléphoniques relativement anciens), que la numérotation des broches soit différente. Il faut dans ce cas se transformer en Sherlok Holmes et tâcher de découvrir quelles sont les liaisons arrivant au microphone et celles allant à l'écouteur (dévisser si nécessaire les couvercles des deux capsules). L'étage amplificateur de signal est pris dans la ligne allant vers l'écouteur (voir figure 1b, broches 11T et 12T). Si l'on veut supprimer l'apparition de phénomènes de contre-réaction, il se peut qu'il faille intervertir les connexions arrivant à l'écouteur (c'est ce qu'indique le croisement des liaisons de la figure 1b). La tension d'alimentation nécessaire au fonctionnement du montage additionnel est prise au microphone (on trouve en effet aux bornes 9M et 10M une tension continue indispensable au fonctionnement d'un microphone au charbon). Veuillez à ne pas vous tromper de polarité lors du branchement de la tension continue: l'émetteur de T1 doit être relié à la borne négative, la résistance R2 devant être connectée à la borne positive. L'ajustable P1 permet de régler le volume à sa convenance.

Quelques lecteurs nous ont signalé que les postes téléphoniques sur lesquels ils avaient pu mettre la main, étaient très souvent dotés d'un mécanisme de cadran en mauvais état, ce qui pouvait entraîner la production d'impulsions parasites au cours de la composition du numéro. Il existe un remède à cette "artériosclérose": supprimer la mise à la masse de la ligne de parole au cours de la procédure de composition du numéro. L'un des câbles de connexion du cadran est déconnecté (il s'agit du fil de couleur bleue dans les appareils modernes). Si l'on a choisi le bon câble et que ce dernier est déconnecté, on doit entendre les impulsions au cours de la composition du numéro; à la fin de cette manoeuvre, on doit entendre fonctionner la sonnerie de l'appareil appelé. Pour éviter un court-circuit éventuel, on enveloppe d'isolant plastique l'extrémité du câble déconnecté.





Problèmes de tempo ROM

Voici quelques conseils fort utiles lors de l'utilisation de RAM CMOS en tant que remplacement d'EPROM, telle notre tempo ROM (décembre 1981):

1. Chip Select

L'EPROM 2716 que la tempo ROM doit remplacer broche à broche, existe en deux versions. Le signal Chip Select ($\overline{CE}$) peut arriver, soit sur la broche 18, soit sur la broche 20, suivant le type utilisé (voir à ce sujet l'article mini-carte EPROM, avril 1982).

Le signal Chip Select se fait par la broche 18, en ce qui concerne la tempo ROM. Il existe un certain nombre de micro-ordinateurs qui ont un mode de fonctionnement différent. Le signal Chip Select arrive par la broche 20, la broche 18 se trouvant elle continuellement connectée à la masse. C'est le cas de la carte RAM/EPROM d'Elektor, et de la carte d'extension du Junior Computer. Dans ces conditions, la tempo ROM est continuellement adressée et l'unité centrale fait pour cette raison des erreurs d'écriture. Le remède est simple: soit intervertir les broches 18 et 20 de la tempo ROM, soit déconnecter la ligne arrivant à la broche 18 du support DIL, et la relier à la broche 20 de ce support.

2. 4071B (IC2)

Problème: tous les circuits portant cette dénomination ne répondent pas forcément aux spécifications JEDEC-"B"; au contraire, certains d'entre eux ont un temps de propagation nettement plus long qui frise les 150 ns.

Le critère exigé est une durée inférieure à 40 ns en raison du temps de maintien de l'adresse par l'unité centrale. Cette lenteur peut être la cause de fautes d'écriture. Le remède consiste à échanger le circuit trop lent pour le remplacer par un circuit intégré dont la vitesse est garantie, tel le HEF 4071B (Philips).

3. N'importe quelle DUG ne fait pas forcément l'affaire. D2 et D3 sont données comme diodes au germanium, de façon à limiter au maximum les pertes en tension. Il existe des diodes au germanium (diodes à pointe), qui n'exigent une faible tension que si le courant est très faible. Dès que le courant augmente un peu, elles font perdre l'avantage recherché. Il est préférable, dans ce cas, de remplacer ces diodes par leur homologues au silicium standard; en cas de doute, utiliser une 1N914 ou 1N4148.

Condensateur au tantale en feu

Le condensateur au tantale C6 (= 1 µ/35 V), de la platine de base d'un Junior Computer s'est un beau jour transformé en "sons et lumières". L'extinction de l'affichage fit craindre le pire au propriétaire en détresse. L'échange pur et simple du composant dédruit par un autre "en bonne et due forme", a permis heureusement de rappeler le J.C. à la vie. Cet évènement désagréable dont fut victime l'un de nos lecteurs lui fit nous poser la question suivante: "comment éviter la reproduction d'un tel incident".

Notre réponse: il est extrêment rare qu'un condensateur au tantale trépasse (en utilisation "normale"). La tension de fonctionnement choisie pour C6, 35 V, est telle, qu'il ne devrait rien lui arriver de fâcheux, même si le régulateur de tension rendait l'âme. Ces remarques et nos observations nous font penser qu'il y a eu inversion de polarité lors de la mise en place du premier C6; ceci a entraîné sa destruction par explosion. Son remplacement par un condensateur de même type positionné correctement sur le circuit imprimé cette fois, à remis les choses en ordre, et il n'y a plus rien à craindre.

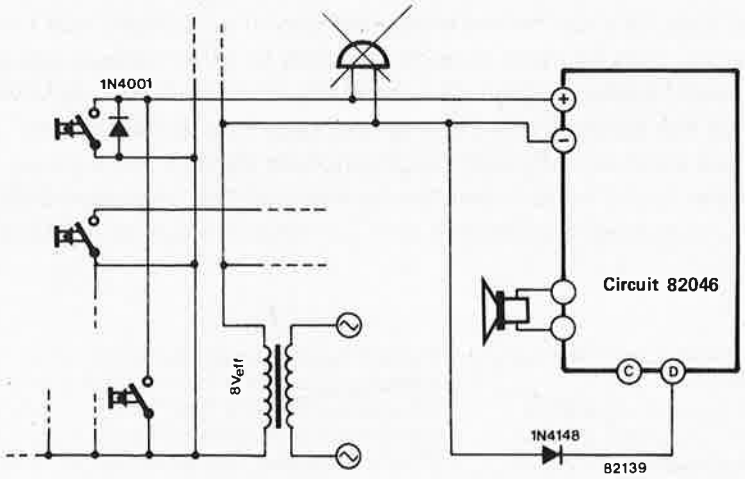
Arpeggio gong

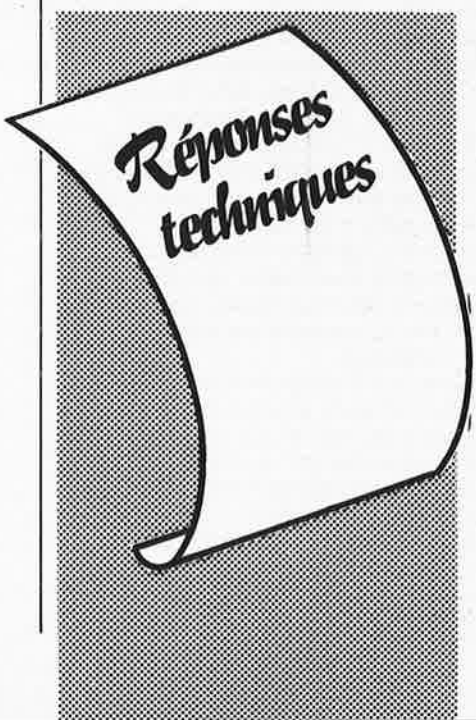
Deux diodes supplémentaires remplacent l'alimentation additionnelle

Dans le paragraphe "réalisation et mise en oeuvre" de cet article, nous écrivions qu'il était possible de mettre l'arpeggio gong dans une sonnette existante, à condition d'utiliser un transformateur pour sonnette séparé pour l'arpeggio gong lui-même. Plusieurs lecteurs nous ont écrit pour nous faire part d'un petit "truc à diodes" qui doit permettre l'alimentation de l'arpeggio gong à partir de l'alimentation de sonnette existante. **Ils ont parfaitement raison!**

La simplicité même: voir le schéma joint. On branche une diode en parallèle sur le bouton de sonnette. La mise en place de cette diode rend mono-phasée l'alimentation du montage. Cette alimentation mono-alternance est aisément filtrée, par augmentation de la valeur de C1 en la portant à 1000 µ. L'entrée de commande D sur le circuit imprimé est connectée à l'installation de la sonnette d'origine par l'intermédiaire d'une seconde diode. La polarité de cette diode est telle qu'elle empêche les demies ondes positives dues à la présence de la diode dans le bouton d'atteindre le montage. Lorsqu'un visiteur appuie sur la sonnette, il court-circuite la diode connectée en parallèle. A partir de cet instant, les demies ondes négatives atteignent elles aussi le montage, elles passent et déclenchent le gong par l'intermédiaire de l'entrée D.

Monsieur Heiden nous propose un petit truc supplémentaire: connecter un condensateur de 22 µF entre les broches 1 de IC2/3 et la masse. Cette adjonction a un effet double: elle supprime tout d'abord, les déclenchements intempestifs (qui ont toujours lieu après minuit et qui sont dûs à des signaux parasites sur les lignes de la sonnette. Elle ralentit d'autre part sensiblement le montage, de sorte qu'une impulsion brève n'est pas prise en compte. Le nombre de coups de sonnette non-identifiés diminue très sensiblement à la suite de cette modification, nous assure notre lecteur.





Ne pas s'effrayer si un circuit intégré chauffe

Dans le courrier que nous recevons journellement, il est une question très fréquente. "J'ai construit un Junior Computer qui fonctionne parfaitement. Mon seul problème le voici: très rapidement je constate un échauffement relativement important de certains circuits intégrés, raison pour laquelle je coupe l'alimentation toutes les 15 minutes. Je n'ai pas pu trouver d'explication à ce phénomène, car tout fonctionne normalement. Pouvez-vous n'en donner une "?".

(Bien sûr). Pas de panique, les femmes et les enfants d'abord. Il est parfaitement normal que certains circuits intégrés, en particulier ceux fabriqués en technologie numérique bipolaire, tels les TTL, chauffent légèrement ou même fortement en cours de fonctionnement.

La consommation de ce type de circuit est relativement élevée; elle se voit transformée en chaleur, c'est ce que l'on appelle la dissipation de puissance. Prenons l'exemple d'un circuit TTL souvent utilisé, le 74145. Sa dissipation typique est de 215 mW et de 360 mW au maximum au repos; lorsque les sorties ne sont pas chargées. En charge, la dissipation est nettement plus importante. Le boîtier de ces circuits est relativement compact et petit; il est normal pour cette raison qu'il chauffe assez fortement. Cela ne doit pas poser de problème, ("c'est étudié pour") et devrait fonctionner sans plus, tant que la température ambiante est inférieure à 70°C. Lors de la mise en boîtier d'un tel système, il faut veiller à une bonne circulation d'air, de façon à permettre une évacuation normale de la chaleur. En cas de doute, il est conseillé de jeter un coup d'oeil à la fiche de caractéristiques du circuit intégré concerné. Un circuit intégré ayant une dissipation maximale de 10 mW ne **doit** pas s'échauffer de façon sensible.

Améliorations du "dégivreur de serrure de voiture"

Le montage du numéro "circuits de vacances '82" qui nous a valu le courrier le plus important, le voici!!!

De nombreux lecteurs nous ont proposé des modifications de ce montage.

Monsieur Malin, par exemple, suggère l'utilisation de la prise allume-cigare d'un véhicule positionné du côté utile. Ou même, pourquoi ne pas emporter la batterie?

Monsieur Dupire nous suggère lui l'installation d'une prise allume-cigare d'appoint à l'extérieur du véhicule, tout en signalant que cela risquait de poser des problèmes de carrosserie pour certains véhicules de haut de gamme. Un clin d'oeil supplémentaire, puisqu'il nous fait la suggestion d'emporter une batterie 12 V sur soi, (sans oublier de la recharger de temps en temps bien sûr).

Nous avons pensé que l'idée d'un allume-cigare supplémentaire protégé par une serrure bien sûr (sécurité oblige), valait la peine d'être approfondie . . .

Au fait, remarque destinée à tous ceux qui n'ont pas découvert quel était le circuit facétieux du numéro de juillet/aout 82; en lisant bien cette page, vous devriez trouver un indice.

amplificateur pour lecteur de cassettes

Le montage n° 62 du numéro "circuits de vacances 1982", appelé "amplificateur pour lecteur de cassettes" peut facilement être adapté pour fonctionner avec un lecteur de bande. C'est le voeu d'un certain nombre de lecteurs.

Vitesse de la bande 4,75 et 9,5 cm/s:
R4 = 39 k

Vitesse de la bande 19 et 38 cm/s:
R4 = 22 k.

Il n'y a pas lieu de procéder à d'autres modifications.

Adapter l'artist à différents types de guitares

Un certain nombre de guitaristes nous ont fait part de leurs désirs particuliers quant à l'utilisation de l'artist paru dans le numéro de mai 1982.

1. En cas d'impédance d'entrée élevée, (impédance 500 k), R3, R41 = 2M2, R40 = 150 k et R1, R39 = 560 k.
2. Pour une sensibilité d'entrée plus faible, donner à R4 et R42 des valeurs plus faibles

Explications:

1. Augmentation des aigus pour cellules haute-impédance.
2. Meilleure adaptation aux cellules possédant une tension de sortie élevée.

temporisation de mise en fonction et protection CC

Le deuxième article de la série relative à la chaîne audio XL concerne les montages destinés à assurer la sécurité de l'amplificateur Crescendo. Un bon amplificateur se doit d'être capable de fonctionner parfaitement, et cela quelles que soient les circonstances; c'est bien dans cette optique qu'a été conçu cet amplificateur pratiquement indestructible. Ce n'est malheureusement pas un qualificatif que l'on peut utiliser pour n'importe quel élément qui peut lui être connecté. Il existe en effet certains signaux nocifs pour les enceintes connectées à l'amplificateur; il s'agit des phénomènes observés lors de la mise sous tension de la chaîne, et de la présence aux sorties d'une tension continue. Pour éviter que les enceintes ne courent le moindre risque, que pourrait entraîner l'application de signaux de ce genre, nous avons prévu l'adjonction d'un montage de protection contre le courant continu, montage doté d'une temporisation de mise en fonction incorporée. Ce montage peut parfaitement convenir à tout autre amplificateur.

accessoires pour l'amplificateur Crescendo

Nos lecteurs férus d'audio auront sans aucun doute dévoré à belles dents l'article concernant l'amplificateur décrit dans le numéro de décembre. Un certain nombre d'entre eux se seront déjà lancé sur le chemin du jeu de piste que constitue la recherche des différents composants. Certains autres auront même commencé à construire le Crescendo. Lorsque le système au complet aura trouvé place dans un boîtier, on peut être assuré de disposer d'un amplificateur de classe, capable d'essuyer l'affront du temps, sans prendre de ride. Quel que soit le niveau atteint par la technologie des composants, le risque de voir un composant terminer une vie active trop courte existe toujours. On n'est jamais à l'abri d'une fausse manoeuvre non plus. Il s'agit là d'éléments dont personne n'est maître. Dans de telles conditions, il peut se faire que les enceintes se voient appliquer une tension provenant des sorties de l'amplificateur et qu'elles soient incapables d'y 'résister'. Résultat, des enceintes (souvent fort coûteuses), rendent l'âme. Les tensions continues sont les tensions les plus nocives pour les enceintes; les systèmes de reproduction ne sont pas prévus pour cela tout simplement. On peut également se trouver confronté à des problèmes lors de la mise en fonction ou de l'arrêt de l'amplificateur. Il est parfaitement normal qu'un système électronique aussi complexe qu'un amplificateur ait besoin d'un 'certain' temps pour trouver, après mise sous tension, son état d'équilibre. Ce n'est que lorsque tous les composants ont atteint leur 'température de fontionnement', que l'on peut supposer que le système se trouve dans des conditions de tensions continues stables. Lors de la coupure de la tension d'alimentation, il est quasiment impossible de faire un pronostic sûr quant au comportement de l'amplificateur. C'est d'ailleurs là la raison de l'apparition de certains bruits (plop, cloc . . .), produits par les enceintes. Ces bruits ne sont pratiquement jamais dangereux pour les enceintes, mais sont très souvent gênants pour l'auditeur. Les amplificateurs grand-public sont, pour la plupart, pourvus d'un système de sécurité destiné à protéger les précieux transducteurs (reproducteurs), contre tous les phénomènes apparaîssant lors de la mise en (et hors) fonction du système et de les mettre à l'abri en cas de présence de courant continu aux sorties. N'oublions pas cependant que l'étage de puissance du Crescendo est équipé de fusibles. Un courant alternatif trop puissant peut également produire du courant continu.

Des protections de ce type sont indispensables pour le Crescendo (et autres amplificateurs de contruction personnelle), ne comportant pas de condensateur en sortie. Le montage décrit dans cet article a deux fonctions: il met en fonction les enceintes, par l'intermédiaire d'un relais, en les reliant aux sorties, 5 secondes environ après la mise sous tension du système. Sa deuxième mission est de vérifier constamment l'absence d'une tension continue (trop importante) aux sorties. Si cette tension continue dépasse une valeur déterminée, les enceintes sont déconnectées de l'amplificateur.

L'alimentation du dispositif de sécurité a été choisie de façon à ce que le relais décolle immédiatement, dès la coupure de sa tension d'alimentation (ce qui n'empêche pas le Crescendo de pousser un dernier soupir, qui n'atteint pas les enceintes!!!). Il ne faut pas, en effet, perdre de vue la forte capacité des condensateurs de filtrage (5 . . . 10 000 μF). Le dessin du dispositif de temporisation est une version de luxe. Le temps mis à la

1

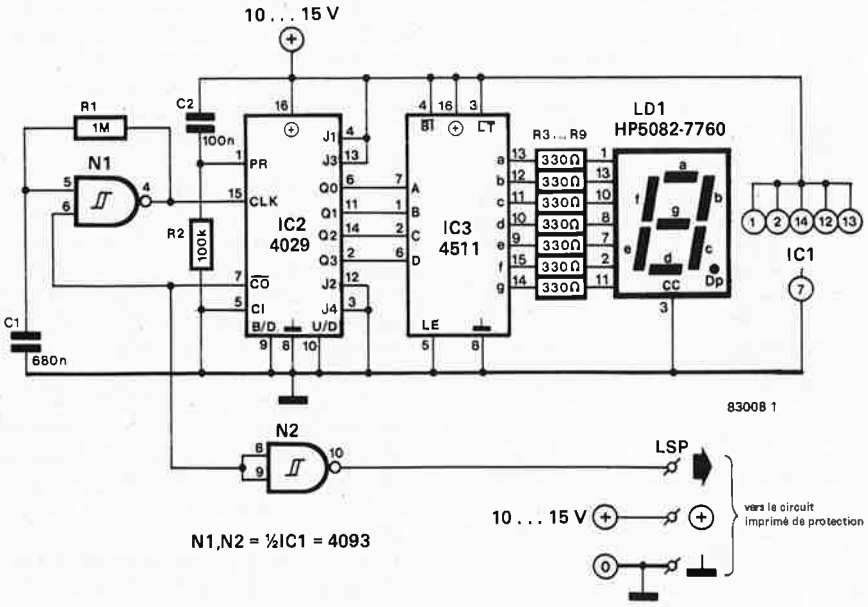


Figure 1. Cette partie du montage prend à son compte la temporisation. Le nombre de secondes restant avant la connexion des enceintes est visualisé sur l'afficheur 7 segments.

2

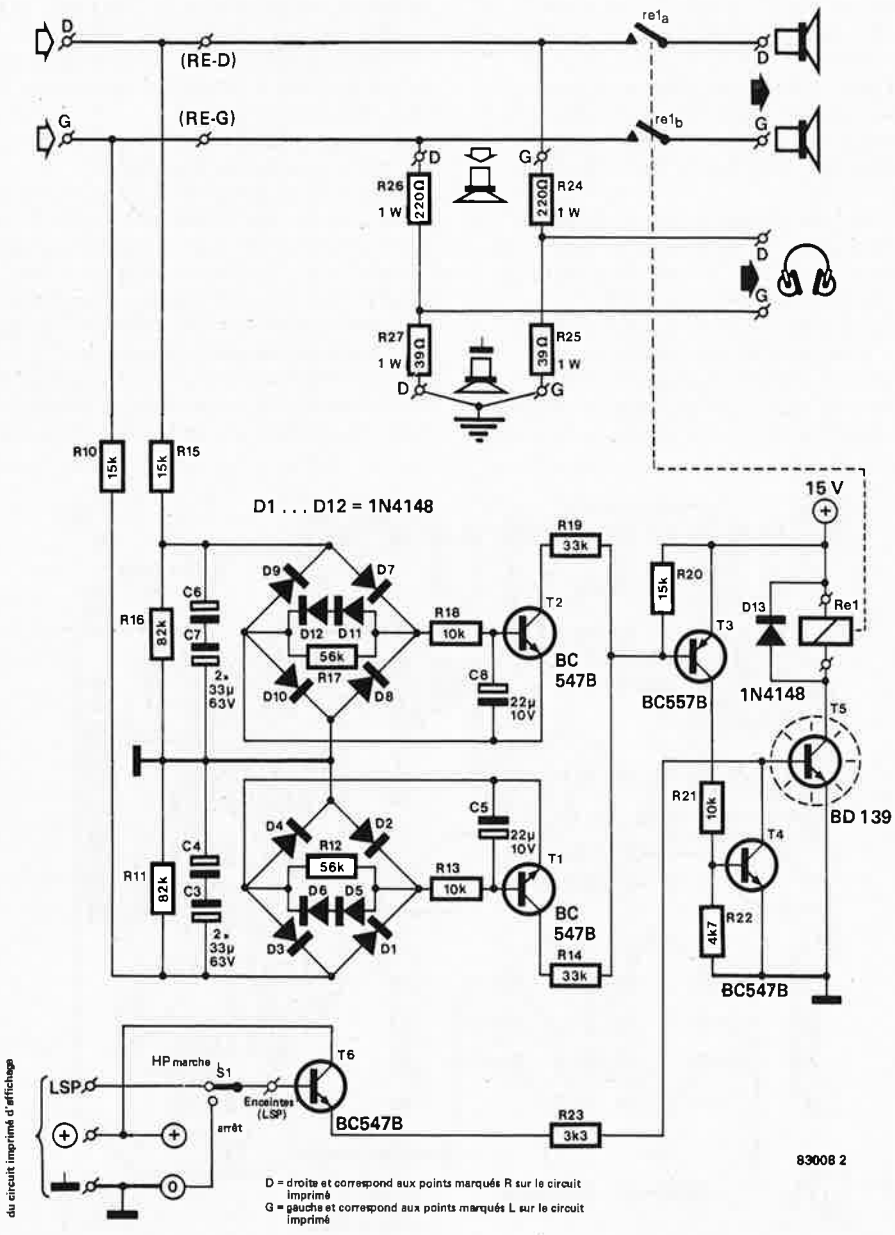


Figure 2. Schéma de la protection CC. Ce montage doit protéger les enceintes contre une tension continue insidieuse, mais ô combien néfaste.

3

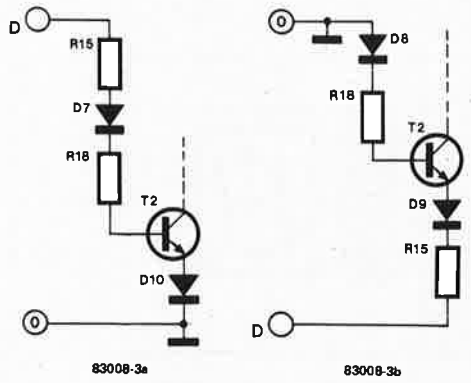


Figure 3. On voit ici le chemin que suit le signal en cas d'application aux entrées du montage d'une tension continue positive (figure 3a), et négative (figure 3b). Seule est représentée ici la voie droite.

disposition de l'amplificateur pour trouver son 'régime de croisière' (5 secondes), s'écoule lentement sur l'afficheur à LED, ce qui permet de voir l'instant précis de la connexion des enceintes.

Le schéma

Les figures 1 et 2 donnent les schémas respectifs des dispositifs de sécurité CC et de temporisation. Rien ne vous empêche de construire l'un des systèmes seulement. Le seul élément commun est le sous-ensemble relais qui comporte le relais Re1, auquel s'ajoutent les composants D13, T5, T6 et R23.

Le système de temporisation à circuit de décomptage est construit autour des circuits intégrés IC1 . . . IC4. IC2 est un compteur/décompteur programmable à valeur pré-déterminée; ici, la valeur choisie est 5; elle est fixée par l'intermédiaire des entrées J. On positionne d'autre part le compteur en mode décomptage par action sur l'entrée comptage/décomptage. L'entrée d'horloge du circuit intégré est connectée à un multivibrateur astable constitué par C1, R1 et le trigger de Schmitt NAND N1. Lors de la mise sous tension du système, le 4029 reçoit une impulsion d'initialisation par l'intermédiaire de C2/R2. A partir de ce moment on trouve dans le compteur le chiffre 5.

De son côté, dès la mise sous tension, le multivibrateur entre en oscillation et IC2 reçoit ainsi une impulsion d'horloge chaque seconde. Lorsque le contenu du compteur est tombé à zéro (5 secondes après la mise sous tension), la sortie $\overline{\text{carry-out}}$ du 4029 passe au niveau logique bas ("0"), le multivibrateur est alors bloqué et le compteur reste à zéro. La sortie $\overline{\text{carry-out}}$ fait coller le relais, par l'intermédiaire de N2 et des transistors T5 et T6 (de la figure 2), ce qui a pour effet de mettre en connexion les enceintes et les sorties correspondantes de l'amplificateur.

IC3 et LD1 se chargent de visualiser le décomptage (un compte à rebours en quelque sorte 5, 4, 3, 2, 1, 0, Feu . . .). Il s'agit en l'occurence d'un circuit de décodage BCD-sept segments et de commande d'afficheur à lui tout seul. Il est capable de commander directement un afficheur à LED. Ce dernier est connecté aux sorties du 4511 à travers les résistances de limitation de courant R3 . . . R9. On peut de cette manière lire sur l'afficheur le contenu du compteur/décompteur IC2.

Le dispositif de protection courant continu est illustré par le schéma de la figure 2. Sa fonction est de déconnecter les enceintes de l'amplificateur en cas de présence d'une tension continue aux sorties de ce dernier. Il y a un ensemble de détection pour chacune des sorties, de manière à éviter un non-fonctionnement dû à la compensation d'une tension continue positive présente à l'une des sorties par une tension négative de

4

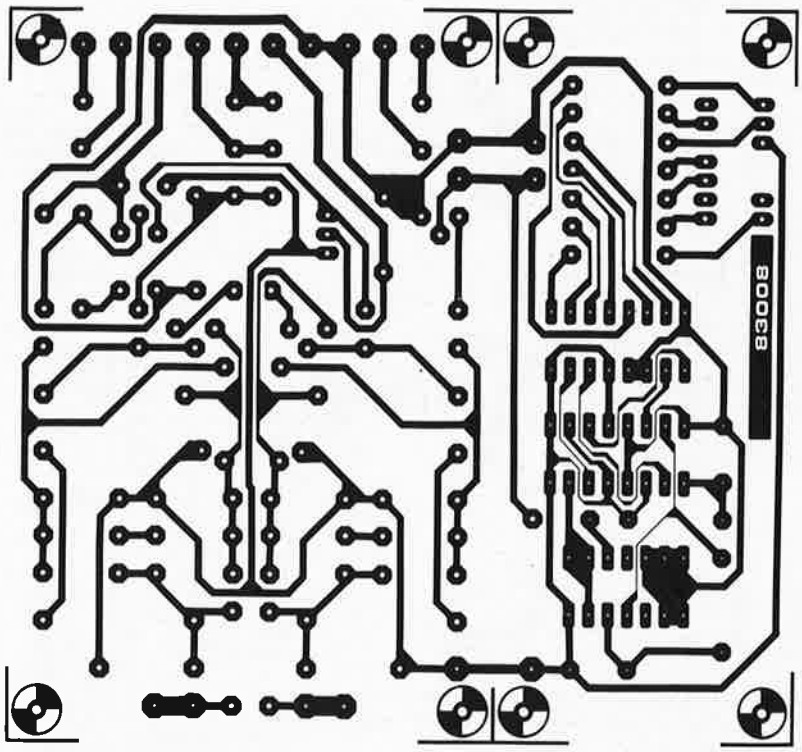
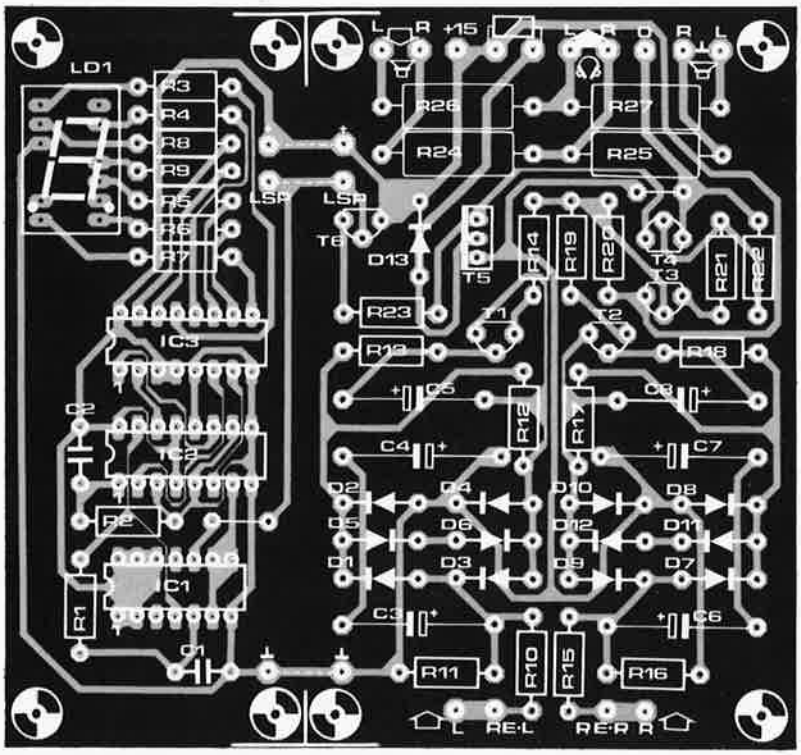


Figure 4. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants; l'ensemble se compose de deux parties: l'affichage et le dispositif de protection. Ces deux sous-ensembles peuvent être séparés.

même importance sur l'autre.
Chaque sous-ensemble de détection comprend un filtre passe-bas, un pont redresseur et un transistor faisant office d'interrupteur électronique. La présence du filtre passe-bas s'impose pour empêcher le montage de réagir aux fréquences audio habituelles produites normalement par l'amplificateur. On trouve ainsi à chaque sortie de l'amplificateur un filtre 12 dB/octave caractérisé par une fréquence de coupure de 0,5 Hz environ.
Le filtre du canal de la voie gauche comprend les composants R10, C3/C4, R13 et C5, le filtre de la voie droite est constitué à l'aide de R15, C6/C7, R18 et C8. Les résistances R11, R12, R16 et R17 ont également une certaine influence sur les filtres, mais celle-ci est tellement faible qu'elle peut être négligée. R10 constitue, conjointement avec R11, un diviseur de tension destiné à limiter à moins de 63 V la tension maximale appliquée aux condensateurs électrochimiques C3 et C4, cette tension étant la tension maximale de fonctionnement de ces condensateurs.
L'amplificateur peut en effet, dans certaines conditions fournir une tension continue qui peut atteindre 75 V. Les résistances R15 et R16 assurent la même fonction pour la voie droite.
Les résistances R12 et R17 permettent la décharge des condensateurs C5 et C8 respectivement (cette décharge étant impossible sinon, en raison de la présence de toutes les diodes).
Voici comment s'opère la détection de courant continu.
Les deux dessins de la figure 3 montrent quels sont les composants devenant conducteurs en cas d'application d'une tension continue positive trop importante (figure 3a), et en cas d'application d'une tension continue négative trop élevée (figure 3b). Pour plus de clarté, nous avons représenté ici le canal droit seul, et éliminé tous les composants n'ayant aucune influence sur le processus. La figure 3a montre que les diodes D7 et D10 sont prises en série avec les résistances R15 et R18 et la jonction base-émetteur de R2. Pour cette raison, le transistor ne peut conduire que lorsque l'on trouve à l'entrée une tension supérieure au seuil de conduction des trois diodes. Il faut en réalité que la tension d'entrée soit encore légèrement plus élevée, pour obtenir le résultat escompté, car il faut tenir compte de la chute de tension qui se produit sur les résistances R15 et R18, lorsqu'un courant traverse ces dernières. Traduit mathématiquement, cela signifie que T2 commute lorsque la tension positive d'entrée dépasse légèrement 3 x 0,7 V soit 2,1 V.
Si la tension d'entrée est négative, nous retrouvons la situation décrite en figure 3b. Il va falloir à nouveau surpasser trois jonctions de diodes pour permettre à T2 de conduire. Il semble ainsi, au premier abord, que l'on devrait trouver pour la tension négative une valeur identique à la précédente, mais ce n'est pas tout à fait le cas. La tension d'entrée doit être légèrement supérieure, parce que R15 est traversée non seulement par le courant de base, mais également par le courant de collecteur et que pour cette raison la chute de tension sur cette résistance est plus importante que dans le cas de tensions positives. En pratique, le montage réagit lorsque la tension négative est plus négative que −2,6 V environ.
D11/D12 et R17 sont montées en parallèle entre R18/D7 et l'émetteur de T2. Les deux diodes sont chargées de limiter le courant de base de T2 à des valeurs acceptables, lorsque sont appliquées à l'entrée du montage des tensions continues élevées. R17 est quant à elle, destinée, comme nous l'avons déjà



Liste des composants

Résistances:
R1 = 1M
R2 = 100 k
R3 . . . R9 = 330 Ω
R10,R15,R20 = 15 k
R11,R16 = 82 k
R12,R17 = 56 k
R13,R18,R21 = 10 k
R14,R19 = 33 k
R22 = 4k7
R23 = 3k3
R24,R26 = 220 Ω/1 W
R25,R27 = 39 Ω/1 W

Condensateurs:
C1 = 680 n
C2 = 100 n
C3,C4,C6,C7 = 33 μ/63 V
C5,C8 = 22 μ/10 V

Semiconducteurs:
LD1 = afficheur 7760 (cathode commune)
D1 . . . D13 = 1N4148
T1,T2,T4,T6 = BC 547B
T3 = BC 557B
T5 = BD 139
IC1 = 4093
IC2 = 4029
IC3 = 4511

Divers:
re1 = relais 2 inverseurs contact travail 10 . . . 15 V, courant de maintien 200 mA max.

5

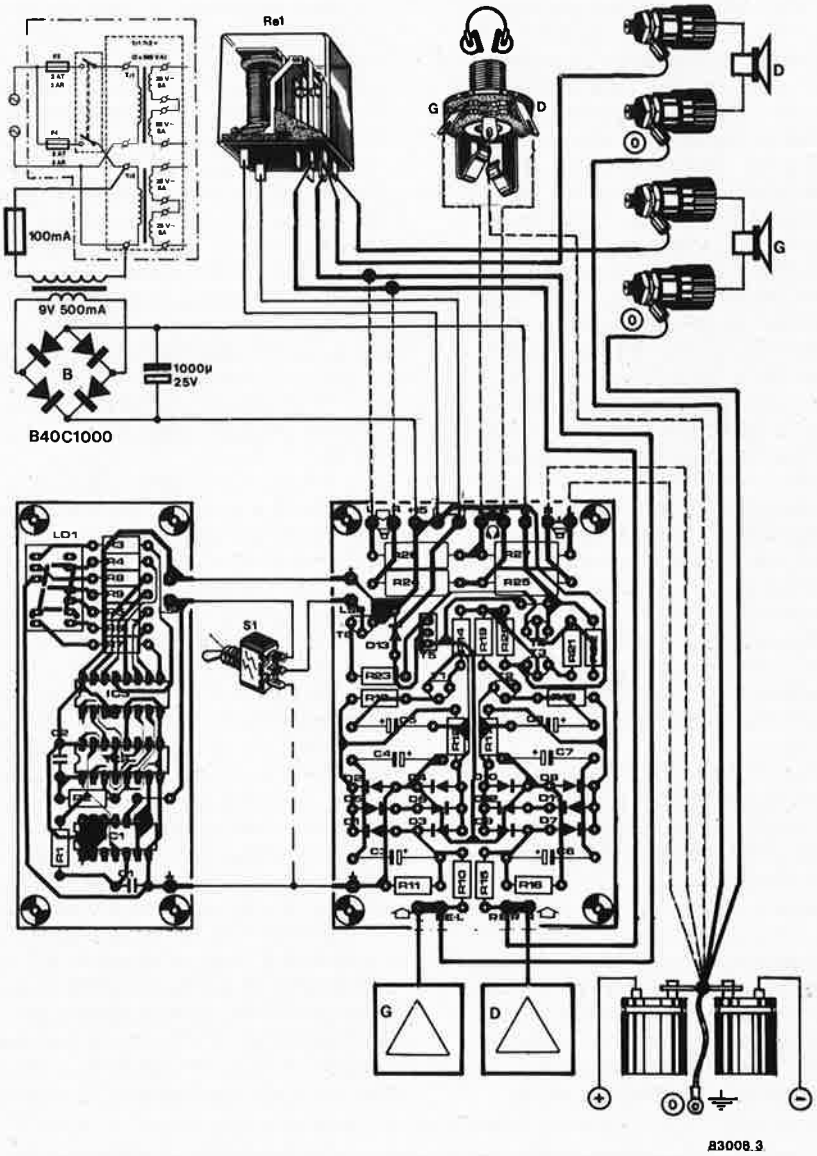


Figure 5. Schéma de câblage montrant clairement toutes les liaisons à effectuer. Les lignes pointillées représentent la sortie casque d'écoute.

signalé, à permettre la décharge du condensateur C8.
Le fonctionnement du dispositif de détection de la voie gauche est similaire à celui du système de la voie droite.
Les collecteurs des transistors de commutation sont connectés à la base de T3 par l'intermédiaire de R14 et de R19. R20 fait en sorte que T3 bloque effectivement, même au cas où T1 et/ou T2 laisseraient passer un petit courant de fuite lorsqu'ils sont pratiquement bloqués. Le transistor T4 est connecté au collecteur de T3. Ce transistor prend à son compte le courant de base fourni par T6 et destiné à T5, au cas où le dispositif de protection entrerait en fonction. Si T1 ou T2 (ou les deux), devient conducteur parce que sur l'une des deux entrées (ou les deux), se trouve une tension continue, T3 est commandé à l'ouverture, ce qui à son tour met T4 en conduction, le BD 139 ne recevant alors plus de courant de commande. Le relais pris dans la ligne de collecteur de T5 décolle et les enceintes se trouvent déconnectées de l'amplificateur.
On trouve également représentées sur le schéma les quatre résistances destinées à la sortie casque d'écoute; il s'agit, vous l'avez sans doute deviné, de R24 . . . R27. On obtient en procédant de cette façon une sortie-casque fournissant un signal provenant directement de l'amplificateur.
L'inverseur S1 permet de déconnecter les enceintes, lorsque l'on a choisi de ne pas réveiller les voisins et d'écouter Dire Straits en catimini. Cette possibilité supplémentaire est destinée à ceux de nos lecteurs qui ne veulent pas construire un amplificateur pour casque séparé. Nous publierons ultérieurement, dans l'un de nos articles concernant la série XL un amplificateur séparé pour casque d'écoute. Si vous n'avez pas l'intention d'utiliser un casque d'écoute, vous pouvez tout simplement supprimer ces 4 résistances et l'inverseur S1.

Construction et mise en place du montage

On trouve en figure 4 la photographie d'un circuit imprimé pouvant recevoir les

composants des deux montages concernés, la protection CC et le temporisateur. Le circuit imprimé peut être divisé en deux parties, l'une recevant l'affichage, c'est le dispositif de temporisation, l'autre recevant le dispositif de protection CC. En cas de division en deux du circuit imprimé, on pourra mettre l'affichage sur la face avant du montage, la place la plus indiquée pour la protection CC se situant aux alentours des sorties allant vers les enceintes, endroit où prendra également place le relais. Cette façon de procéder permet de garder un peu d'espace sur la face avant pour l'adjonction d'autres 'accessoires'. On pourrait également choisir une solution différente, en mettant l'afficheur dans le boîtier du préamplificateur, le reste du circuit imprimé prenant place à l'intérieur du boîtier recevant l'amplificateur. C'est la solution idéale pour ceux qui ont l'intention de camoufler leur amplificateur et de commander la chaîne par l'intermédiaire du préamplificateur-correcteur uniquement.
Si le circuit imprimé est coupé en deux, il faudra relier entre eux les points correspondants sur les deux platines, LSP (haut-parleur), ⊕ et ⊥. Il est bien évident, que si l'on ne procède pas à cette séparation, il n'y a pas lieu de faire ces connexions (puisqu'elles existent sur le circuit imprimé). Si l'on a choisi d'utiliser la sortie casque d'écoute, il reste à ajouter l'inverseur S1 dans la ligne des enceintes (LSP).
Si les deux parties du circuit imprimé restent accolées, il faut couper à un endroit ou l'autre, la piste cuivrée LSP. Il existe une ultime solution destinée à ceux que la possibilité d'affichage n'intéresse guère. On supprime alors tout simplement le montage d'affichage et on le remplace par une résistance de 33k montée entre les points ⊕ et LSP de la platine de protection CC, et par un condensateur électrochimique de 47μ/16 V monté en série avec une résistance de 100 Ω, cette paire étant elle connectée entre les points LSP et ⊥ de ce même circuit imprimé. Si l'on désire garder une temporisation précise, mais sans utiliser d'affichage, on pourra supprimer IC3, LD1, les résistances R3 . . . R9, et construire le reste du circuit.
Nous venons de passer en revue les diverses possibilités offertes. Avant de passer à la construction, nous allons nous pencher quelques instants sur la manière de mettre en place le relais. Il est indispensable que le relais utilisé soit un 12 V capable de commuter 5 A au minimum. Si la possibilité de mettre la main sur un exemplaire aux contacts dorés vous est donnée, il ne faut pas hésiter; mais l'expérience nous a prouvé que cette race de relais ne court pas les étalages. Il existe de nos jours tant et tant de relais différents, qu'il nous est impossible de donner un numéro de nomenclature bien précis, car cela vous ferait faire des recherches parfaitement injustifiées. Il ne faut pas, quoiqu'il en soit, faire de fausses économies sur ce relais, car c'est lui qui sera responsable, pour une grande part, de la qualité du signal arrivant aux enceintes. Un bon relais peut fort bien coûter plusieurs dizaines de francs.
Après avoir choisi quelle sera la version construite, puis trouvé un relais adéquat (et tous les autres composants), on peut se lancer dans l'aventure de la construction. On commence par implanter les composants aux emplacements prévus, puis après vérification, on pourra essayer de trouver l'emplacement dans le boîtier où positionner le circuit imprimé. On effectue ensuite le câblage de la manière illustrée par la figure 5. Il ne faut pas encore effectuer les connexions entre l'amplificateur et les entrées du montage de protection. Le relais prend place tout près des sorties enceintes de l'amplificateur (il en sera de même pour le montage de protection, si possible), les câbles transportant le signal fourni par l'amplificateur, liaisons représentées en gras sur le schéma de la figure 5, auront une section minimale de 2,5 mm^2. L'inverseur S1 sert à couper les enceintes, (grâce au relais), lorsque l'on a choisi l'écoute au casque. Les liaisons reproduites en pointillés sur le schéma peuvent être supprimées, si l'on décide de se passser de la sortie casque; (dans ce cas, S1 et R24 . . . R27 disparaissent également).
L'alimentation choisie est réduite à sa plus simple expression, le montage n'ayant pas la moindre exigence. Elle se compose d'un petit transformateur, d'un pont redresseur et d'un condensateur électrochimique. La valeur de la capacité de ce dernier est assez faible, de façon à ce que le relais décolle rapidement dès la disparition de la tension d'alimentation. Il n'est donc pas question de placer ici un condensateur de forte capacité. Veillez impérativement à ce que le primaire du petit transformateur soit connecté au primaire du transformateur de l'alimentation de l'amplificateur. Avant de connecter le montage aux sorties de l'amplificateur, il faut bien évidemment s'assurer de son bon fonctionnement . . . Dès la mise sous tension, on devrait voir l'affichage décompter de 5 vers 0. Lorsque ce dernier chiffre s'affiche, le relais doit coller et l'afficheur rester à zéro.
Si l'on veut s'assurer, comme il se doit, du fonctionnement correct de la protection courant continu, il suffit de prendre une pile de 4,5 V que l'on connecte à l'entrée gauche du montage, le pôle positif (+) de la pile étant relié à l'entrée, le pôle négatif (−) se trouvant lui connecté au zéro du montage. La sécurité doit fonctionner et le relais doit décoller.
On inverse ensuite les connexions de la pile, et après avoir laissé le temps aux condensateurs de se décharger, on effectue la même manoeuvre: la sécurité doit fonctionner à nouveau. On effectue un double contrôle identique pour la voie droite. Si tout fonctionne comme on l'espérait, on peut connecter le montage aux sorties de l'amplificateur.
Nous allons pouvoir dormir sur nos deux oreilles maintenant, puisque nous sommes certains que les enceintes sont protégées contre tous les phénomènes pouvant naître lors de la mise sous tension et contre l'apparition éventuelle de courant continu aux sorties de l'amplificateur. Il est à espérer que ce montage de protection n'ait pas à "sévir" tout au long de sa vie électronique. "Il vaut mieux prévenir que guérir". ◀

D. Herzberg

A l'heure où le Junior Computer se dote d'une interface pour unités à disques souples, il peut paraître paradoxal d'en revenir à des fonctions aussi élémentaires que la commande de feux de signalisation routière tricolores. Paradoxal peut-être, mais intéressant tout de même pour bon nombre de lecteurs moins fonceurs que d'autres. Du côté "matériel", il n'y a pas grand-chose . . . si ce n'est le Junior Computer lui-même. Du côté "logiciel" il y a un petit programme dont les apprentis-programmeurs pourront prendre de la graine.

commande de feux tricolores

. . . avec le Junior Computer

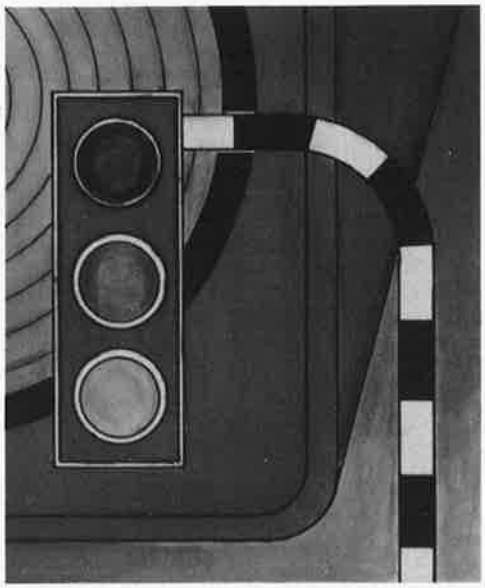
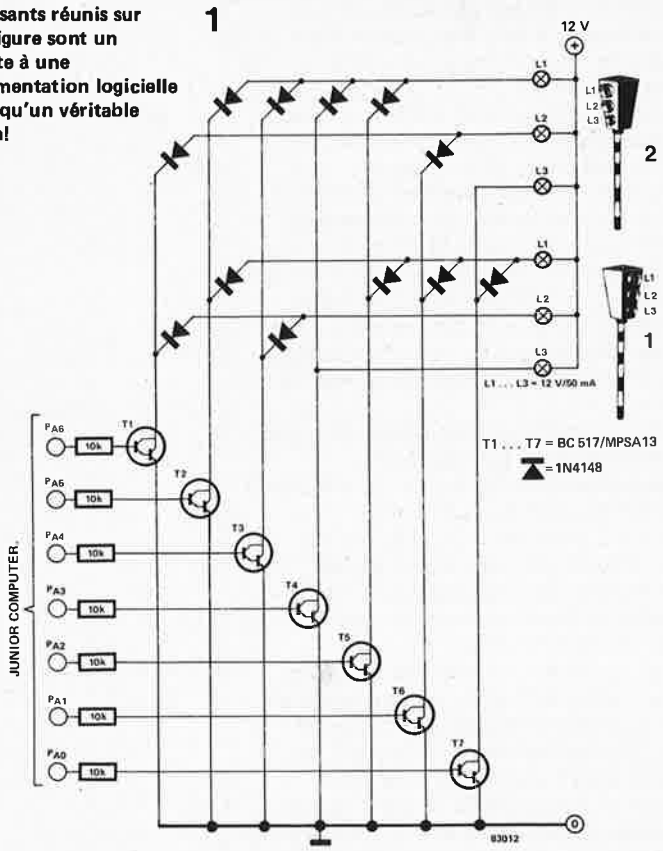


Figure 1. Les quelques composants réunis sur cette figure sont un prétexte à une expérimentation logicielle plutôt qu'un véritable schéma!



Comme on le voit sur la figure 1, quand le logiciel s'en mêle, le matériel en prend un coup: c'est tout juste s'il y a encore des ampoules! Deux feux tricolores, avec leurs (deux fois) trois ampoules à filament, une matrice de diodes et quelques transistors, c'est tout . . .

Le logiciel

Le tableau 1 contient le listage du programme que nous allons suivre "à la trace". A l'adresse $Ø2ØØ, le processeur commence par initialiser le port de sortie en y appliquant un niveau logique haut (qui se transforme en niveau bas sur le collecteur des transistors) successivement de PA1 à PA6.
La succession des signaux lumineux est la suivante:
feu 1: rouge, feu 2: orange (pendant 2 s; n'oublions pas qu'Elektor est un magazine international – l'auteur de ce programme est allemand! –); feu 1: rouge/orange; feu 2 – rouge; feu 1: vert, feu 2: rouge (pendant 10 s); feu 1: orange, feu 2: rouge; feu 1: rouge, feu 2: rouge/orange (pendant 2 s); feu 1: rouge, feu 2: vert (pendant 10 s). Et le cycle recommence.
Il est possible d'obtenir une séquence différente en lançant le programme à l'adresse $Ø23F: dans ce cas, les ampoules oranges clignotent (1 Hz environ). Pour cela, on fait appel à la ligne de port PA6.
Le programme ne comporte aucune particularité mystérieuse et le vidage en format hexadécimal est donné par le tableau 1b.
Si la machine se mettait à "pédaler dans la choucroute", il reste que les diodes font en sorte qu'un feu tricolore au moins reste au rouge, évitant ainsi de chaotiques bouchons . . .

La réalisation

Les quelques composants nécessaires à la réalisation du circuit pourront être montés sur un morceau de circuit d'expérimentation. La tension d'alimentation pourra être prélevée sur l'alimentation standard du Junior Computer, aux bornes du condensateur C5 par exemple. Toute autre alimentation (stabilisée ou non) convient également si elle fournit les 12 V requis par les ampoules. Si l'on préfère utiliser des LED plutôt que des ampoules

```
          JUNIOR'S ASSEMBLER              PAGE 01

0010: 0200                    ORG   $0200
0020:
0030:
0040:                   TRAFFIC LIGHT SIMULATION WITH THE JUNIOR COMPUTER
0050:
0060:
0070:                   WRITTEN BY DIETER HERZBERG BERLIN
0080:
0090:                   DEFINITION OF ADDRESSES
0100:
0110: 0200              PA      *     $1A80  PORT A DATA REGISTER
0120: 0200              PADD    *     $1A81  PORT A DATA DIRECTION
0130:
0140: 0200              TIMERD  *     $1A97
0150: 0200              END     *     $1A85
0160:
0170:
0180: 0200 A9 7F        START   LDAIM $7F    INITIALIZE PORT A
0190: 0202 8D 81 1A             STA   PADD
0200:
0210: 0205 A0 02        LOOP    LDYIM $02    LOOP COUNTER
0220: 0207 8C 80 1A             STY   PA     BEGIN WITH PHASE 1 =A1:RED/A2:AMBER
0230:
0240: 020A 20 2F 02     NEXT    JSR   SHORT  WAIT FOR 2 SECONDS(PHASE 1+2)
0250: 020D 0E 80 1A             ASL   PA     PHASE 2+3
0260: 0210 88                   DEY
0270: 0211 D0 F7                BNE   NEXT
0280: 0213 20 2C 02             JSR   LONG   WAIT FOR 10 SEC.AT PHASE 3
0290: 0216 A0 02                LDYIM $02    PHASE 4+5
0300:
0310: 0218 0E 80 1A     NEXTA   ASL   PA
0320: 021B 20 2F 02             JSR   SHORT  WAIT FOR 2 SEC. (PHASE 4+5)
0330: 021E 88                   DEY
0340: 021F D0 F7                BNE   NEXTA
0350: 0221 A9 01                LDAIM $01    PHASE 6=PHASE 1
0360: 0223 8D 80 1A             STA   PA
0370: 0226 20 2C 02             JSR   LONG   WAIT FOR 10 SEC. AT PHASE 1
0380: 0229 4C 05 02             JMP   LOOP
0390:
0400:
0410: 022C A2 28        LONG    LDXIM $28    DELAY FOR 10 SEC.
0420: 022E 2C                   =     $2C
0430:
0440: 022F A2 08        SHORT   LDXIM $08    DELAY FOR 2 SEC.
0450:
0460: 0231 A9 F4        LOAD    LDAIM $F4    250 MS
0470: 0233 8D 97 1A             STA   TIMERD DIVISION FACTOR 1024 MS
0480:
0490: 0236 2C 85 1A     TIMEND  BIT   END    TIME OUT?
0500: 0239 10 FB                BPL   TIMEND NO
0510: 023B CA                   DEX          YES LOAD TIMER WITH 2ND DELAY
0520: 023C 10 F3                BPL   LOAD   2ND TIME OUT?
0530: 023E 60                   RTS
0540:
0550:
0560: 023F A9 7F        US      LDAIM $7F    ONLY IF LIGHTS ARE OUT OF ORDER
0570: 0241 8D 81 1A             STA   PADD
0580: 0244 A9 40                LDAIM $40
0590:
0600: 0246 8D 80 1A     PORT    STA   PA     BOTH AMBER LIGHTS FLASHING
0610: 0249 A2 04                LDXIM $04    1 SEC. ON/OFF
0620: 024B 20 31 02             JSR   LOAD
0630: 024E AD 80 1A             LDA   PA
0640: 0251 49 40                EORIM $40    INVERT PORT
0650: 0253 4C 46 02             JMP   PORT
0660:

        SYMBOL TABLE 3000 3054
        END     1A85    LOAD    0231    LONG    022C    LOOP    0205
        NEXT    020A    NEXTA   0218    PA      1A80    PADD    1A81
        PORT    0246    SHORT   022F    START   0200    TIMEND  0236
        TIMERD  1A97    US      023F
```

Tableau 1. Le listage source ci-contre est un exemple d'expérimentation et d'application du Junior Computer.

```
        M
        HEXDUMP: 200,255
              0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
        0200: A9 7F 8D 81 1A A0 02 8C 80 1A 20 2F 02 0E 80 1A
        0210: 88 D0 F7 20 2C 02 A0 02 0E 80 1A 20 2F 02 88 D0
        0220: F7 A9 01 8D 80 1A 20 2C 02 4C 05 02 A2 28 2C A2
        0230: 08 A9 F4 8D 97 1A 2C 85 1A 10 FB CA 10 F3 60 A9
        0240: 7F 8D 81 1A A9 40 8D 80 1A A2 04 20 31 02 AD 80
        0250: 1A 49 40 4C 46 02

        JUNIOR
```

Tableau 2. Vidage mémoire en format hexadécimal du programme listé ci-dessus.

à filament, on en reliera les anodes à une résistance commune, elle-même reliée au +12 V. La valeur de cette résistance est de 200 ohms/1 W pour un courant de 10 mA par LED et une tension de 12 V. Une meilleure solution consiste à prévoir une résistance de 1k2/½W par LED, de telle sorte que leur luminosité soit identique. Pour obtenir la séquence française (pas de feu orange entre le rouge et le vert), on supprime la diode placée entre PA2 et l'ampoule orange du premier feu, et la diode placée entre PA5 et l'ampoule orange du deuxième feu. ◼

la tension de son choix grâce aux 78L et aux 79L

mieux connaître pour en tirer un meilleur parti

Les circuits intégrés régulateurs de tension faible puissance, (Low Power) de la série 78L et 79L ont un certain nombre de caractéristiques fort intéressantes. La stabilisation du courant qu'ils fournissent est très honnête; ils limitent le courant de charge à 100 mA, sont protégés contre les courts-circuits et déclenchent thermiquement lorsque la dissipation de puissance dépasse les limites prévues.
La seule manière de les détruire est, soit de les implanter à l'envers dans le montage, soit de leur administrer une tension trop élevée à l'entrée. Les circuits intégrés destinés à fournir une tension régulée allant jusqu'à + (−) 8 V sont capables de supporter une tension d'entrée pouvant grimper jusqu'à ± 30 V; ceux qui doivent fournir une tension allant jusqu'à ± 18 V supportent 35 V sans broncher et les plus costauds, ceux qui doivent fournir une tension régulée montant jusqu'à ± 24 V acceptent sans "rougir" jusqu'à ± 40 V en entrée. En règle générale, la différence entre les tensions d'entrée et de sortie n'atteint pas ces limites extrêmes, car dans ce cas on ne fait que transformer en chaleur une puissance qui pourrait être fort utile ailleurs.
La gamme des régulateurs de Motorola comprend 6 valeurs de tensions de sortie (voir à ce sujet le tableau 1). Si vous trouvez le suffixe AC accouplé au numéro inscrit sur votre circuit intégré, c'est qu'il fournit une tension de sortie restant dans les limites d'une tolérance de 5%. Le suffixe C seul indique une tolérance de 10%. La lettre C signifie boîtier métallique, la lettre P indique, elle, un boîtier plastique (vous l'auriez deviné!). Si la dénomination de votre circuit intégré est MC 79L05ACP, vous devriez être en présence d'un régulateur de tension fournissant une tension de sortie de −5 V, à une tolérance de 5%en boîtier plastique, fabriqué par Motorola.
Tous les régulateurs de tension intégrés fournissent un courant de sortie maximal de 100 mA tant que la différence entre les tensions d'entrée et de sortie ne dépasse pas une limite fixée. Lorsque cette limite est dépassée, le déclenchement thermique a lieu peu après en raison de la dissipation de puissance devenue excessive. Le boîtier plastique est capable de dissiper une puissance maximale de 625 mW, lorsque la température ambiante est de 25°C. Dans les mêmes conditions, un boîtier métallique possède une capacité de dissipation de 900 mW environ. L'adjonction d'un radiateur, permet d'atteindre une dissipation maximale approximative de 2,5 W!
La figure 1 vous montre la configuration conseillée par le constructeur. L'entrée et la sortie se trouvent au même potentiel de masse. La tension d'entrée doit toujours être supérieure à la tension de sortie choisie, de 2 V au moins. Ceci est tout particulièrement

1

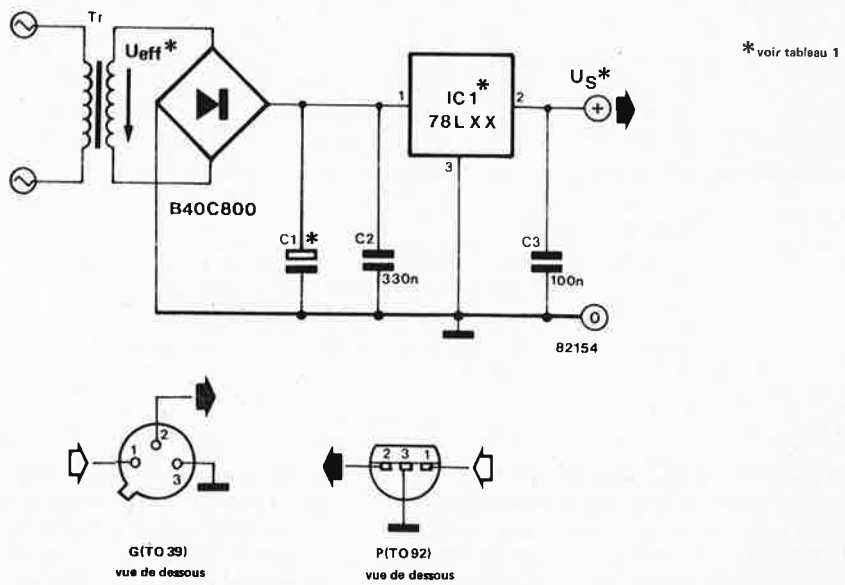


Figure 1. Voici la configuration optimale d'un régulateur de tension du type 78L . . . .

vrai lorsque l'on travaille à des valeurs faibles, car la tension d'entrée est alors souvent doublée d'une tension de ronflement!
Le condensateur C2 est nécessaire lorsque le régulateur intégré se trouve sensiblement éloigné du condensateur de filtrage. Le condensateur C3 renforce la stabilité du montage et raffermit son comportement face aux impulsions. Il est de ce fait mis en place dans tous les cas. Le tableau 1 donne les limites dans lesquelles doit se trouver la tension alternative fournie par le secondaire du transformateur, ceci pour un courant de charge maximal de 100 mA. La valeur du condensateur C1 a été calculée pour des conditions identiques.
Tous les composants de l'alimentation, à l'exception du transformateur peuvent prendre place sur le circuit imprimé dont on retrouve la photographie ci-dessous. Un régulateur de tension *négatif* en boîtier plastique (!) doit subir une rotation de 180° par rapport au dessin le représentant sur le circuit imprimé. Dans ce cas, le "+" indique la sortie *négative* du montage; le plus du condensateur de filtrage représente la "masse". Un régulateur de tension négatif en boîtier métallique (!) peut être mis en place sur le circuit imprimé, à condition de prendre soin de redéfinir la dénomination des connexions.
Dernier *conseil très important:* les caractéristiques indiquées sont celles des produits proposés par un fabricant particulier. Dans l'ensemble cependant, les caractéristiques et les brochages donnés correspondent à ceux des produits 78L et 79L disponibles sur le marché. Si vous désirez en savoir plus sur les caractéristiques de ces régulateurs intégrés, nous vous conseillons de vous pencher sur la littérature spécialisée fournie par les divers fabricants.

Source:
Motorola, Linear Integrated Circuits.
Séries C, 1980

Tableau 1.

Valeurs des composants pour I_{max} = 100 mA

	U_{eff}/V		C1	
U_S/V	min.	max.	µF	V
± 5	6,4	9,6	1000	16
± 8	9,6	12,0	470	25
±12	13,1	15,2	330	25
±15	15,2	17,3	330	25
±18	17,5	19,5	330	35
±24	21,9	23,7	330	35

2

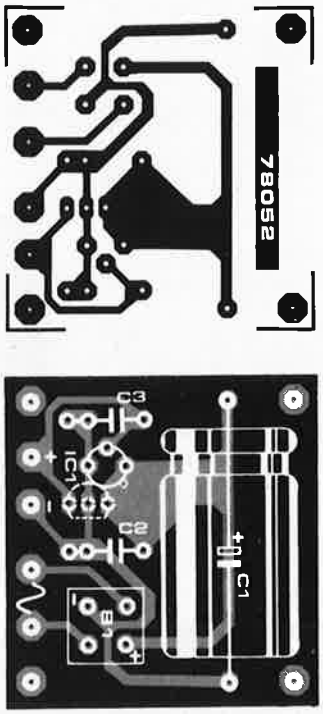
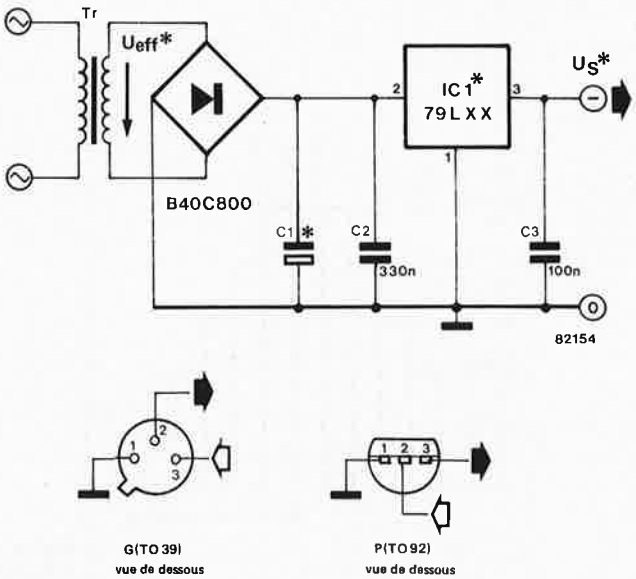


Figure 2. On a toujours besoin d'un petit régulateur chez soi.



. . . et celle d'un régulateur négatif du type 79L.

la tension de son choix grâce aux 78L et aux 79L
elektor janvier 1983

Liste des composants

Condensateurs:
C1 = voir texte/tableau
C2 = 330 n
C3 = 100 n

Semiconducteurs:
IC1 = 78LXX, (79LXX, voir texte et tableau)
B = pont redresseur 40 V/800 mA

il y en a deux, mais ils ne parlent pas!

dé doublet

Déterminés à ne pas décevoir les désidérata de nos lecteurs débonnaires et débordants d'idées démentielles, désolés pourtant par la débauche de dés débiles déjà publiés, nous décidons de déroger derechef à la déontologie quitte à dérailler, et ne dédaignons pas de donner suite à la débâcle délibérée de tant de dés dépareillés pour proposer le der des dés: le dé doublet fait de deux dés.

Que demande-t-on d'un double dé? Pour commencer, il faut que l'on puisse s'en servir comme d'un dé unique; mais aussi comme de deux dés. Il faut également que le nombre de points soit indiqué clairement; lorsque ce nombre est le même sur les deux dés, il faut le signaler. En effet, certaines règles de jeux permettent au joueur, dans ce cas précis, de relancer ses dés. Le pipage doit être exclu . . .

Petit traité du dé

Lorsque l'on jette un dé, les chances de chaque face sont égales. Avec deux dés, les choses se compliquent: c'est pourquoi nous avons établi la table de la figure 1, qui donne les 36 combinaisons possibles avec deux dés. La probabilité de chaque combinaison est de 1/6 x 1/6 = 1/36. Cette fois, les chances d'un nombre de points donné ne sont pas systématiquement les mêmes que celles d'un autre, contrairement à ce qui était le cas pour le dé unique. Ainsi le nombre 2 n'est

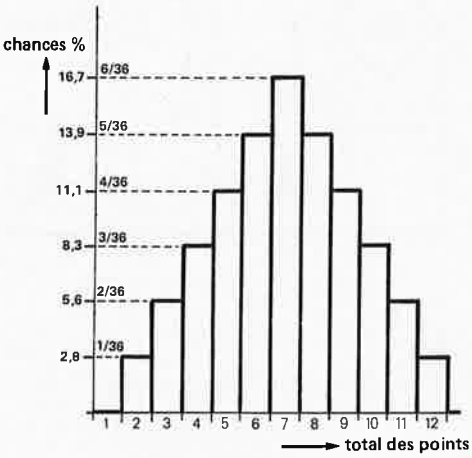
1

B \ A	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

83009-1

Figure 1. Avec deux dés, il y a trente-six combinaisons numériques possibles.

2



83009-2

Figure 2. Histogramme des probabilités de chacun des douze nombres de points possibles avec deux dés.

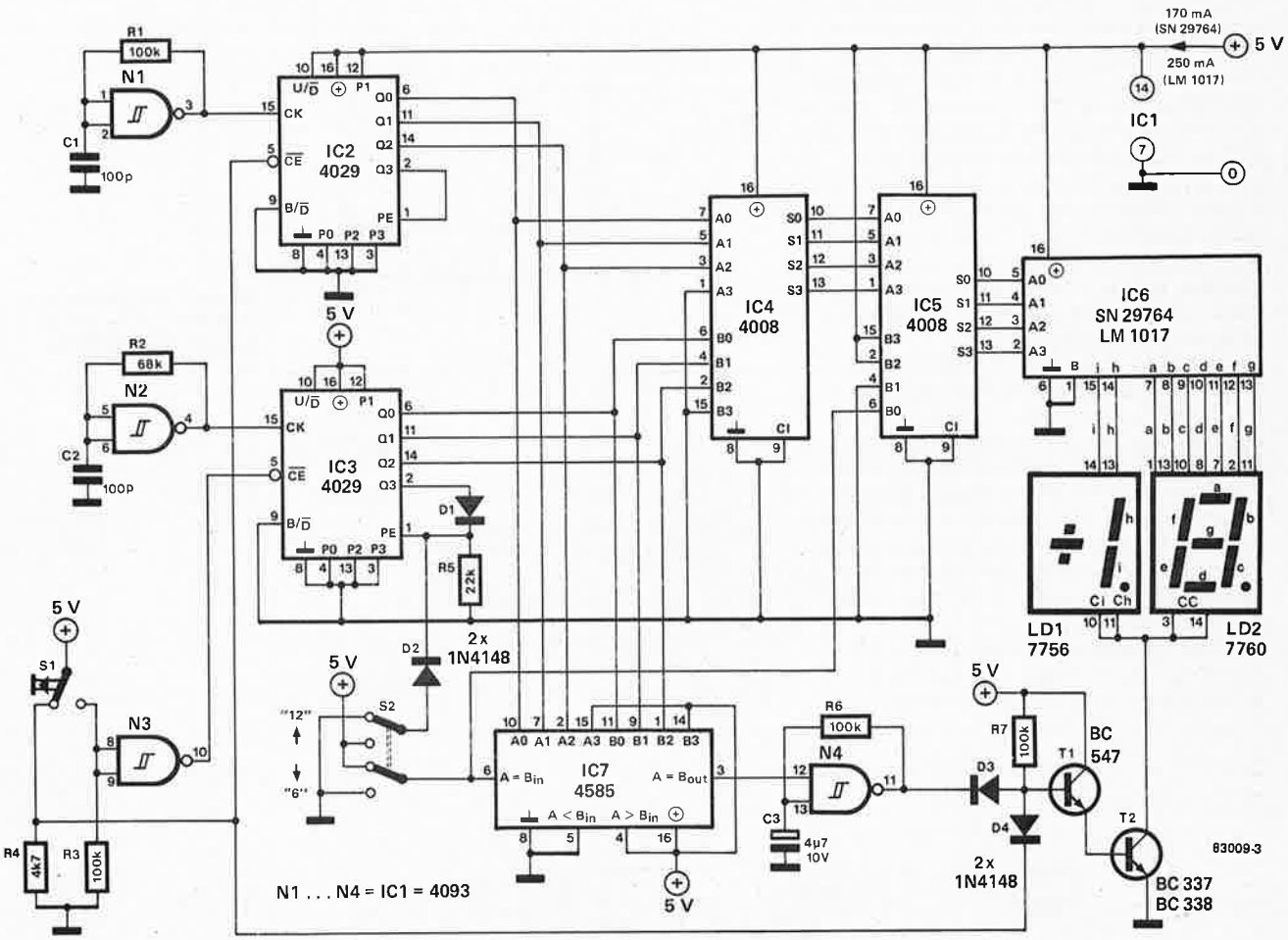


Figure 3. Schéma de principe du dé doublet.

obtenu qu'avec une seule combinaison des deux dés; tandis que par exemple 7 peut résulter de 6 combinaisons différentes (1+6, 6+1, 2+5, 5+2, 3+4, 4+3). C'est ce qu'illustre l'histogramme de la figure 2. Pour obtenir ce même principe avec un doublet électronique, il nous faut mettre en oeuvre deux compteurs distincts et indépendants l'un de l'autre.

Le doublet électronique

Sur le schéma de la figure 3, on trouve le dé A sous la forme du générateur d'horloge N1 et du compteur IC2, tandis que le dé B est constitué du générateur d'horloge N3 et du compteur IC3. Le bouton poussoir S1 associé au trigger de Schmitt N2 permet de lancer les dés. L'affichage est assuré par IC4, IC5, IC6 et les afficheurs LD1 et LD2. Ce sont IC7 et N4 qui font clignoter l'affichage lorsque les deux dés donnent le même nombre de points. Pour finir, c'est avec S2 que l'on détermine le choix entre un ou deux dés.

Les générateurs d'horloge cités ci-dessus délivrent une fréquence située entre 50 et 200 kHz. La valeur exacte importe peu: il suffit que les dés roulent . . . peu importe leur vitesse. Il serait logique de faire fonctionner les compteurs de 1 à 6, mais plus simple (quant au codage des informations pour l'affichage) de les faire tourner de 2 à 7. Aussi les entrées de programmation d'IC2 et d'IC3 sont elles connectées de telle sorte que l'initialisation après le sept ramène les compteurs à 2 (P1 est au niveau logique haut, PØ, P2 et P3 sont au niveau logique bas: le code de programmation est "ØØ1Ø, soit 2 en BCD). Tant que l'entrée $\overline{CE}$ (Count Enable/validation du comptage; broche 5) est au niveau logique haut, les compteurs sont inactifs.

Comme mentionné ci-dessus, le lancement des dés est effectué à l'aide de S1. Dès que le contact-repos de ce dernier est interrompu, le niveau logique de la broche 5 d'IC2 devient bas. Une fois que le contact-travail de S1 est établi, les entrées de N2 passent au niveau logique haut, sa sortie au niveau logique bas, et IC3 se met à compter à son tour. Tant que S1 reste actionné, les deux compteurs restent en activité en comptant de 2 à 7 (voir figure 4). Pendant ce temps, les transistors T1 et T2 inhibent l'affichage. Lorsque l'on relâche S1, IC3 s'arrête de

compter, et IC2 en fait autant aussitôt après. On aura compris que non seulement la fréquence de comptage d'IC2 est différente de celle d'IC3, mais aussi que le premier compte plus longtemps que le second. En principe, ce détail interdit toute tricherie . . Selon la position de l'inverseur S2, IC3 compte avec IC2 (position "12", soit deux dés) ou ne compte pas (position "6", soit un seul dé). Le résultat du comptage d'IC2 et IC3 est traité par IC4 qui additionne les points du premier dé à ceux du second. La somme obtenue n'est pas utilisable telle quelle par l'affichage. IC5, un second additionneur, ajoute à la somme que lui fournit IC4 soit la valeur 12 (11ØØ) lorsqu'il n'y a qu'un seul dé, soit la valeur 13 (11Ø1) lorsqu'il y en a deux.
Le circuit de commande d'affichage IC6 reçoit les informations fournies par IC5 et les convertit en un code-7 segments qu'il applique aux deux afficheurs. Nous avons opté pour un circuit utilisé dans les postes TV, désormais facilement disponible. Les deux références indiquées sont compatibles broche à broche, mais la consommation du circuit LM 1017 est de 250 mA, alors que celle du SN 29764 est de 170 mA . . . une différence négligeable!
Lorsque les deux compteurs délivrent le même nombre de points, les entrées A et B du comparateur IC7 sont identiques.

4

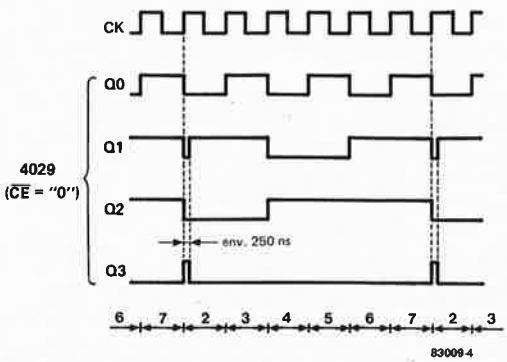


Figure 4. Diagramme des impulsions de comptage des circuits intégrés du type 4029.

Tableau 1

1 dé

points	sortie d'IC2	sortie d'IC3	sortie d'IC4	sortie d' IC5 (+12)	affichage
1	2	2	4	0	1
2	3	2	5	1	2
3	4	2	6	2	3
4	5	2	7	3	4
5	6	2	8	4	5
6	7	2	9	5	6

5

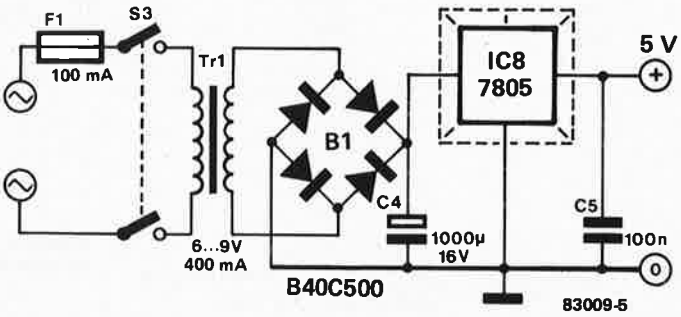


Figure 5. L'alimentation du dé pourra être réalisée facilement à l'aide d'un régulateur intégré du type 7805 muni d'un radiateur.

Celui-ci délivre un niveau logique haut sur sa broche 3, activant ainsi l'oscillateur construit autour de N4. A son tour, celui-ci commande le transistor T1 à une fréquence très basse, de sorte que l'on voit clignoter l'affichage.
Lorsque l'on n'utilise qu'un seul dé, la broche 6 d'IC7 est mise à la masse, inhibant ainsi le comparateur: l'affichage ne peut pas clignoter.
On trouve sur la figure 5 un schéma d'alimentation convenant pour notre doublet.

A propos, si vous désirez jouer avec quatre dés, il ne vous reste qu'à dédoubler le dé doublet . . .

Tableau 2

2 dés

points	sortie d'IC4	sortie d' IC5 (+13)	affichage
2	4	1	2
3	5	2	3
4	6	3	4
5	7	4	5
6	8	5	6
7	9	6	7
8	10	7	8
9	11	8	9
10	12	9	10
11	13	10	11
12	14	11	12

expérimentor

synthèse de Fourier

des formes d'onde à la carte

Une invitation à l'expérimentation sur des idées dignes d'intérêt mais incomplètes.

d'après une idée de E. Muller

La synthèse de Fourier, aussi appelée analyse harmonique, appartient au domaine des mathématiques. Elle apparaît pour la première fois dans l'ouvrage "Théorie Analytique de la Chaleur" de Joseph Fourier, en 1822 . . . il s'agissait, plus précisément, de problèmes de conductivité thermique (que l'on résoud de nos jours avec de la laine de verre!). Tout électronicien qui déploie ses activités entre 20 Hz et 20 kHz (c'est à dire dans le domaine des fréquences audibles) se trouve un jour ou l'autre confronté à l'illustre ancêtre. Si ce n'est déjà fait, et même si vous n'y comprenez rien, acquiescez poliment en prenant l'air inspiré . . .
L'analyse de Fourier permet de décomposer les signaux les plus complexes en sinusoïdes superposées. Inversement, par synthèse additive, elle permet de composer un signal complexe à partir de sinusoïdes. En théorie certes, mais en électronique aussi! Quoiqu'il en coûte, mettons-nous à la synthèse de Fourier par conséquent, et nous en tirerons peut-être des effets forts intéressants en matière de synthèse sonore. Fanatiques du synthétiseur, à vos lunettes . . . mais n'attendez pas de cette rubrique "expérimentor" un circuit prêt à l'emploi: nous de fournissons ici que des "idées dignes d'intérêt, mais incomplètes", qu'il appartient au lecteur de couver jusqu'à leur éclosion.

1

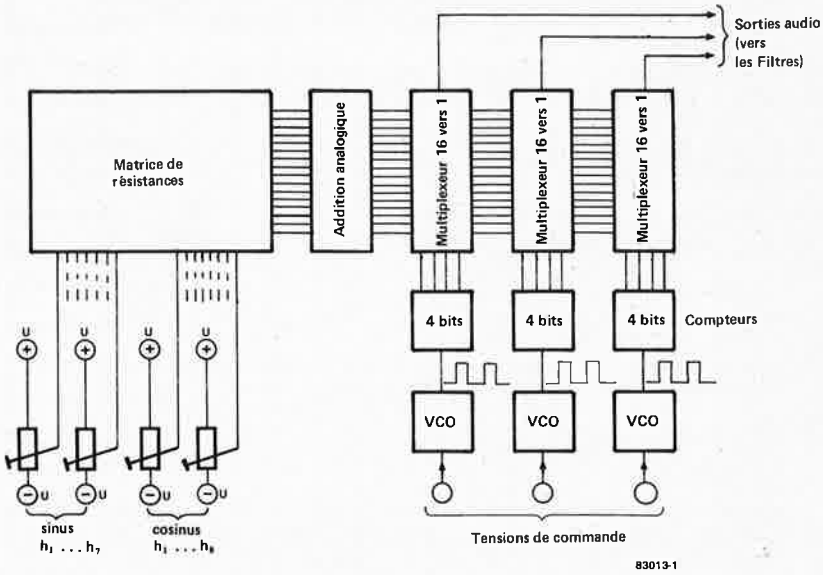


Figure 1. Représentation schématique d'un oscillateur "selon Fourier". A gauche, on trouve le transformateur de Fourier, constitué d'une matrice de 16 sur 16, et d'un additionneur à seize étages. A la sortie des additionneurs apparaît la forme d'onde souhaitée dont les composantes sinus et cosinus sont déterminées par le réglage des potentiomètres. Un multiplexeur échantillonne la courbe à une fréquence déterminée par un VCO.

Une démonstration mathématique (complexe) permet de mettre en évidence le fait que tout signal complexe est constitué d'une série de sinusoïdes dont la fréquence est un multiple de la fréquence fondamentale: tout le monde aura compris qu'il s'agit des harmoniques, aussi appelées formants. Celles-ci entretiennent des relations d'amplitude et de phase d'où résultent les caractéristiques du son complexe. Pour un signal périodique, la formule de la série de Fourier est:

$$f(t) = a_0 + 2(a_1 \cos 2\pi\frac{t}{T} + a_2 \cos 2 \cdot 2\pi\frac{t}{T} + \ldots) + 2(b_1 \sin 2\pi\frac{t}{T} + b_2 \sin 2 \cdot 2\pi\frac{t}{T} + \ldots)$$

Une forme plus compacte donne:

$$f(t) = a_0 + 2\sum_{h=1}^{\infty} [a_h \cos 2\pi\frac{t}{T} + b_h \sin 2\pi\frac{t}{T}]$$

On voit qu'il y a de quoi développer cette série indéfiniment à partir des termes sinus et cosinus.
Chaque harmonique comporte un terme sinus et un terme cosinus dont l'amplitude détermine la relation de phase. Il nous faudrait donc pouvoir superposer une infinité de fonctions sinus- et cosinusoïdales pour obtenir une forme d'onde quelconque. En pratique, le "quelconque" et l'"infini" relèvent de l'utopie. Nous nous contenterons de ne retenir que huit "couches" successives d'harmoniques d'amplitude autonome que l'on s'efforcera d'additionner sans qu'elles s'influencent mutuelle-

2

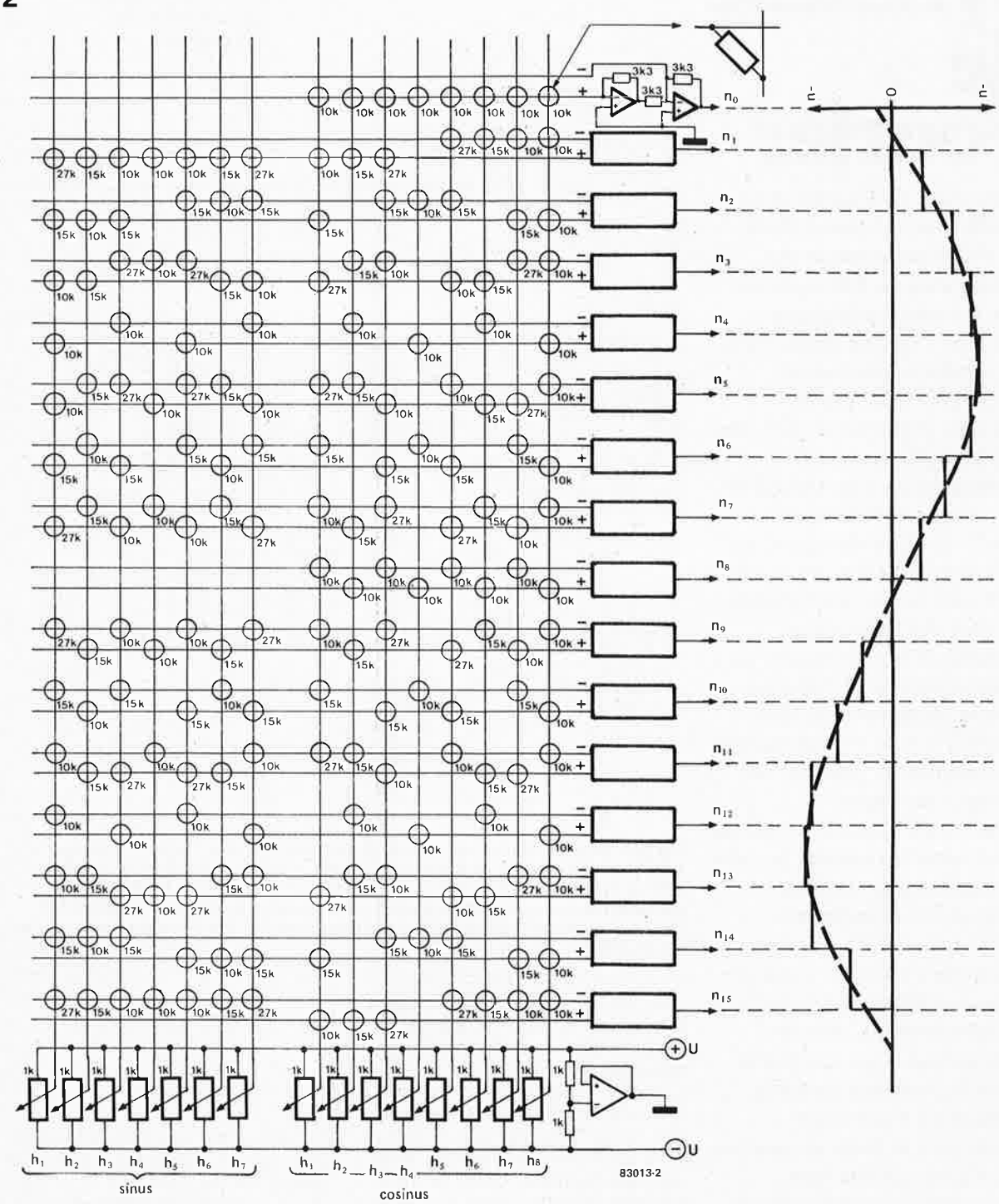


Figure 2. Le détail du transformateur de Fourier révèle qu'à chaque intersection de la matrice se trouve une résistance reliant la ligne à la colonne. A titre d'exemple, nous avons représenté les niveaux de sortie produits lorsque la composante sinus de la première harmonique est réglée à l'aide du potentiomètre H_1 (tous les autres potentiomètres sont en position médiane).

ment.
Dans un synthétiseur de musique, on procède par **synthèse soustractive**: une source sonore (un oscillateur) fournit un signal comportant un certain nombre d'harmonique que vient partiellement éliminer un filtre (commandé en tension par un générateur d'enveloppe). Si l'on fait abstraction du facteur de résonance de ce filtre, la mise en forme du timbre se fait bel et bien par soustraction et atténuation des harmoniques présentes au départ.

Dans un instrument acoustique, les choses se déroulent de manière analogue. Une corde de guitare produit un certain nombre d'harmoniques que la caisse de l'instrument amplifie par résonance. Toutes les harmoniques produites par la corde ne béné-

ficient pas du même traitement; certaines sont plus atténuées que d'autres, et d'autres encore ne sont pas amplifiées du tout. Il en va de même dans un instrument à vent dont le corps tient lieu de résonateur pour l'anche, ou encore pour l'organe phonatoire de l'homme où le pharynx, la cavité buccale, la cavité nasale, etc. tiennent lieu de résonateurs pour les "cordes vocales".
Si l'électronique sait réaliser des filtres sophistiqués aux courbes les plus torturées, il n'en reste pas moins que le timbre final est avant tout déterminé par le timbre d'origine, c'est à dire que *le filtre ne peut jamais filtrer que les harmoniques qui existent déjà!* Or il n'est pas évident du tout de réaliser un oscillateur "à courbe torturée" aussi facilement qu'un filtre. C'est pourquoi on s'oriente vers la **synthèse additive** qui consiste à construire le signal complexe à partir de signaux simples superposés.
La figure 1 donne le schéma de ce qui l'on pourrait appeler un *oscillateur selon Fourier*. A gauche, c'est le transformateur (en statique) composé de potentiomètres, d'une matrice de résistances et d'un ensemble additionneur à seize étages.
A partir des composantes sinus et cosinus fournies par les potentiomètres (soit huit termes sinus et huit termes cosinus), l'ensemble additionneur compose l'onde analogique des huit premières harmoniques. Cette onde est échantillonnée par un multiplexeur (16 vers 1) à la sortie duquel on trouve l'onde définitive constituée de seize échantillons. Le multiplexeur est commandé par un générateur de signaux rectangulaires commandé en tension (VCO). La forme d'onde est donc déterminée par le transformateur, mais la fréquence par le VCO!
Pour obtenir un effet de choeur, on met en oeuvre plusieurs multiplexeurs et plusieurs VCO. La sortie de chaque multiplexeur est appliquée ensuite à un filtre commandé en tension (VCF) par un générateur d'enveloppe (ADSR).
La figure 2 donne le détail de la matrice de résistances. Chaque intersection comporte une résistance connectée entre la ligne verticale et la ligne horizontale . . . La matrice est organisée de telle sorte que seize niveaux d'entrée soient transformés en seize niveaux de sortie. Les seize entrées offrent la possibilité de créer huit harmoniques d'amplitude et de phase (avec chacune son terme sinus et cosinus par conséquent) indépendantes. L'addition des termes sinus et cosinus est réalisée par des étages analogiques, composés chacun de deux amplificateurs opérationnels. Ceux-ci sont montés de façon à ce que chaque ligne horizontale de la matrice soit mise à une masse virtuelle. Toute action sur les potentiomètres donne lieu à une variation de potentiel sur les lignes verticales. Les courants qui traversent les résistances nodales à la suite des ces variations de potentiel entre la masse virtuelle et les colonnes de la matrice, sont additionnés par les amplificateurs opérationnels et convertis en tension.
Les lignes horizontales restent donc au potentiel de la masse virtuelle, ce qui a un gros avantage: les potentiomètres ne s'influencent pas mutuellement.
Pour le calcul de la valeur des résistances la formule est:

$$R = 10/\sin\frac{2\pi \cdot h \cdot n}{16}\ [k\Omega]$$

$$R = 10/\cos\frac{2\pi \cdot h \cdot n}{16}\ [k\Omega]$$

où n est le numéro du canal (de 0 à 15)
et h l'harmonique (de 1 à 8).
Une valeur de résistance positive signifie que celle-ci est appliquée à l'entrée positive de l'étage additionneur, tandis qu'une valeur négative indique que la résistance sera appliquée à l'entrée négative.
Lorsque l'on actionne les potentiomètres, il apparaît à la sortie une onde sinusoïdale (ou cosinusoïdale) de l'harmonique correspondante, avec une amplitude donnée. A titre d'exemple, nous avons représenté le terme sinus de la première harmonique. La figure 3a et la figure 3b représentent respectivement les composantes sinus et cosinus de chaque harmonique (h_1 . . . h_8). Le potentiomètre de l'harmonique h_8 peut être omis: les 16 canaux voient coïncider le passage par zéro de cette harmonique et le réglage de cette courbe reste donc inefficace.
Comment procéder pour utiliser "l'oscillateur selon Fourier?" Il nous semble que la pratique expérimentale (le va-et-vient entre l'oreille et les doigts . . .) est la plus indiquée. On pourrait aussi essayer de remplacer les potentiomètres par d'autres sources de tension (fixes ou variables).
Rappelons pour finir qu'Elektor a déjà publié un schéma ayant trait à ce sujet dans le numéro de Juillet/Août de 1982: Elektor n° 49/50, page 7-47, "oscillateur graphique".

3

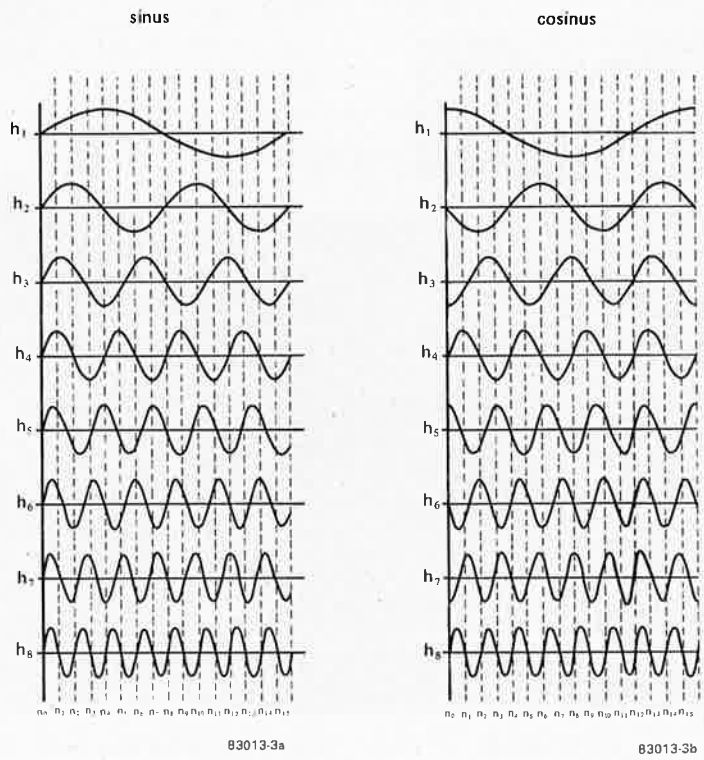


Figure 3. Voici comment se répartissent sur les seize sorties les composantes sinus (3a) et cosinus (3b). La sinusoïde de la huitième harmonique (h_8) passe par zéro au même moment sur les seize sorties. On peut donc omettre le potentiomètre correspondant.

Jusqu'à présent, l'audio numérique n'existait que dans les studios, les laboratoires de développement et ne faisant une timide apparition publique que lors des Salons. L'audiophile pouvait au mieux, jusqu'à présent, disposer de quelques disques s'ornant de la mention "digital" ou "enregistrement numérique" qui indiquait l'utilisation d'une matrice numérique lors de l'enregistrement original et la possibilité d'un traitement sans doute un peu plus sophistiqué.
Mais les choses changent!!! L'audio numérique fait son entrée à pas de loup dans les salons privés. Il n'y a plus le moindre doute à ce sujet. On peut dès aujourd'hui disserter au sujet des puces qui animent ces appareils, aussi ne devrait-il pas couler beaucoup d'eau sous les ponts, avant qu'elles ne prennent place dans les chaînes audio.

les "puces" à l'assaut de l'audio numérique

plus d'appareil sans sa "puce"

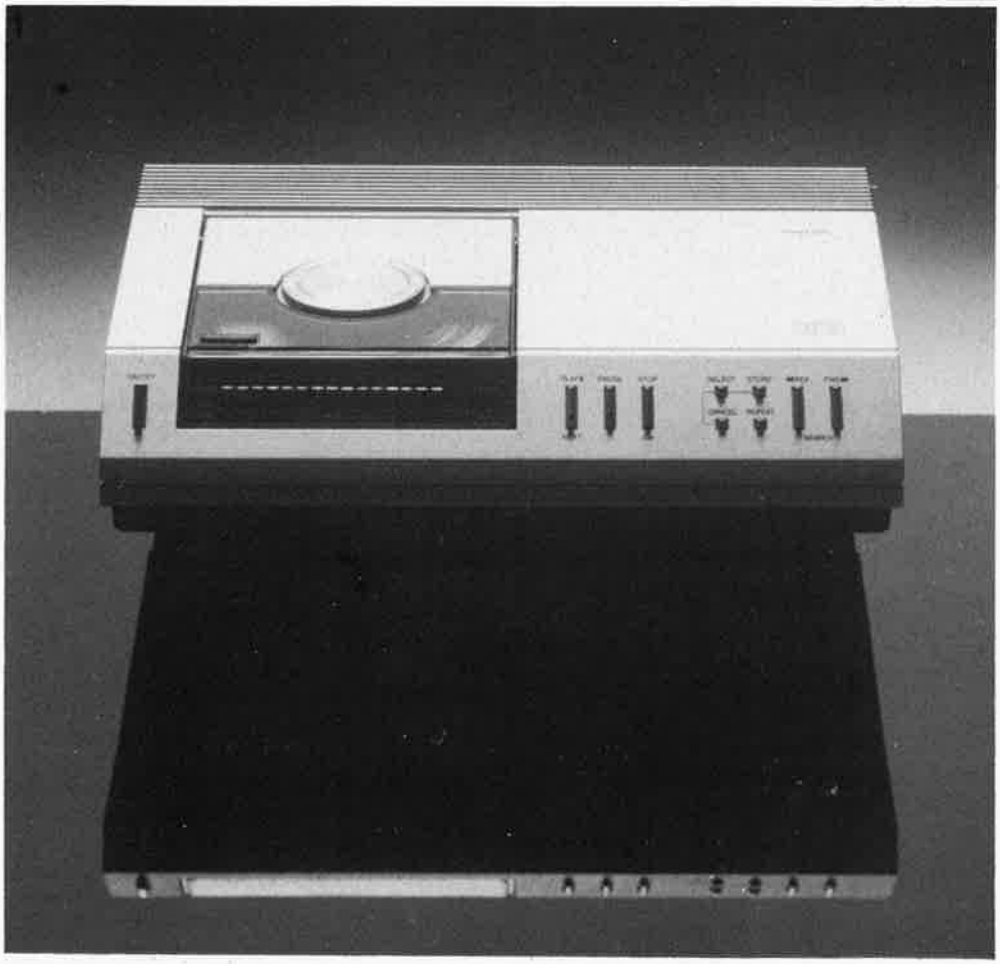


Photo 1. Le CD 100 de Philips sera l'un des premiers lecteurs de Compact Disc à faire son apparition sur le marché grand-public.

L'audio numérique n'est pas une fin en soi. Pour être viable il faut qu'elle soit "apte grand-public". Tant qu'elle n'a pas atteint cet objectif, tous les avantages techniques dont elle peut se parer n'ont qu'un poids fort relatif. Qu'entend-t-on par "apte grand-public"? Ce concept est né du langage des fabricants de semiconducteurs et signifie tout simplement qu'une technologie est mûre pour être mise sur la marché de l'électronique de consommation. Le dénominateur commun de cette électronique de consommation est la "puce".
C'est particulièrement dans le domaine des

1

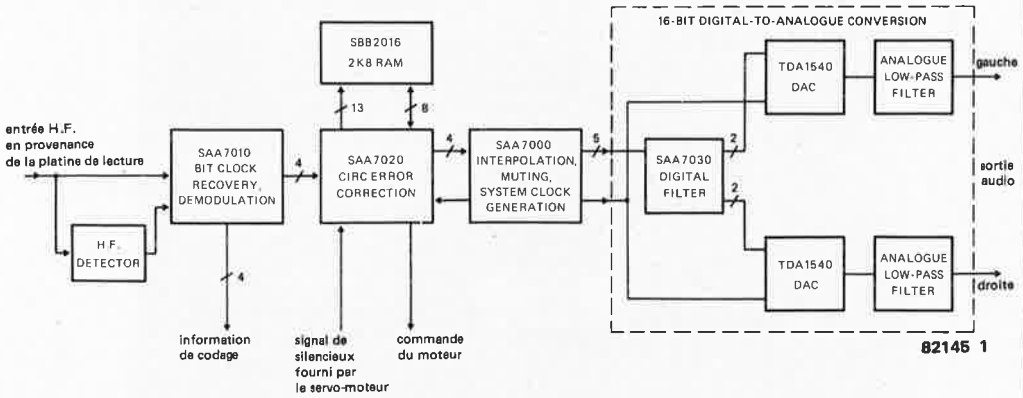


Figure 1. Schéma synoptique du décodeur installé dans le lecteur pour Compact Disc.

biens de consommation que l'utilisation de nouvelles techniques se révèle avantageuse pour le constructeur d'appareils de cette catégorie. Ces exigences ne peuvent être remplies, en ce qui concerne l'audio numérique, que grâce à la mise en oeuvre de circuits intégrés à forte intégration. Les microprocesseurs les plus rapides du marché même, sont pratiquement incapables actuellement d'effectuer le traitement numérique des signaux audio. Les exigences formulées à l'encontre des processeurs de signaux par la technologie de l'audio numérique sont extrêmement élevées, tant en ce qui concerne la vitesse d'exécution des calculs que la complexité des opérations. Il ne faut pas chercher ailleurs la raison de la durée de l'attente, que d'aucuns qualifient de longue, avant l'apparition généralisée de l'audio numérique. Les fabricants de circuits intégrés spéciaux se trouvent confrontés à des exigences qui se trouvent relativement proches des limites du faisable (entendre par là des limites de la technologie actuelle).
En dépit de ces divers obstacles, personne ne doute, que bientôt, le domaine de l'électronique de loisirs tombera sous la coupe de la technologie numérique. L'utilisation, pour le traitement des signaux, de circuits intégrés à forte densité d'intégration permet de rationaliser la fabrication des appareils: nombre moindre de composants, implantation automatisée, simplification du réglage et des tests, meilleure adaptation au marché, en raison d'une flexibilité plus grande. C'est ce dernier aspect qui semble le plus fascinant. Il est possible, de cette manière, de fabriquer et de proposer diverses variantes d'un même modèle, sans modifier du tout le matériel, un logiciel différent permettant d'augmenter ou de diminuer la complexité d'un système.

L'avenir est déjà présent

Un certain nombre de circuits intégrés destinés à l'audio numérique existent déjà sous forme d'échantillons de pré-série livrés aux constructeurs d'appareils audios. On peut classer ces nouveautés en deux catégories: la première, comme on peut s'y attendre concerne les circuits LSI destinés aux lecteurs de disques numériques (lecteurs pour Compact Disc). L'autre domaine est un peu plus surprenant: il s'agit en effet de celui des

Postes de télévision!

Il doit paraître évident à tout un chacun qu'il n'est pas question de construire une platine de lecture numérique sans la doter de circuits intégrés audio. Les choses vont très vite!!! Il suffit de comparer les éléments d'une chaîne tels qu'ils existaient en 1981 et ceux que l'on a pu admirer aux derniers salons internationaux (Firato 82 Amsterdam, Berlin etc. . .) pour voir que les appareils de pré-série proposés étaient très compacts et comportaient des circuits intégrés de complexité très élevée (voir photos 1 et 2).
Le schéma synoptique du traitement du signal par un lecteur de Compact Disc (CD) montre qu'un nombre important des circuits intégrés intelligents prenant place sur la platine de décodage (traitement du signal), servent à extraire l'information audio numérique présente dans le signal fourni par le faisceau laser de lecture. Les "puces" qui prennent place dans cette partie ont été conçues spécialement pour le lecteur CD

2

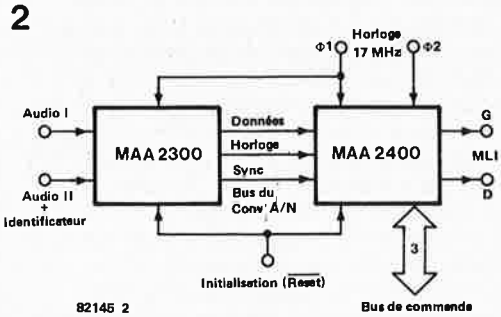


Figure 2. Schéma synoptique d'un pré-amplificateur-correcteur pour audio numérique comprenant un convertisseur A/N à 2 voies et un processeur audio.

3

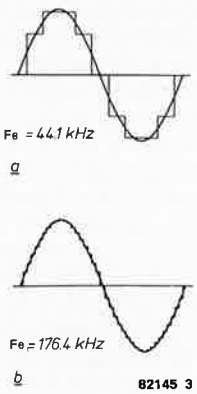


Figure 3. Signal sinusoïdal ayant une fréquence de 4,41 kHz. Il est échantillonné à une fréquence de 44,1 kHz en figure 3a et à une fréquence d'échantillonnage quadruplée en figure 3b. Après échantillonnage, naît une tension en marches d'escalier qui se rapproche de plus en plus du signal original lorsque la fréquence d'échantillonnage augmente. A une fréquence d'échantillonnage élevée, il est plus facile d'éliminer les harmoniques du signal découpé.

2

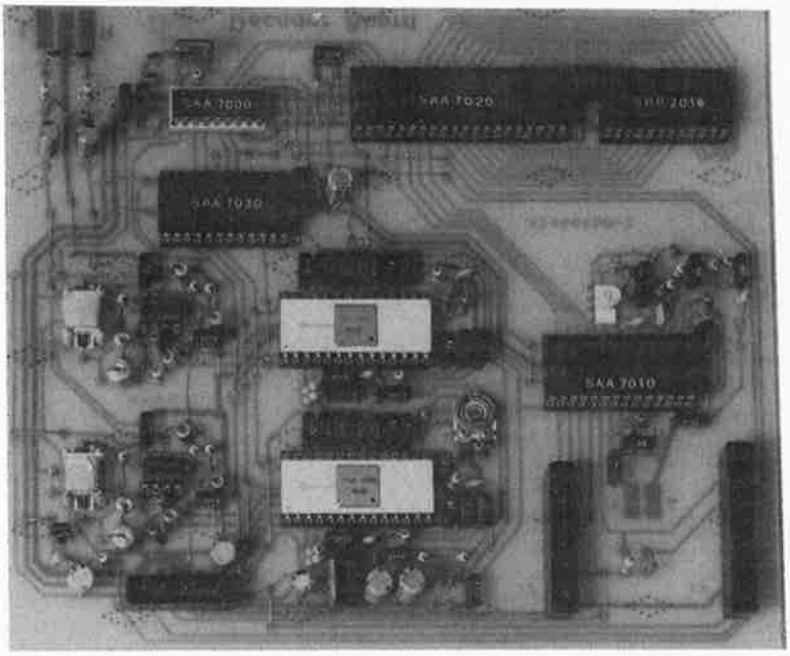


Photo 2. Le circuit imprimé le plus important du lecteur de disques numérique. Quatre circuits intégrés NMOS prennent à leur compte la partie la plus importante du traitement du signal numérique audio, traitement qui exige un flux de données dépassant les quatre millions d'opérations par seconde.

et se chargent de la démodulation HF, de la récupération de la fréquence d'horloge, d'une correction des erreurs en tous genres, ainsi que de la commande de la vitesse de rotation du moteur d'entraînement. On trouve alors à la sortie de cet ensemble de traitement de signal, spécifiquement destiné au CD, le signal audio qui se trouve "gravé" sur le disque numérique, corrigé d'éventuelles erreurs. A la suite de ce premier module, on trouve (entouré de pointillés), un convertisseur numérique analogique 16 bits à deux canaux, comprenant 3 circuits intégrés. Ce convertisseur constitue l'un des premiers blocs fonctionnels en version "grand-public" et représente de ce fait un pas décisif pour l'audio numérique. Dans toute installation audio numérique, prend place un circuit intégré de ce type; c'est grâce à lui que l'on retrouve à la sortie de la chaîne audio numérique un signal analogique. Tant qu'il n'existera pas d'amplificateur (ni surtout d'enceinte (!!) numérique), il n'est pas question de ne pas recourir à cette reconversion vers l'analogique.
Il est à noter d'autre part, que ces convertisseurs N/A et leurs homologues A/N resteront pour longtemps indispensables lors de l'introduction d'éléments numériques dans une chaîne analogique déjà existante. La chaîne audio 100% numérique n'est pas pour demain (après-demain sans doute).
Le traitement numérique des signaux destinés à la partie audio de nos téléviseurs semble, quant à lui, plus proche. L'application au poste de télévision de la technologie numérique (la numérisation) peut étonner à première vue, mais lorsque l'on s'applique à en trouver la cause, on constate qu'elle est principalement économique: c'est précisément par l'utilisation d'un nombre réduit de circuits intégrés LSI en remplacement des nombreux circuits intégrés en tous genres qu'il devient possible de réduire de façon notable le prix de fabrication des téléviseurs couleur. L'acheteur profite lui aussi de l'amélioration obtenue, amélioration qui se traduit par une fiabilité accrue et une meilleure qualité de l'image et du son.
Dans le domaine du "téléviseur numérique", ITT-Intermetall propose deux circuits intégrés de sa conception: il s'agit d'un convertisseur analogique/numérique (A/N) et d'un processeur numérique audio. Ces deux circuits de pointe sont destinés à finir dans la partie traitement du signal stéréo d'un téléviseur, mais il ne s'agit pas là de leur seule application possible; rien n'empêche en effet de les utiliser dans une application purement audio. Le processeur de signal est capable de traiter directement un signal numérique provenant d'un lecteur de CD ou d'un magnétophone numérique.
Le schéma synoptique de la figure 2 représente un système de traitement du son stéréo numérique construit à l'aide de ces deux circuits "intelligents"; nous n'avons pas l'intention d'en rester là, en ce qui les concerne.

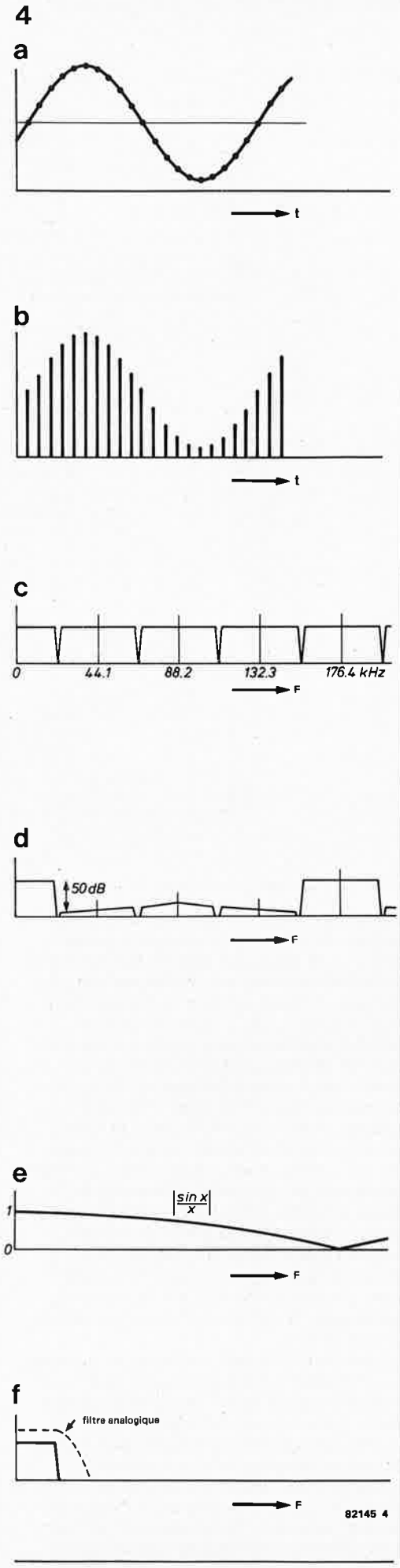
Convertisseur N/A 14 bits à caractéristiques de 16 bits

Lors de la définition de principe des caractéristiques du Compact Disc, un certain nombre de paramètres importants pour l'avenir de l'audio numérique furent "gelés": fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz et conversion A/N sur 16 bits.
L'échantillonnage sur 16 bits est une décision courageuse: cette résolution correspond en effet à celle utilisée dans les studios audio; le rapport signal/bruit qu'elle autorise est de 96 dB (6 dB par bit), le flux de données atteint 1,4 millions de bits par seconde (sur deux voies sonores)! Ce faisant, on obtient un niveau de qualité suffisant pour les exigences futures, niveau qui pose cependant des conditions sévères auxquelles sont habitués les fabricants de circuits intégrés. Cette exigence conduit à une solution originale en ce qui concerne le convertisseur 16 bits du CD: la conversion de 16 bits à l'aide d'un convertisseur de 14 bits.

Le fait qu'en ce qui concerne le lecteur de CD ce ne soit pas un convertisseur N/A 16 bits qui ait été prévu, peut donner lieu à toutes sortes de suppositions: Philips a sans doute choisi de travailler à 14 bits pour son Compact Disc, mais a dû se résoudre en cours de développement à "grimper" à un système à 16 bits sous la poussée de la technologie. Quoiqu'il en soit, dès 1980 un convertisseur N/A fut présenté: le TDA 1540. Il est caractérisé par une linéarité remarquable, due en grande partie à une méthode de division de courant fort ingénieuse, technique que Philips dénomma "dynamic element matching". Cette excellente linéarité permet l'obtention d'un rapport signal/bruit de 85 dB (caractéristique annoncée par le constructeur). Le principe de "dynamic element matching" est une technique de compensation grâce à laquelle on élimine les erreurs par commutation et utilisation de la valeur moyenne. Cette manière de procéder permet de se passer de la technologie fort coûteuse, mais indispensable pour un convertisseur N/A classique, à savoir l'ajustage par laser des résistances de sommation.
Conjointement à sa linéarité élevée (qui correspond à celle d'un convertisseur 15 bits), le TDA 1450 se distingue également par une vitesse de fonctionnement extrêmement élevée. Il est capable de traiter un flot de données de 12 millions de bits par seconde (au maximum); ceci autorise son utilisation dans un système travaillant à une fréquence d'échantillonnage pouvant aller jusqu'à 850 kHz; on dispose alors d'une largeur de bande signal dépassant les 400 kHz. Ces valeurs sont plus que largement suffisantes pour l'audio numérique!

Suréchantillonner: largeur de bande plus grande = réduction du bruit

Pourquoi se lancer dans le développement d'un convertisseur N/A 16 bits, lorsque l'on dispose déjà d'un convertisseur N/A 14 bits? C'est sans doute l'une des questions qu'ont dû se poser les ingénieurs de chez Philips. La vitesse de fonctionnement très élevée du TDA 1540 permet en effet de porter le rapport signal/bruit bien au-delà des 85 dB (caractéristique du convertisseur sur 14 bits), au moyen de ce que l'on pourrait appeler un suréchantillonnage. Il ne s'agit ici ni de magie (blanche ou noire), ni de supercherie; bien au contraire il s'agit d'un processus relativement simple. Une des lois qui régit l'échantillonnage, exige que la fréquence d'échantillonnage soit au moins deux fois supérieure à la plus élevée des fréquences du signal à échantillonner. En pratique, (économies, économies), la fréquence d'échantillonnage choisie ne sera guère plus élevée, de manière à économiser des bits (pourquoi produire plus de bits qu'il n'en faut impérativement d'après Nyquist). Lorsque la fréquence d'échantillonnage est nettement plus élevée qu'il n'est strictement nécessaire, on parle de suréchantillonnage (oversampling, de l'autre côté de la Manche). Le suréchantillonnage a d'autres avantages: il ne sert pas uniquement à fournir des bits supplémentaires. Dans ces



les "puces" à l'assaut de l'audio numérique
elektor janvier 1983

Figure 4. Le signal audio numérique et sa composition spectrale:

a. Le signal analogique de départ.

b. On obtient, après échantillonnage une série d'impulsions dont l'amplitude est fonction de la valeur instantanée du signal analogique (Pulse Amplitude Modulation PAM), MAI Modulation d'Amplitude d'Impulsion.

c. Spectre de fréquence d'une série d'impulsions de ce genre. La fréquence d'échantillonnage est de 44,1 kHz, le signal échantillonné (signal analogique) se trouve à l'intérieur du domaine audio qui s'étend de 0 à 20 kHz.

d. Spectre après suréchantillonnage (oversampling) à une fréquence de 176,4 kHz et après filtrage numérique. A la suite de cette opération, il devient nettement plus aisé d'éliminer les fréquences situées au-delà du domaine audio (+ de 20 kHz), car les bandes latérales situées de part et d'autres des fréquences 44,1, 88,2 et 132,3 kHz, sont déjà atténuées.

e. La fonction de rétention du convertisseur N/A effectue un filtrage supplémentaire caractérisé par la courbe décrite ici, sin x/x; le premier point zéro de cette fonction se trouve à 176,4 kHz.

f. Un filtre passe-bas analogique simple se charge du reste; placé à la sortie du convertisseur N/A, il possède une fréquence de coupure située entre 30 et 40 kHz.

5

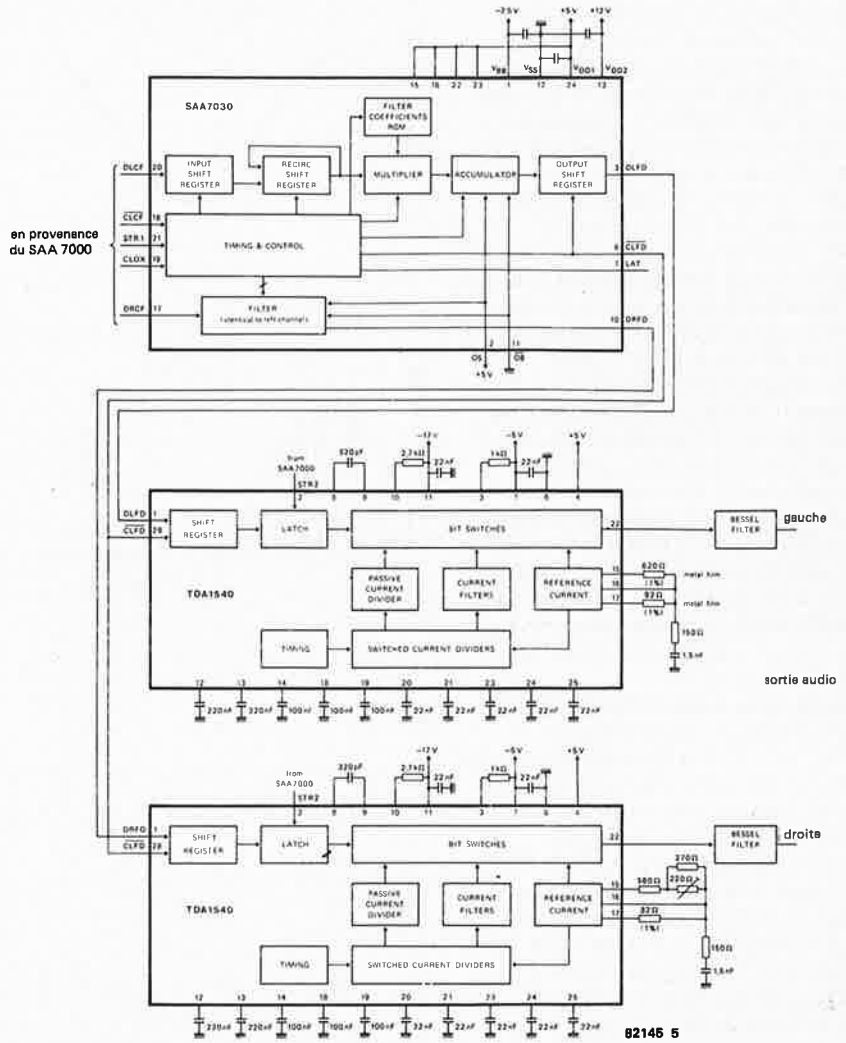


Figure 5. Le système à convertisseur N/A 16 bits du lecteur de CD. Il comprend un circuit intégré numérique de filtrage à deux voies, le SAA 7030 et deux circuits intégrés bipolaires convertisseurs N/A 14 bits. A la sortie des 2 derniers convertisseurs N/A sont connectés des filtres Bessel (figure 8).

conditions, la largeur de la bande de transmission est plus importante que la bande passante du signal. Le bruit de quantification se répartit alors sur une bande passante plus étendue. Ce bruit diminue nettement de ce fait à l'intérieur de la bande passante du signal lui-même. Dans le cas du convertisseur N/A 16 bits utilisé dans le lecteur CD, le facteur de suréchantillonnage est de 4, ce qui signifie que la fréquence d'échantillonnage atteint 176,4 kHz (44,1 kHz x 4). Le bruit de quantification se répartit ainsi sur une bande passante quatre fois plus large; on ne retrouve plus ainsi à l'intérieur de la bande passante audio qu'un quart du bruit existant à l'origine. Exprimé en décibels, ce gain signifie un rapport signal/bruit amélioré de 6 dB environ. Un TDA 1540 passe ainsi de 85 dB à 91 dB, ce qui correspond aux caractéristiques d'un bon convertisseur 15 bits.

Le suréchantillonnage comporte un avantage supplémentaire. La figure 3 nous montre un signal sinusoïdal de 4,41 kHz échantillonné à 44,1 kHz en figure 3a et à une fréquence quatre fois supérieure en figure 3b. L'échantillonnage transforme la belle courbe du signal en une ondulation en marches d'escalier. Lorsque la fréquence d'échantillonnage augmente l'approximation devient nettement plus acceptable, tant à l'oeil nu que lorsqu'il s'agit de procéder au filtrage des harmoniques de "tension en marches d'escalier" que comporte le signal après son passage à travers la "moulinette" de la conversion N/A.

Il s'agit là d'un point extrêmement important. La figure 4c montre le spectre d'un signal audio ayant une bande passante de 20 kHz échantillonné à une fréquence de 44,1 kHz. Il naît au cours du processus un nombre théoriquement infini d'harmoniques hautes possédant une fréquence centrale multiple entier de la fréquence d'échantillonnage et deux bandes latérales larges de 20 kHz chacune. Il n'est bien évidemment pas question d'appliquer intégralement ce spectre large bande à son amplificateur ou à ses enceintes. Bien qu'au delà du spectre audible, les fréquences supérieures à 20 kHz satureraient l'amplificateur, et feraient naître des produits d'intermodulation qui seraient eux, audibles. Un système audio numérique doit pour cette raison atténuer de 50 dB au moins toutes les fréquences dépassant 20 kHz présentes à sa sortie analogique. Ce sont normalement des filtres à pente raide placés à la suite du convertisseur N/A qui se chargent de cette tâche; malheureusement ce type de filtre n'est pas "apte grand-public" en raison des dépenses élevées en composants et en étalonnage qu'il

6

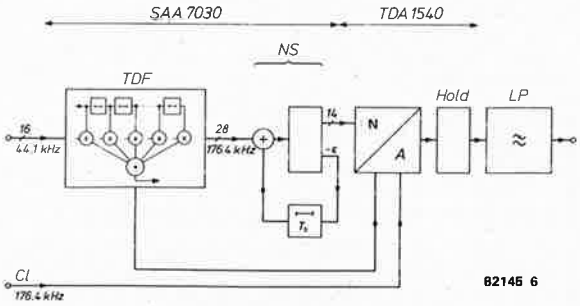


Figure 6. Schéma synoptique du système N/A de la figure 5. Le filtre numérique transversal (TDF) fait passer la fréquence d'échantillonnage de 44,1 à 176,4 kHz et atténue les harmoniques présentes dans le spectre du signal échantillonné (voir figure 4). Le bloc dénommé NS est le metteur en forme du bruit (Noise Shaper); celui-ci arrondit à 14 bits le signal de 28 bits disponible à la sortie du filtre; il se charge d'autre part de réinjecter à entrée de celui-ci l'erreur d'arrondissement après avoir procédé à son changement de signe. Cette erreur inversée est ajoutée à l'échantillon suivant, avec un retard d'une durée d'échantillonnage. Le bloc N/A est bien évidemment le convertisseur N/A 14 bits, Hold désignant un circuit de rétention qui garde l'échantillon jusqu'à l'arrivée de l'échantillon suivant, LP représente le filtre passe-bas analogique (low pass), situé à la sortie.

exige. Ce type de filtre à pente raide n'a pas une réponse de phase linéaire dans la bande passante, ce qui, nous disent les crysotes (ceux qui ont l'oreille d'or, autrement dit les experts en audio), influence la reproduction de signaux sonores impulsionnels.

La clé de voûte: le filtre numérique SAA 7030

Dans le cas du convertisseur N/A 16 bits que l'on trouve dans le lecteur pour CD, on contourne le problème en mettant en oeuvre un circuit numérique de filtrage, circuit qui se charge également du "suréchantillonnage" et de "l'arrondissement vers le bas" (de 16 à 14 bits) des deux TDA 1540. La figure 5 nous propose le schéma synoptique de ce convertisseur N/A stéréo constitué de trois circuits intégrés. Le circuit "central" est le circuit intégré numérique de filtrage et d'échantillonnage fabriqué en technologie NMOS, le SAA 7030. Il se charge des deux voies stéréo. Le SAA 7030 reçoit, sur ses entrées DLCF et DRCF, après démodulation et correction dans des étages précédents, le signal musical numérisé sous forme sérielle sur 16 bits. Il commence par transmettre ces données à un registre à décalage qui multiplie par quatre la fréquence d'échantillonnage la faisant passer de 44,1 à 176,4 kHz. De ce fait, ce circuit intégré élargit également la bande passante audio, en l'élevant de 22 à 88 kHz, ce qui a pour effet de diminuer de 6 dB le niveau de bruit de quantification à l'intérieur de la bande passante de 22 kHz. Le filtre se charge de fournir les 3 valeurs intermédiaires devenues nécessaires à la suite de la multiplication par 4 de la fréquence d'échantillonnage (quadrupler la fréquence d'échantillonnage revient à prendre, au cours de la même unité de temps 4 échantillons au lieu d'un seul). Pour ce faire, le filtre multiplie les données disponibles à l'entrée par le coefficient du filtre et en effectue la sommation. Les nombres constituant les coefficients ayant une longueur de 12 bits, on trouve dans l'accumulateur, après filtrage, un produit d'une longueur de 28 bits, produit correspondant aux échantillons (fréquence d'échantillonnage de 176,4 kHz). Seuls les 14 bits de poids fort (MSB = Most Significant Bits), de ces mots de 28 bits sont transmis à la sortie DLFD et DRFD pour les voies gauche et droite respectivement.
Les 14 bits excédentaires (LSB = Least Significant Bits = bits de poids faible), ne sont pas abandonnés à leur sort sans autre forme de procès, mais après changement de leur signe, ils sont ajoutés à l'échantillon suivant qui arrive dans l'accumulateur. Ce genre de contre-réaction de l'erreur d'arrondissement permet de diminuer l'erreur de quantification née du passage de 16 à 14 bits, surtout lorsqu'il s'agit de signaux qui changent lentement c.à.d. lorsque l'on travaille à des fréquences faibles. Diminuer l'erreur de quantification à une fréquence de signal faible revient à diminuer le bruit de quantification existant dans la partie inférieure de la gamme de fréquences. On retrouve cela dans le spectre de bruit de quantification: plus faible aux basses fréquences et inversement plus important aux fréquences plus élevées. Philips a dénommé cette contre-réaction d'erreur d'arrondissement "Noise Shaper" (metteur en forme du bruit); l'application de cette technique permet de diminuer le bruit dans la gamme audio s'étendant de 0 à 20 kHz de 7 dB supplémentaires environ, ce qui nous donne le joli total de 13 dB pour le gain de dynamique (si l'on se souvient des 6 dB gagnés grâce au suréchantillonnage). Si l'on prend une valeur de base de 84 dB pour le convertisseur 14 bits TDA 1540 (sans suréchantillonnage ni mise en forme du bruit) l'ensemble du système SAA 7030 plus TDA 1540 nous donne un rapport signal/bruit maximal de 97 dB, ce qui correspond aux caractéristiques d'un convertisseur N/A 16 bits. Il est possible ainsi, sans tromperie ni malice, de parler d'un système de conversion 16 bits alors qu'en fait, le convertisseur N/A proprement dit ne comporte que 14 bits.

7

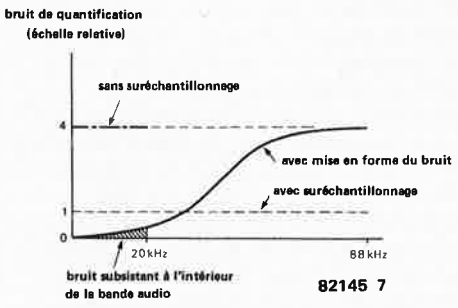


Figure 7. La diminution du bruit de quantification permet d'atteindre des caractéristiques dignes d'un convertisseur 16 bits à l'aide d'un convertisseur N/A 14 bits seulement.

8

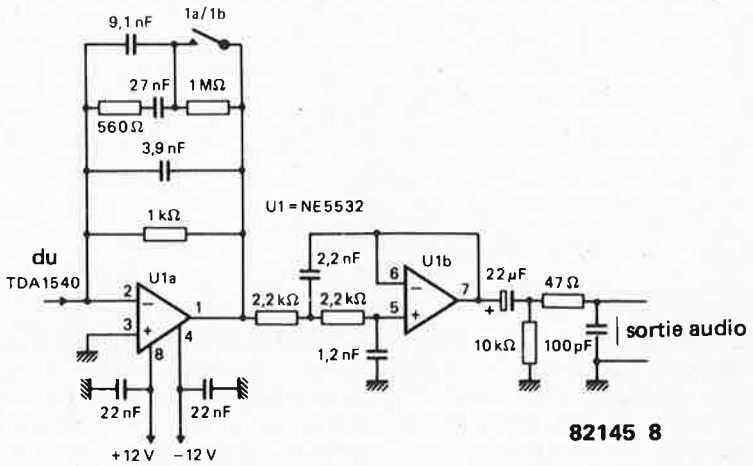


Figure 8. Filtre passe-bas Bessel du troisième ordre placé à la sortie du convertisseur N/A TDA 1540. L'inverseur 1a/1b permet de connecter ou non un réseau de suppression de l'expansion.

Quant au fonctionnement en réducteur de bruit du filtre numérique, on pourrait presque oublier sa fonction originelle: extraire (filtrer) les harmoniques supérieures gênantes du spectre du signal MIC (Modulation Par Impulsions Codées = PCM Pulse Coded Modulation). Les coefficients du filtre ont été choisis de manière à ce que le filtre élimine les harmoniques élevées qui existent entre la gamme audio et les deux bandes latérales de la fréquence d'échantillonnage de 176,4 kHz. Le spectre résiduel qui entoure la fréquence d'échantillonnage est atténué par la fonction de mémorisation du TDA 1540 (Hold). Le convertisseur N/A ne fournit pas, en effet, d'impulsion ponctuelle dont l'amplitude correspondrait à la valeur d'échantillonnage, mais "mémorise" chaque échantillon jusqu'à l'arrivée du suivant (fonction de blocage par opposition à celle d'échantillonnage dans le concept de Sample & Hold). Au lieu de trouver une série d'impulsions ponctuelles, on obtient une tension en marches d'escalier telle que l'illustre le dessin de la figure 3. Le résultat sur le spectre du signal ressemble à celui que l'on obtiendrait si le spectre du signal MIC (de la figure 4c) était filtré à l'aide d'un filtre à la caractéristique sin x/x tel celui décrit en figure 4e. Cette courbe possède un point zéro (le premier) à 176,4 kHz.
Le pré-filtrage effectué par le filtre numérique SAA 7030 et la fonction de blocage du TDA 1540 permettent l'utilisation d'un filtre analogique du 3ème ordre peu complexe pour l'élimination finale des signaux parasites en haute-fréquence. On utilise un filtre passe-bas Bessel ayant une fréquence de coupure de 30 kHz et une pente de 18 dB/octave. Comme le montre la figure 8, la sortie de courant du convertisseur N/A TDA 1540 est reliée au point de masse virtuelle à l'entrée inverseuse du premier amplificateur opérationnel situé dans le filtre, ce qui entraîne la production par les filtres de sortie d'une tension obtenue par conversion du courant de sortie des convertisseurs.

On pourra connecter à la sortie audio analogique tout élément d'une chaîne HiFi standard, le niveau nécessaire correspond au niveau Line des entrées AUX des amplificateurs.

N'est pas réservé au Compact Disc

Le concept dont nous venons de parler met, pour la première fois, à disposition un convertisseur financièrement abordable ayant les qualités d'un 16 bits professionnel, convertisseur construit à l'aide de circuit intégrés grand-public (c'est à dire fabriqués en grande série). On pourrait modifier la fréquence d'échantillonnage de ce convertisseur N/A en vue de l'utiliser avec un autre système que le Compact Disc.
La fréquence de coupure du filtre numérique doit être maintenue égale à 0,45 fois celle de la fréquence d'échantillonnage; la courbe sin x/x de la fonction de blocage du convertisseur N/A suit la fréquence d'échantillonnage en ce qui concerne son point zéro. Si l'on veut conserver l'évolution linéaire du filtre sur l'ensemble de sa bande passante, il suffira dans certains cas, de modifier uniquement les valeurs du filtre de sortie. ◼

Littérature:
J. Matull: "ICs for Compact Disc Decoders", Electronic Components and Applications, Vol. 4, N° 3, Mai 1982, pages 131-141.
R.J. van de Plassche: "Monolithic 14 bits DAC with 85 dB S/N ratio", Electronic Components and Applications, Vol. 2, N° 4, Août 1980, pages 234-241.
D. Goedhart, R.J. van de Plassche and E.F. Stikvoort: "Digital-to-analog conversion in playing a Compact Disc", Philips Technical Review Vol. 40, N° 6, 1982, pages 174-179.
B.A. Blesser: "Digitization of audio: a comprehensive examination of theory, implementation and current practice", JAES (Journal of the Audio Engineering Society), Vol. 26, N° 10, Octobre 1978, pages 739-771.
Elektor "des 0 et des 1 pour traiter le son", Elektor N° 17, novembre 1979, pages 11-50 à 11-54.

elekture

Récréations pour TI-57 Tome 1

Jacques Deconchat

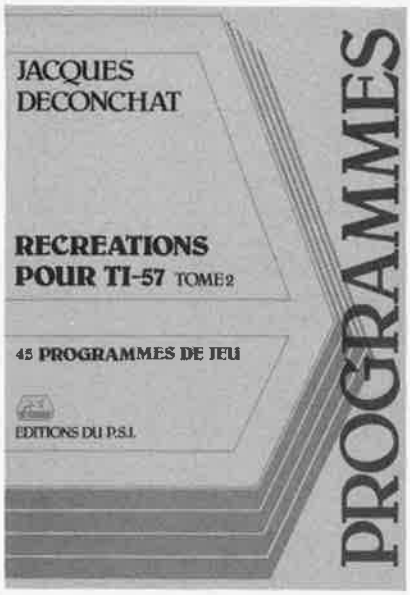
Cet ouvrage, destiné en premier lieu aux utilisateurs de calculatrices programmables, se présente comme un recueil d'idées de jeux pouvant être réécrits dans d'autres langages. Quarante-cinq jeux et programmes divers sont proposés et adaptés pour la TI-57. Leur implantation sur des machines plus évoluées ou plus performantes est facilitée par les commentaires accompagnant chacun des programmes proposés. Un exemple d'exécution est également fourni avec chaque programme, permettant de vérifier son bon fonctionnement et de mieux percevoir les différentes techniques d'affichage utilisées.

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

Récréations pour TI-57 Tome 2

Jacques Deconchat

Ce second tome de "Récréations pour TI-57" est destiné à enrichir la programmathèque des utilisateurs de calculatrices programmables grâce à quarante-cinq nouvelles idées de jeux.



Bien que spécialement adaptés pour la TI-57, leur implantation sur des machines plus évoluées ou plus performantes est facilitée par les commentaires accompagnant chacun des programmes proposés.
Un exemple d'exécution et une liste complète sont également fournis avec chaque programme, permettant de vérifier leur bon fonctionnement et de mieux saisir leur manipulation.

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

Modèles pratiques de décision Tome 2

Jean-Pierre Blanger

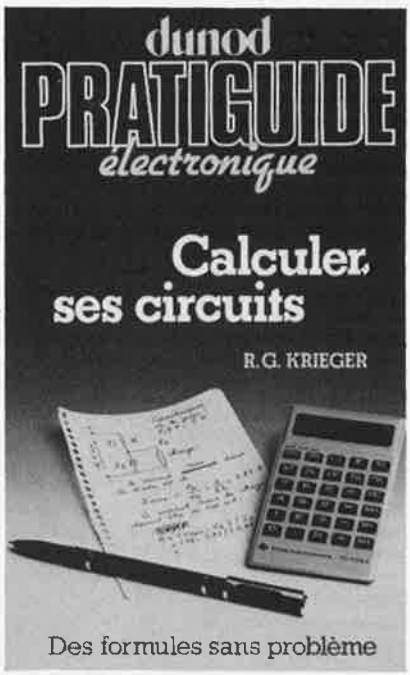
Décider! Savez-vous décider?
Ce tome 2 de "Modèles pratiques de décision" offre un nouvel éventail de techniques visant l'automatisation du processus de la prise de décision.
Constituant une suite logique au tome 1, chaque modèle présenté donne lieu à un bref exposé, un exemple et un programme en Basic standard qui permet une mise en oeuvre sur n'importe quel type de PSI (Petit Système Individuel)
Ces techniques débouchent sur de nombreuses applications dans des domaines aussi variés que la gestion, l'organisation, l'intelligence artificielle.

Format 17 x 25 cm
Editions du P.S.I.
Boîte postale 86
77400 Lagny/Marme

Calculer ses circuits

R.G. Krieger

Pour beaucoup, le mot calcul est synonyme d'obstacle et rappelle de bien mauvais souvenirs!
Cependant, s'il est vrai que bien souvent la modification d'un élément de circuit de valeur suspecte dépend plus du savoir-faire et de l'expérience que d'une règle de trois, la connaissance et l'utilisation d'un certain nombre de formules élémentaires sont nécessaires à quiconque désire perfectionner ou personnaliser ses montages.
Pour chaque circuit type, on trouvera une formule accompagnée de la définition de ses différents termes, d'une description élémentaire du phénomène électronique auquel elle se rapporte et d'exemples concrets d'application. L'utilisation de ce Pratiguide est immédiate à l'aide d'une simple calculatrice de poche.
Un index très complet permet de retrouver



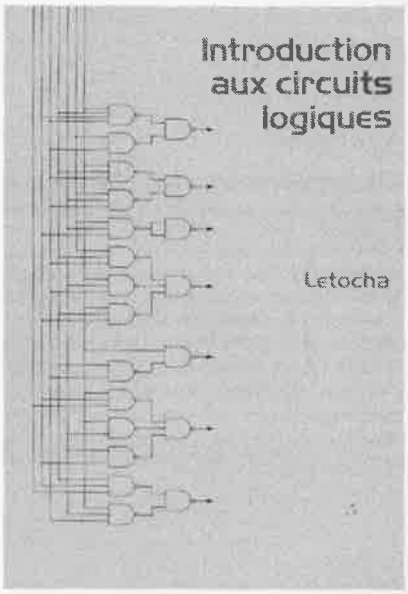
rapidement la formule se rapportant à tel ou tel mot classé.

Format 13 x 22 cm
Editions Dunod
17, rue Rémy Dumoncel
75680 Paris Cedex 14

Introduction aux circuits logiques

Jean Letocha

Ouvrage d'initiation à l'algèbre de Boole et à ses applications aux circuits à deux états appelés circuits logiques. De nombreux problèmes (et leurs solutions! ! !) per-



mettent de s'initier aux arcanes de cette science "nouvelle". La plupart d'entre eux traitent des circuits combinatoires. Un chapitre entier est consacré aux circuits à mémoires ou circuits séquentiels. Cet ouvrage, aux exemples faisant appel à la technologie de pointe, peut fort bien servir de préambule à l'étude, indispensable de nos jours, des microprocesseurs.

Format 15,5 x 23 cm
Mc Graw-Hill
28, rue Beaunier
75014 Paris

Lisp sur apple II

Nicole Breaud-Pouliquen

Premier livre de la collection des "Guide Pratique", cet ouvrage d'initiation aux langages autres que le BASIC ouvre de larges horizons aux possesseurs de P.S.I.
Ce livre est une description concrète et progressive de la programmation en langage LISP sur l'ordinateur APPLE II.
L'auteur veut démystifier ce langage et mettre en évidence sa réputation à l'expression.
C'est avec ce langage que vous pourrez commencer à programmer plus facilement votre ordinateur pour qu'il devienne plus "intelligent".

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

elekture

Variations pour PC-1211

Jean-François Sehan

Cet ouvrage, qui s'adresse aux possesseurs de PC-1211 (ou de TRS-80 pocket), constitue un recueil de programmes exploitant au maximum les possibilités de cet ordinateur de poche. Sur le thème de la machine, toutes les "Variations" sont permises. Du jeu des moutons aux histogrammes, en passant par la gestion de fichier et les conjugaisons, ce livre contient vingt programmes des plus divers. Mais ne vous fiez pas à la simplicité des premiers, l'ordre de difficulté va croissant (série bleue).

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

Introduction à ADA

Pierre Le BEUX

Ada a été réalisé pour répondre à la demande du département de la Défense des Etats-Unis dans le but d'obtenir un langage unique et standard pour les développements de logiciels scientifiques et temps réel. Ada permet également de développer des progiciels complets et devrait devenir dans les années qui viennent le langage de développement de l'industrie du logiciel.

Cet ouvrage d'introduction traite de tous les aspects du langage et de manière pédagogique et progressive. Il ne remplace pas mais complète le manuel de référence du langage en illustrant les différents concepts et structures de langage. Il s'adresse donc tout à la fois aux étudiants et ingénieurs connaissant déjà un langage de programmation (de préférence Pascal), et aux professionnels de l'informatique désireux de s'initier à ce nouveau langage.

Format 24 x 16 cm
Sybex
4, place Félix Eboué
75583 Paris Cedex 12

La pratique du ZX81

Xavier Linant de Bellefonds

Rien de tel que quelques livres "pleins à craquer" de programmes pour son ordinateur préféré pour en saisir les finesses et les possibilités. C'est l'office que remplit cet ouvrage spécialement destiné aux possesseurs d'ordinateurs de la série SINCLAIR ZX qui ont assimilé la documentation de leur appareil. Grâce à ce livre, ils parvien-

dront rapidement à exploiter les possibilités de leur système dans le domaine de la programmation avancée directement ouverte sur les applications scientifiques (fichiers, graphiques, statistiques, etc.). Ils trouveront également une initiation globale aux différents niveaux de langage qui interviennent dans la gestion d'un système informatique de base (langage évolué, variables-système, langage-machine). L'auteur, qui n'est pas informaticien de formation, s'est efforcé de présenter tous les développements de manière très progressive.

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

Etudes pour ZX81

Jean-François Sehan

Les possesseurs du ZX 81 ont de quoi se frotter les mains, les ouvrages qui s'adressent à leur micro-ordinateur sont de plus en plus nombreux. Le logiciel devenant plus sophistiqué, les acheteurs deviennent plus nombreux, processus connu.

Cet ouvrage, qui s'adresse aux possesseurs de ZX81, constitue un recueil de programmes Basic. Ceux-ci utilisent au mieux les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassette. Du jack-pot à la guerre des étoiles, en passant par la fusée lunaire et la gestion de fichier, ce livre regroupe vingt programmes les plus divers.

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

Electronique: 1 Les Composants Rappels théoriques et applications 123 exercices résolus

M. Kaufman, J.A. Wilson

Ce livre peut être utilisé soit comme texte d'accompagnement de tout manuel de technologie électronique, soit comme manuel de cours. Le chapitre 1 est consacré à la présentation des connaissances de base, en général sous forme de tableaux synthétiques. Il suppose déjà acquis les éléments fondamentaux de l'algèbre et de la trigonométrie, ainsi que la pratique de l'utilisation d'un calculateur scientifique.

Les chapitres 2 à 5 comportent des textes explicatifs, relativement brefs, des différents domaines abordés (réseaux, quadrupôles, diodes, transistors, etc.). De nombreux problèmes résolus sont inclus dans chaque chapitre. Ils illustrent la théorie fondamentale et sont représentatifs de tous ceux qu'un étudiant pourrait rencontrer dans d'autres exposés sur le même sujet.

Format 21 x 27 cm
Mc Graw-Hill
28, rue Beaunier
75014 Paris

Jeux en Pascal sur Apple

Douglas Hergert, Joseph T. Kalash

Explorez les éléments essentiels de Pascal UCSD et apprenez les extensions de Pascal Apple.

Faites l'expérience de chaque jeu avec:
- une description du jeu,
- une simple exécution,
- un "diagramme de structure",
- une explication du programme Pascal,
- un listing du programme.

Prenez plaisir aux jeux et apprenez le Pascal grâce à cette méthode.

Tentez de convertir ces programmes pour qu'ils marchent en Pascal 80 sur TRS 80, il n'y a pas de meilleur moyen pour apprendre les subtilités de ce beau langage.

Format 23 x 16 cm, 352 pages
Sybex
4, place Félix Eboué,
75583 Paris Cedex 12

Un laser encore plus compact

Le nouveau laser miniature Siemens, à peine plus long qu'un stylo bille, porte la référence LGR 7647. Le composant n'a plus que 156 millimètres de long et son diamètre de 25 millimètres le rend particulièrement compact. De par ses dimensions, on peut supposer que le LGR 7647 est le plus petit laser He-Ne fonctionnant en mode fondamental TEM_{00} à être parvenu au stade de la production.
Pour une puissance de sortie d'au moins 0,5 mW, le courant de service du nouveau tube He-Ne ne doit être que de 3,5 mA et la tension de service de 1000 volts. Une des particularités de ce laser réside dans la tolérance de 0,12 millimètre du rayon laser par rapport au diamètre extérieur du support du miroir.

Ce paramètre facilite grandement l'incorporation du tube laser. Son faible poids, 70 grammes, est particulièrement apprécié lors du montage dans les appareils mobiles. Le LGR 7647 convient donc aux scanners portables (entrée d'un code à barres); il est également apprécié comme aide au pointage pour les armes et les flèches lumineuses, comme laser portable dans le bâtiment, comme instrument didactique ou comme laser servant de niveau.

Siemens SA
39-47, bd Ornano,
93200 SAINT-DENIS
Tel. 820.63.16

M2576

Une puce commute 45 ampères

Les MOS font face à des puissances de plus en plus élevées. Siemens présente des Sipmos capables de commuter 45 A sous 50 V. Ce nouveau composant (BUZ 15) utilise une puce de silicium carrée de 6 mm de côté sur laquelle ont été intégrés 10 000 MOSFET. Avec 50 V, le BUZ 15 se voit destiné aux véhicules mus par batterie, aux chariots élévateurs et aux modules solaires. Une variante, le BUZ 24, est prévue pour 100 V. Le BUZ 15 et le BUZ 24 sont montés dans un boîtier de type commun (le TO 3).
Le BUZ 15 présente une pente importante pour une faible tension de seuil. La résistance drain-source $R_{DS(on)}$ est inférieure à 30 m Ω pour une tension de commande de 10 V e

à 30 mΩ pour une tension de commande de 10 V entre la grille et la source; elle reste encore inférieure à 40 mΩ pour une tension de 5V. La résistance $R_{DS(on)}$ du BUZ 24 est, quant à elle, de 60 mΩ pour 100 V. Les MOSFET à canal N et à structure verticale ont, comme tous les transistors Sipmos, une excellente tenue aux contraintes mécaniques et thermiques. La plage de températures de fonctionnement indiquée par le constructeur s'étend de − 55 à + 150°C.
Les performances élevées du nouveau transistor de puissance sont, dans une large mesure, dues à sa faible résistance drain-source. Avec 45 A et 50 V, le BUZ 15 est capable de supporter 2,25 kVA, une puissance qu'il est possible de multiplier par le truchement de montages en parallèle. Non moins intéressantes pour l'utilisateur sont les faibles puissances dissipées par ce nouveau composant. Ainsi, dans les alimentations à découpage, les pertes en commutation, commande et conduction sont-elles considérablement diminuées.

Siemens SA
39-47, bd Ornano,
93200 SAINT-DENIS
Tel 252.68.70

M2571

Fréquencemètre - compteur, le GSC 5000

Importateur de la gamme des instruments de test et de mesure de Global Specialties Corporation, Gradco France présente le tout premier fréquencemètre - compteur portatif: le modèle GSC 5000.
Le tout nouveau GSC 5000 est le premier instrument portatif, alimenté sur piles, rassemblant dans un boîtier de faibles dimensions:

- Un fréquencemètre couvrant une gamme de 0,1 Hz à 50 MHz avec seuils commutables de 0,01 - 0,1 - 1 et 10 secondes.
- Un périodemètre capable de mesurer des périodes de 25 ns à 10 s sur un seul cycle, comme d'effectuer un moyennage sur 1 - 10 - 100 ou 1000 évènements.
- Un intervallomètre pour une mesure de la largeur d'impulsion de 25 ns à 10 s, avec un sélecteur de la polarité haute ou basse de la portion du signal à mesurer.

L'entrée du signal s'effectue sur un connecteur BNC sous une impédance de 1 MΩ + 25 pF.
La présentation de la mesure est faite sur un afficheur à cristaux liquides à 8 chiffres. Des diodes-témoins indiquent les conditions de dépassement, d'ouverture de porte ainsi que de batterie usée.
Un commutateur permet de figer l'affichage indéfiniment et un circuit de remise à zéro supprime tout risque de mesure partielle entre chaque cycle. Pour une plus grande sécurité de fonctionnement, un circuit de test automatique est également incorporé.
Toutes les commandes du GSC 5000 sont rassemblées en façade de l'instrument et comportent: des sélecteurs de mode de

fonctionnement, de polarité, de couplage AC et DC, d'atténuation x1 - x10 - x100, de seuil et de moyennage, ainsi qu'un vernier de réglage du seuil de déclenchement.
Le GSC 5000 est alimenté par six piles alcalines ou batteries Ni-cd et divers accessoires dont un adaptateur secteur, une antenne de mesure par rayonnement, ainsi qu'un étui en cuir sont offerts en option.
D'encombrement réduit, 193 x 95 x 44 mm, le GSC 5000 pèse 395 g.

Gradco France
24, rue de Liège,
75008 Paris
Tel.: 294.99.69

M2566

marché

Un générateur d'impulsions à monter soi-même

Importé par Gradco France le tout nouveau générateur d'impulsions, modèle DPK-1, de GSC, se présente sous forme d'un stylo-sonde à monter soi-même, et s'adresse aux professionnels comme aux amateurs pour mettre à leur disposition un instrument simple, économique, d'encombrement et poids réduits, particulièrement utile pour l'étude comme pour la maintenance des circuits digitaux.

Un simple poussoir commande au choix la sortie d'un impulsion nette et sans rebondissement, comme d'une salve à la fréquence de 100 Hz.

Alimenté directement sur le circuit en cours d'examen, le DPK-1 ajuste automatiquement l'amplitude comme la polarité de l'impulsion nécessaire pour activer le point de test. Le DPK-1 est livré complet avec pointe de touche et câble d'alimentation terminé par deux pinces croco référencées, ainsi que tous les composants nécessaires à son montage. Une notice en français détaillée fournit toutes les instructions nécessaires à son montage.

A noter que son boîtier seul peut être fourni séparément pour le montage d'instruments tels que: détecteur de continuité, sondes diverses, etc . . .

Gradco France
24, rue de Liège
75008 Paris
Mr. Guyot. Tél.: 294-99-69

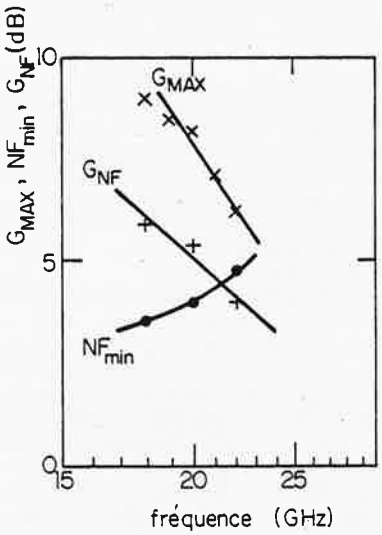
(2559 M)

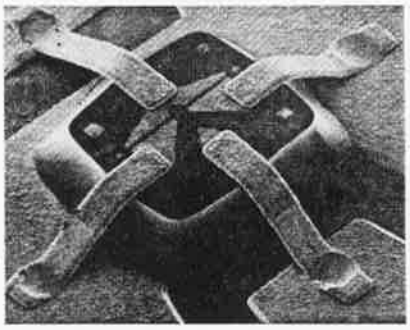
Transistors à effet de champ en arséniure de gallium utilisables jusqu'à 20 GHz

Les Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (LEP) ont réalisé des transistors à effet de champ micro-ondes en arséniure de gallium à structure "beam lead". La technologie utilisée est une technologie à canal creusé, entièrement protégée.

En réduisant les surfaces parasites des plots de contact sur la puce, la structure "beam lead" permet un meilleur fonctionnement des transistors aux très hautes fréquences, notamment au-delà de 16 GHz.

Actuellement, avec une grille d'aluminium de 0,8 micron de long, les transistors présentent un gain utilisable maximal de 8 dB à 20 GHz et un facteur de bruit minimal de 4 dB à cette fréquence.





L'utilisation de grilles plus courtes permettrait d'obtenir des gains et des facteurs de bruit utilisables jusqu'à 30 GHz.

NB: Il est rappelé que ce communiqué à la presse concerne des résultats de recherche en laboratoire et ne préjuge pas d'une production industrielle ou d'une commercialisation.

(Cette étude a été soutenue par la DAII).

LEP
3, av. descartes
94450 Limeil brévannes
Tél.: (1) 569.96.10

(2324 M)

Banana Pantec, le multimètre d'esthétique révolutionnaire

Le Banana, multimètre analogique ultra compact récemment lancé par Pantec, innove avec les concepts traditionnels pour ce type d'appareil.

De couleur jaune, d'où son nom, le Banana est spécialement conçu pour l'utilisateur ne travaillant pas dans les conditions idéales de laboratoire mais dans un environnement de contrôle difficile.

Ce multimètre tenant dans une seule main est anti-choc et ses caractéristiques sont stables, malgré des chutes au sol d'une hauteur de deux mètres.

Le sélecteur de calibres peut être manipulé d'un seul doigt; les cordons solidaires de l'appareil sont en permanence prêts à l'emploi, garantissant ainsi les erreurs d'insertion.

Les 60 cm de cordon permettent les facilités de mesure.

La protection est garantie jusqu'à 250 V, tant en continu qu'en alternatif.

A été incorporé au Banana un testeur de continuité par buzzer qui sonne pour des résistances inférieures à 30 Ω, ainsi qu'un testeur de piles de 1,5 V indiqué sur le cadran par une échelle colorée.

La sensibilité de cet appareil est de 20 KΩ/V continu et 10 KΩ/V en alternatif, avec une précision de ± 2 % en DC et 4 % en AC.

Son poids de 200 gr et son encombrement réduit permettent son emploi à tout moment.

Le Banana dans sa version standard est équipé de fusibles, ainsi que d'une sacoche de transport.

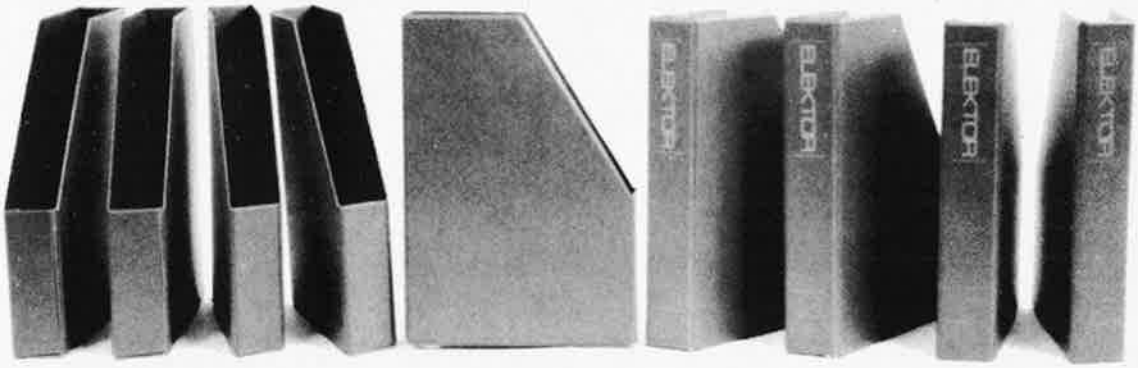
Carlo Gavazzi Pantec
27/29, rue Pajol,
75018 Paris
Tel. 202.77.06

M2568

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: 35FF

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

14000	CAEN	Miralec - 4, parvis Notre Dame
14700	FALAISE	Lengrand Electronique - 8, rue de Caen
18000	BOURGES	CAD Electronique - 8, rue Edouard Vaillant
28000	CHARTRES	E.C.E.L.I. - 27, rue du Petit Change
28100	DREUX	ChT - 13, rue Rotrou
35000	RENNES	Computerland Bretagne - 13, av. du Mail
35000	RENNES	Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient
35000	RENNES	Selftronic - 109, av. A. Briand
35100	RENNES	Electronic System - 166, r. de Nantes
35100	RENNES	Pochelet et fils sarl - 3, rue E. Souvestre
44000	NANTES	Atlantique Composants - 27, chaus. de la Madeleine
44029	NANTES Cedex	Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse
45000	ORLEANS	L'Electron - 37, fg St Vincent
45200	MONTARGIS	Electronique Service - 90, rue de la libération
49000	ANGERS	Atlantique Composants - 40, rue Larevellière
49000	ANGERS	Electronic Loisirs - 24-26, rue Beaurepaire
49000	ANGERS	MD Electronique; 11, rue Beaurepaire
49000	ANGERS	Silicone Vallée - 22, rue Boisnet
53000	LAVAL	Radio Télé Laval - 1, rue Ste Catherine
56100	LORIENT	Computerland Bretagne - 2, rue Léo Le Bourgo
56100	LORIENT	Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieysse
72000	LE MANS	S.V.A. - 14, rue Wilbur Wright
75008	PARIS	Penta 8 - 34, rue de Turin
75009	PARIS	Albion - 9, rue de Budapest
75010	PARIS	Acer - 42, rue de Chabrol
75010	PARIS	Mabel Electronique - 35, rue d'Alsace
75010	PARIS	Sté Nlle Radio Prim - 5, rue de l'Aqueduc
75011	PARIS	Cirque Radio - 24, bd des filles du Calvaire
75011	PARIS	Magnétic France - 11, place de la Nation
75012	PARIS	Les Cyclades - 11, bd Diderot
75012	PARIS	Reuilly Composants - 79, bd Diderot
75013	PARIS	Penta 13 - 10, bd Arago
75014	PARIS	Advanced Electronic Design - 8, rue des Mariniers
75014	PARIS	Compokit - 174, bd du Montparnasse
75014	PARIS	Montparnasse Composants - 3, rue du Maine
75014	PARIS	Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
75016	PARIS	Penta 16 - 5, rue Maurice Bourdet
75341	PARIS Cedex 07	Au Pigeon Voyageur - 252, bd St Germain
76000	ROUEN	Courtin Electronique - 52, rue de la Vicomté
77000	MELUN	G'Elec - 22, av. Thiers
78520	LIMAY	La Source Electronique - Ctre Com., r. A. Fontaine
91330	YERRES	Entreprise Galletta - 7 bis, rue de Bulottes
92190	MEUDON	Ets Lefevre - 22, pl. H. Brousse
92220	BAGNEUX	B.H. Electronique - 164, av. Aristide Briand
92240	MALAKOFF	Béric - 43, bd Victor Hugo, BP 4
95310	ST OUEN L'AUMONE	DDSI - Chaussée J. César, RN 14

ETRANGERS

LIBAN	JAL EL DIB	ITEC - BP 6004 (415767)

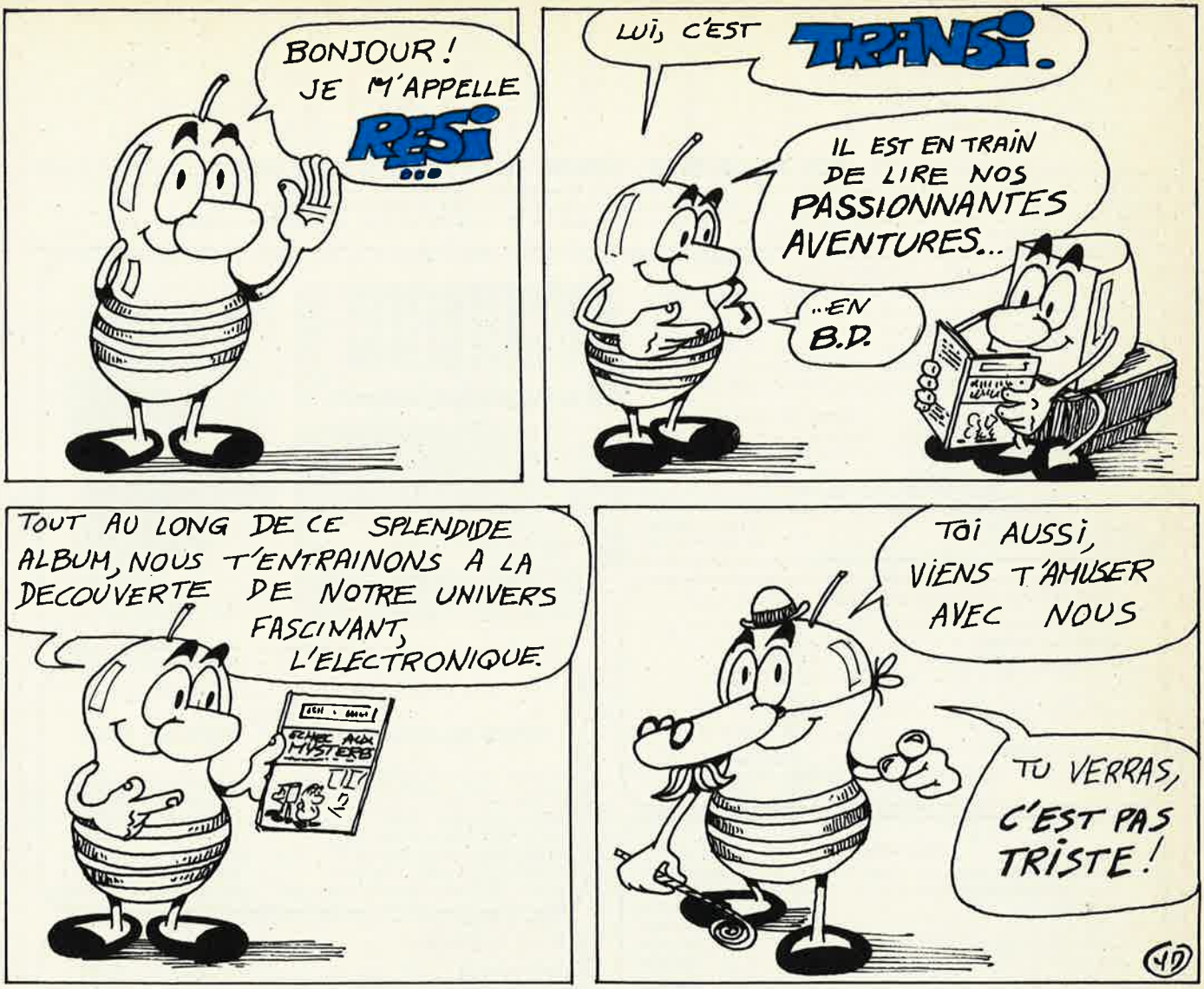
**** BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS ****

France

47200	MARMANDE	Electrokit Garonne - 12, rue Sauvestre
60340	ST-LEU-D'ESSERENT	AEII (Automatisme Electrique Installations Industrielles) - Rte de Creil , BP 14
77500	CHELLES	Chelles Electronique - 19, av. du Mal Foch
95220	GAGNY	Satrap Distribution - 18, r. E. Cossonneau

Belgique

4900	ANBLEUR	CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
5500	DINANT	Electrocomputer - rue du Collège, 15



RESI & TRANSI®

Yvon Doffagne et Yves Caussin

ECHEC AUX MYSTERES de l'électronique

UN SPLENDIDE ALBUM EN COULEUR

RESI & TRANSI font échec aux Mystères de l'électronique avec un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur, à construire soi-même. Cet album comporte un circuit imprimé et un Résimètre, véritable boussole du débutant.

PRIX: 60 FF (+ 10 F frais de port)
chez Publitronic sarl - BP 55
59930 La Chapelle d'Armentières

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98 TARIF AU 1-11-82

● **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
Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 h. **Tél. (20) 55.98.98. Télex 820939 F**
Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc. selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés.

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

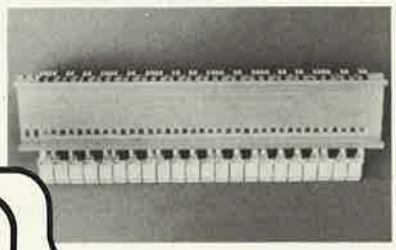
Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.
LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

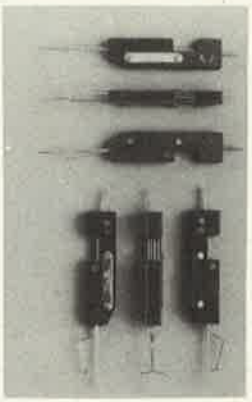
CLAVIERS NUS
3 octaves (37 notes) .... **440,00 F**
4 octaves (49 notes) .... **545,00 F**
5 octaves (61 notes) .... **670,00 F**

BLOCS DE CONTACTS K.A.
- 1 inverseur (piano) ..... **7,50 F**
- 2 contacts "Travail" (Formant) ..... **8,70 F**

REVENDEURS : Nous consulter.

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS
Clavier "FORMANT" 3 octaves ..... FRANCO **750,00 F**
Clavier "PIANO" 5 octaves ..... FRANCO **1100,00 F**





LE VOCODEUR D'ELEKTOR *(ELEKTOR n° 20 et 21)*

Premier "Vocodeur" 10 voies en kit complet. Très utilisé par les animateurs de radio, il permet tous les trucages de la voix ou de tout autre signal de modulation, pour un prix sans concurrence.

Le kit "VOCODEUR" complet ..... **1 860,00 F**

(Sans coffret) comprenant :
1 × 80068-1
1 × 80068-2
10 × 80068-3
1 × 80068-4
1 × 80068-5
suivant la liste ELEKTOR.

Livré avec les numéros d'ELEKTOR correspondant

FORMANT

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

- VCO (9723-1) ..... **520,00 F**
- VCF (9724-1) ..... **240,00 F**
- Interface clavier (9721-1) ..... **179,00 F**
- ADSR (9725) ..... **160,00 F**
- DUAL-VCA (9726) ..... **220,00 F**
- LFO (9727) ..... **210,00 F**
- NOISE (9728) ..... **155,00 F**
- COM (9729) ..... **150,00 F**
- ALIM (9721-3) ..... **375,00 F**
- Récepteur d'interface (9721-2) ..... **40,00 F**
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1% ..... **25,00 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 ..... **3800,00 F**

EN OPTION :
- RFM (9951) ..... **290,00 F**
- 24 dB VCF (9953) ..... **369,00 F**

CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

- Le clavier 5 octaves avec ses contacts KIMBER-ALLEN dorés et circuits anti-rebonds (8x82106) ..... **1500,00 F**
- Interface (82107) avec connecteurs ..... **410,00 F**
- Circuit d'accord (82108) avec connecteurs ..... **140,00 F**
- Carte CPU (82105) avec connecteur et mémoire programmée **550,00 F**
- Circuit BUS (POLY-BUS) (82110) avec connecteurs (sans guide-carte) ..... **70,00 F**
- Circuit BUS de sortie (82111) avec connecteur ..... **120,00 F**
- Convertisseur digital-analogique (82112) ..... **270,00 F**
- Circuit BUS pour μP 80024 (sans connecteur) ..... **70,00 F**
- Connecteur DIN 41612 64 pts mâle coudé ..... **36,00 F**
- Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit ..... **53,00 F**

SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

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

9729-1a : COM. (version CURTIS) ..... avec connecteur **135,00 F**
82078 : ALIMENTATION ..... avec connecteur **195,00 F**
82027 : VCO (CEM 3340) ..... avec connecteur **345,00 F**
82031 : VCF + VCA (CEM 3320) ..... avec connecteur **260,00 F**
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310) ..... avec connecteur **319,00 F**
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY ..... avec connecteur **153,00 F**
82079 : Carte BUS universelle (quadruple) .. avec connecteurs **95,00 F**

KITS "LE SON"

9368/69 PRECO ..... **220,00 F**
9874 ELEKTORNADO 2 × 50W avec radiateurs ..... **235,00 F**
9832 Equaliseur graphiq. 1 voie ..... **200,00 F**
9932 Analyseur audio ..... **210,00 F**
9395 Compres. dynam. ..... **180,00 F**
9407 Phasing et Vibrato ..... **290,00 F**

EQUALISEUR paramétrique
9897-1 Cellule filtrage ..... **95,00 F**
9897-2 Correct. Baxendall ..... **90,00 F**

ORGUE JUNIOR

ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020 (sans clavier)
PRIX PROMO ..... **325,00 F**
ORGUE JUNIOR le kit avec clavier KIMBER-ALLEN - 5 octaves contacts dorés
PRIX PROMO FRANCO ..... **1220,00 F**
SAA 1900 seul ..... **130,00 F**

THERMOSTAT EXTERIEUR *NOUVEAU !*

Pour chauffage central (décrit dans ELEKTOR n° 52 page 10-49)
ENCORE UN MOYEN D'ECONOMISER L'ENERGIE !
l'idée est très astucieuse... SELECTRONIC en a fait un kit !
le kit complet : 2 sondes avec circuits imprimés EPOXY et alimentation .. **220,00 F**

DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

ELEKTOR n° 47
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) ..... **525,00 F**
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) ..... **535,00 F**
- TACHYMETRE Pour avion (82116) ..... **150,00 F**

ELEKTOR n° 51
- Indicateur de rotation de phases (82577) avec coffret ..... **149,00 F**

ELEKTOR n° 51 (suite)
- Téléphone intérieur :
*Kit pour 1 poste (82147-1) ..... **115,00 F**
*Alimentation (82147-2) ..... **90,00 F**

ELEKTOR n° 52
- Thermomètre LCD (sans boîtier) (82156) .... **275,00 F**

ELEKTOR n° 53
- ECLAIRAGE HF pour train électrique (82157) **275,00 F**
- "CERBERE" : (82172) avec clavier spécial **265,00 F**
- INTERFACE FLOPPY (82159) (voir ci-dessus) **425,00 F**

ELEKTOR n° 54
- "CRESCENDO" : ampli HI-FI haut de gamme 140 W. à transistors MOS.
● Le kit 2 × 140 W avec alim. 2 × 300 VA ..... **1675,00 F**
● Le kit 2 × 140 W avec alim. 2 × 500 VA ..... **1875,00 F**
(kits fournis avec dissipateurs)
ALIMENTATION DE LABORATOIRE (82178), le kit ..... **695,00 F**
(avec pot. multitours et galvas)
- AUTOIONISATEUR :
● Convertisseur (82162), le kit ..... **77,00 F**
● Ionisateur (9823), le kit ..... **99,00 F**

NOUVEAUX KITS
ELEKTOR n° 55
- ALIMENTATION POUR MICRO-ORDINATEUR (83002), le kit ..... **220,00 F**
- MILLIOHMMETRE (83006), le kit ..... **105,00 F**
- ACCESSOIRES DU "CRESCENDO" (83008), le kit 1 voie ..... **155,00 F**

Selectronic

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, laissées au choix de l'utilisateur

- *Si le micro ordinateur vous tente.*
- *Si vous voulez y comprendre quelque chose !*
- *Si vous recherchez un système évolutif, souple, puissant et pourtant économique.*
- *Si vous voulez étaler vos dépenses selon votre budget*
- *Si vous voulez bénéficier de l'assistance ELEKTOR + SELECTRONIC*

ALORS NOUS AVONS CE QU'IL VOUS FAUT :

LE JUNIOR COMPUTER

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

* **JUNIOR COMPUTER** (80089)
LE KIT COMPLET avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 ..... **875,00 F**
En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER" Tomes 1, 2, 3, 4 ..... **1050,00 F**

* **INTERFACE JUNIOR** (81033)
LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"
Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante (SEIKOSHA GP 100 par ex.)
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 (permet le branchement du Moniteur proposé ci-contre). ..... **LE KIT 905,00 F**

MODULATEUR UHF-VHF (9967) : le kit avec quartz ..... **70,00 F**

* **CARTE 8K RAM + EPROM** (80120) :
Le kit fourni sans EPROM (au choix) ..... **595,00 F**

* **CARTE MINI-EPROM** (82093) ..... **LE KIT 125,00 F**

* **CARTE 16K RAM Dynamique** (82017) ..... **LE KIT 450,00 F**

* **EPROGRAMMATEUR** (82010) : Programmateur d'EPROM avec connecteurs ..... **LE KIT 324,00 F**

POUR L'EXTENSION FLOPPY (en préparation) :

* **INTERFACE FLOPPY** (82159) avec connecteurs et cordons (compatible avec le lecteur TEAC FD 50 A ci-contre). ..... **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**

LES PERIPHERIQUES DU JUNIOR

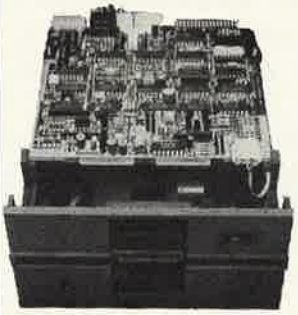
Pour étendre les possibilités de votre Junior Computer, nous avons sélectionné les appareils ci-dessous pour leur haute technologie et leur excellent rapport qualité-prix.
Pour chacun de ces appareils nous vous adresserons une documentation détaillée sur simple demande.

* **IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A** ..... **2400,00 F**

* **MONITEUR VIDEO 31 cm BMC**
(écran vert)

SON PRIX :
1650,00 F TTC

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



* **LECTEUR DE DISQUETTES 5" TEAC FD 50 A**
Nous étudions actuellement un coffret pour ce lecteur
CARACTERISTIQUES : Compatible SHUGART

Densité radiale : 48 TPI		
Nombre de pistes	Capacité non formatté	
	FM	MFM
35	110 K	220 K
40	125 K	250 K

Poids : 1,7 kg. Garantie 3 mois pièces et main d'œuvre

SON PRIX : 2350,00 F TTC
(livré sans tôlerie)

DISQUETTES "FLEXETTE" (RHONE POULENC SYSTEMES)

de qualité professionnelle
5" 1/4 SIMPLE FACE/SIMPLE DENSITE (pour le lecteur FD 50 A ci-dessus)
A l'unité ..... **30,00 F**
La boîte de 10 ..... **265,00 F**

OLDIES BUT GOLDIES !!!

Les kits ci-dessous sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.

Générateur de fonctions (9453) complet av. face avant + coffret spécial et accessoires ..... **375,00 F**
Chrorosynth (80060) Mini synthétiseur complet **730,00 F**
Chambre de réverbération analogique (9973) livrée avec les 2xSAD 1024 ..... **595,00 F**
RAM 4K (9885) - **PRIX PROMO** ..... **849,00 F**
Alimentation de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et tranfo ..... **470,00 F**
Ioniseur (9823) - **PRIX PROMO** ..... **99,00 F**
Compteur Geiger (80035) ..... **680,00 F**
Gradateur sensitif (78065) ..... **83,00 F**
Imitateur (81112) - Préciser fonction **90,00 F**
Allumage électronique (80084) ..... **235,00 F**
Alimentation de précision (80514) avec transfo ..... **535,00 F**

DIGIT 1

Kit de composants avec alimentation ..... **100,00 F**
Le kit complet "Digit 1" av. le livre **160,00 F**

CHRONOPROCESSEUR

LA PRECISION DE L'HORLOGE PARLANTE CHEZ SOI !!
Chronoprocesseur universel (81170), le kit **695,00 F**
Récepteur de signaux France-Inter, le kit ... **290,00 F**
(Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

SUPRA !

PREAMPLI HI-FI A TRES HAUTES PERFORMANCES
(décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)
Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !
Le kit complet avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY ..... **160,00 F**
L'ensemble 2 kits pour la stéréo ..... **300,00 F**

HIGH COM.

Compresseur expanseur hi-fi et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en version stéréo avec alim. et face avant ..... **775,00 F**
Voltmètre de crête (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817).
L'ensemble ..... **167,00 F**
Le HIGH-COM. avec vu-mètre en stéréo ... **900,00 F**

ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).
Le kit complet avec alim., transfo, etc. ... **1000,00 F**
Le jeu de connecteurs ..... **65,00 F**
Extension mémoire (81141) ..... **385,00 F**

IMBATTABLE !

NOTRE CLAVIER ASCII
CI-CONTRE NE COUTE QUE **695,00 F** *en KIT*

Majuscules, minuscules + nombreuses fonctions
Ce kit vous est fourni avec :
- **Touches professionnelles deux couleurs, inscriptions par double injection, vraie space-bar.**
- **Circuit imprimé Epoxy double face étamé et percé.**
- **Encodeur et son support.**
- **Accessoires et notice de montage.**

SA CONCEPTION LE REND COMPATIBLE AVEC TOUT SYSTEME ACCEPTANT LE CODE ASCII 8 BITS PARALLELE.

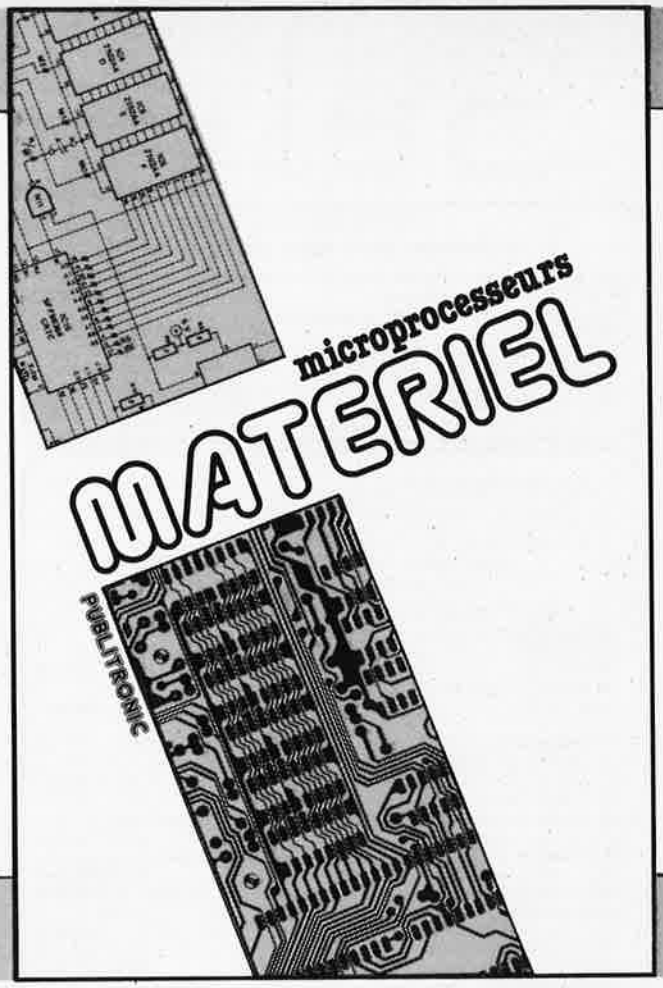
EN OPTION : pavé numérique en kit 11 touches à raccorder au clavier : 129,00 F

N.B. : Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre CATALOGUE 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons.
Les prix indiqués sont valables au jour de la remise à l'imprimeur et sont donc susceptibles de variations.

A PARAITRE PROCHAINEMENT

Il est difficile d'être plus clair: cet ouvrage ne s'intéresse qu'au MATERIEL. L'extraordinaire diversité des ordinateurs personnels (P.C.), rend utopique l'élaboration de logiciels universels pouvant convenir à plusieurs micro-ordinateurs de familles différentes. Cette cacophonie n'a heureusement pas encore atteint le MATERIEL. Le coeur d'un système est son microprocesseur, et le nombre de μP "importants" reste relativement restreint, pour l'instant du moins.
Cet ouvrage décrit des montages destinés à divers microprocesseurs, 2650 et 8085 y compris. Il ne s'agit pas ici d'un système complet tel le Junior Computer, mais de montages devant permettre d'accroître les capacités de nombreux ordinateurs individuels. Il vous sera possible d'utiliser ce MATERIEL avec votre propre ordinateur, à condition que le μP qui l'anime soit un 6502, un 6809, un Z80 ou un 8080.

PUBLITRONIC Sarl
BP 55
59930 La Chapelle d'Armentières
ISBN 2-86661-014-8



REPERTOIRE DES ANNONCEURS

Acer ..... 1-80 à 1-84
Albion 1-06, 1-07

Beckman 1-79
Beric 1-02, 1-04, 1-05

Cirque Radio 1-06, 1-07
Compokit 1-79

ECA Electronique 1-14
Electrome 1-77
Elak 1-12
Elektor 1-15, 1-71, 1-76
EMF 1-09, 1-15

HBN 1-17

Magnetic-France 1-10, 1-11
Micropross 1-09
Montparnasse Composants ... 1-80 à 1-84

Pentasonic 1-13
Publitronic
encart, 1-08, 1-16, 1-72, 1-73, 1-76, 1-78

Radio-Prim 1-06, 1-07
Reuilly Composants ..... 1-80 à 1-84

Selectronic ..... encart, 1-74, 1-75

Petites Annonces 1-14

ÉLECTROME

TOULOUSE BORDEAUX Mt-de-MARSAN

10, 12, rue du Pt Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

5, place J. Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

C MOS

CD 4000	2.50 F	CD 53	11.00 F
01	2.00 F	55	13.00 F
02	2.50 F	56	13.00 F
06	7.00 F	60	12.00 F
07	2.50 F	66	9.00 F
08	10.00 F	68	2.50 F
09	5.50 F	69	2.50 F
10	5.50 F	70	2.50 F
11	2.00 F	71	2.50 F
12	2.50 F	72	2.50 F
13	4.50 F	73	2.50 F
14	9.50 F	75	2.50 F
15	7.00 F	76	8.50 F
16	5.00 F	77	2.50 F
17	8.00 F	78	2.50 F
18	11.00 F	81	2.50 F
19	4.50 F	82	2.50 F
20	12.00 F	85	6.00 F
21	8.00 F	86	5.00 F
22	8.00 F	93	6.00 F
23	4.50 F	95	9.50 F
24	8.50 F	96	9.50 F
25	3.00 F	98	9.50 F
26	19.00 F	99	15.00 F
27	4.00 F	100	12.00 F
28	8.50 F	106	6.00 F
29	13.00 F	107	7.00 F
30	3.00 F	147	15.00 F
31	15.00 F	192	13.00 F
32	9.00 F	193	13.00 F
33	11.00 F	CD 4502	11.00 F
35	10.00 F	10	11.00 F
40	9.00 F	11	9.00 F
42	7.00 F	12	10.00 F
43	9.00 F	14	22.00 F
44	10.00 F	15	22.00 F
46	11.00 F	16	12.00 F
47	11.00 F	18	10.00 F
48	4.50 F	20	9.00 F
49	4.50 F	28	12.00 F
50	4.50 F	55	5.00 F
51	10.00 F	56	5.00 F
52	11.00 F	85	13.00 F

CIRCUITS INTEGRES

LF 356 N	9.00 F
357 N	9.00 F
LM 301 AN	3.70 F
308 N	8.00 F
317 T	14.00 F
324	6.00 F
339	6.00 F
377 N	15.00 F
378 N	22.00 F
380 N	9.00 F
381 N	15.00 F
383 T	12.00 F
386 N	8.00 F
387 N	8.00 F
391 (80)	14.00 F
NE 555	3.50 F
556	8.00 F
565	14.00 F
567	11.00 F
LM 3900	6.00 F
TMS 3874	19.00 F
TMS 3880	21.00 F
TMS 1122	85.00 F
ULN 2003	9.00 F
XR 2206	35.00 F
SN 74000	2.00 F
7447	7.50 F
7490	4.00 F
74 LS 241	14.00 F
74 LS 243	12.00 F
CA 3080	8.00 F
3086	6.00 F
3089	12.00 F
MC 1458	6.00 F

TRANSISTORS

BC 140	3.50 F
141	3.50 F
177 178	2.00 F
237 ABC	1.00 F
238 ABC	1.00 F
239 ABC	1.00 F
308 C	1.00 F
547	1.00 F
557	1.00 F
BD 135	3.00 F
136	3.00 F
137	3.50 F
138	3.50 F
BF 245	3.00 F
2N 2646	6.00 F
2N 3053	3.00 F
2N 3055 H	8.00 F
2N 3819	3.00 F

MEMOIRES

2114 (10W POWER)	28.00 F
2708	44.00 F
2716	55.00 F
4116 (300NS)	24.00 F

LEDS 3 ET 5 MM

LED ROUGE Ø 3 Ø 5	1.00 F
VERTE OU JAUNE	1.30 F

REGULATEURS

REGULATEUR POSITIF 5, 12, 15V	7.50 F
REGULATEUR NEGATIF 5, 12, 15V	9.00 F

AFFICHEURS

TIL 312 ROUGE 8MM AC	6.50
TIL 327 ROUGE 8MM AC ± 1	6.50
TIL 316 JAUNE 8MM AC	8.50
TIL 702 ROUGE 13MM KC	6.50
TIL 807 ROUGE 8mmAC DOUBLE	10.00
TIL 808 ROUGE 8mmKC DOUBLE	10.00
DIS 370 BLOC 4 AFFICHEURS	29.00
DIS 631 BLOC 4 AFFICHEURS	15.00

DES KITS AU SERVICE DE VOS HOBBIES

☆

KITS PACK

KITS ELCO

☆

DOCUMENTATION SUR LES 200 KITS contre 3f en timbres

DEMANDEZ NOTRE PROMOTION DU MOIS DES PRIX INCROYABLES !

contre une enveloppe timbrée

EXTRAIT DE NOS PROMOTIONS MENSUELLES

TRANSISTOR EFFET DE CHAMPS BC 264
IDENTIQUE BF 245 LES 20..... 10.00 F

CONDENSATEUR CARTOUCHE PROFESSIONNEL
10 000 µF 50V PIECE 15.00
LES 10.... 100.00

TIS 43 UJT IDENTIQUE 2N 2646
LES 5 ..... 10.00

AFFICHEUR POLARITE TIL 327 ± 1
LES 3 ..... 10.00

COMMUTATEUR ROTATIF 6 CIRCUITS 5 POSITIONS
PIECE 10.00

CD 4066 B LES 3 ..... 10.00 F
CD 4020 B LES 2 ..... 10.00

REGULATEUR TO 220 +12V
LES 3 ..... 10.00

LM 1877 N CIRCUIT AMPLI STEREO
LES 2 ..... 10.00

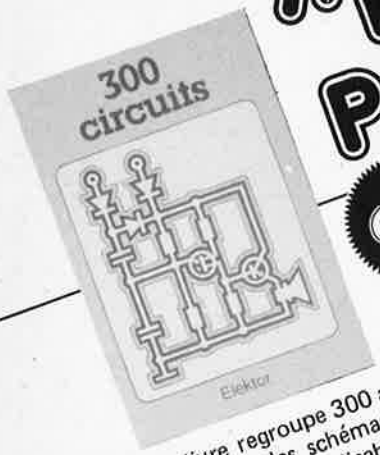
RAM 2114 LES 8 .... 120.00

Pour toutes commandes 20F de port et emballage
Contre remboursement joindre 20% d'arrhes + frais

ELECTROME 17 RUE FONDAUDÈGE 33000 BORDEAUX
TEL .56. 52.14.18

elek

"BIBLIO" PUBLITRONIC



65 F

l'un de nos BEST SELLERS

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

50 F

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'hésiterez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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

60 F

chaque tome

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.

le volume 70 F

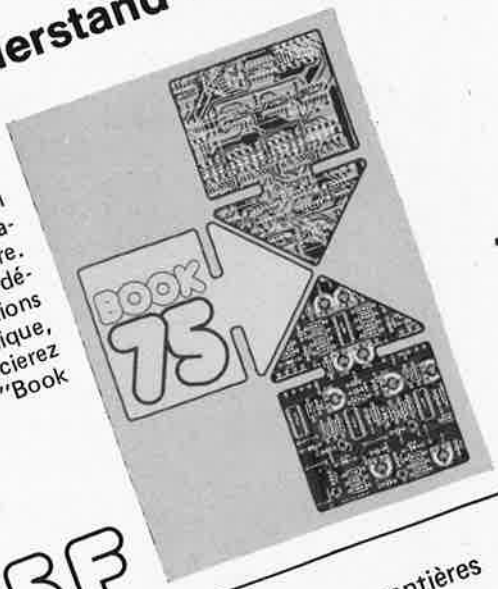
Do you understand English?

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

avec circuit imprimé

75 F

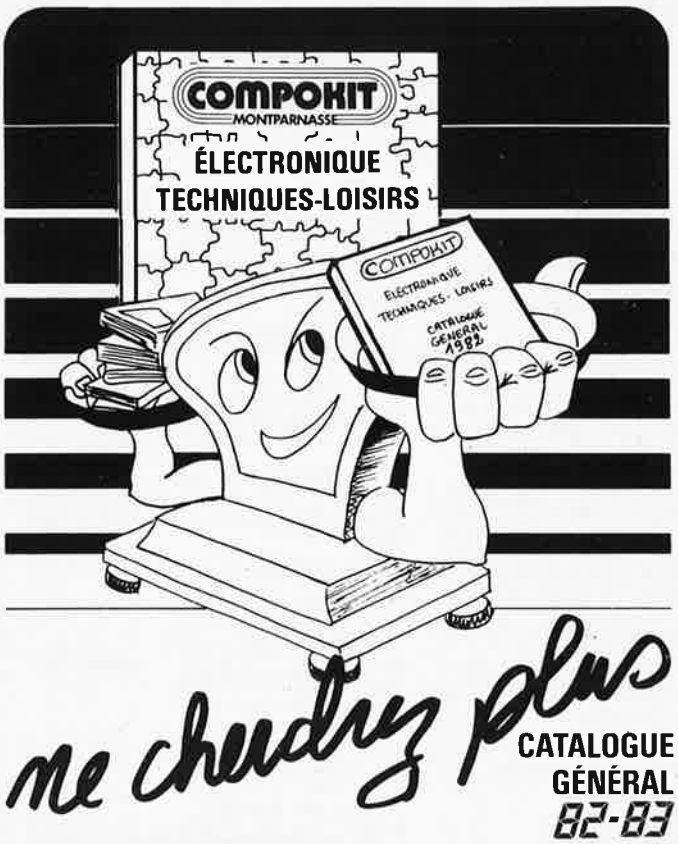
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".



45 F

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

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART



ne cherchez plus

CATALOGUE GÉNÉRAL 82-83

tous les renseignements utiles sont dans le guide technique

COMPOKIT MONTPARNASSE

TABLE DES MATIÈRES

Afficheur
Ampli hybrides
Aérosol
Alimentation stabilisée
Brochage 74 LS
Brochage CMOS
Brochage transistor
Condensateur électrolytique et tantal
Condensateur plastique
Condensateur céramique
Circuit intégré TTL et LS
Circuit intégré C-MOS
Circuit intégré et linéaires
Circuits intégrés spéciaux
Commutateur
Connecteur
Coffret
Contrôleur universel aiguille
Diode - Pont
Dissipateurs
Détecteur de métaux
Époxy
Époxy présensibilisé
Enceinte HI-FI en kit
Fer à souder
Fiches bananes - DIN - RCA - HF
Haut-parleur HI-FI et auto
Imprimante (micro-ord.)
Librairie technique
Microprocesseur
Mémoires
Matériel pour wrapping
Micro-ordinateur
Moniteur vidéo
Opto-électronique
Outillage
Ordinateur personnel
Oscilloscopes
Potentiomètre
Résistances
Régulateur de tension
Relais
Rack
Support CI
Sirène
Sonde logique
Transistors
Triac
Thyristors
Transformateurs standard
Transformateurs toriques
Traducteur de langue
Visserie - Cosses
Vu-mètre ...etc...etc...

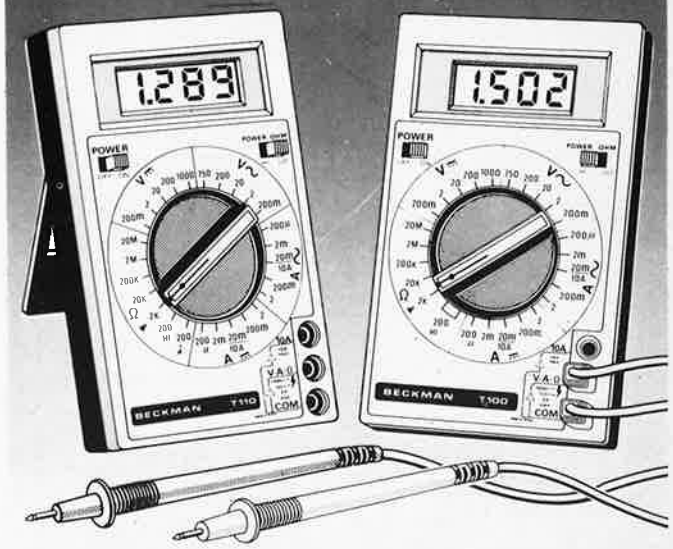
un véritable outil de travail indispensable à tout électronicien
160 pages format 21 × 29,7

DEMANDEZ-LE !

accompagné de 30 F
en chèque ou mandat-lettre
il vous sera envoyé par retour avec tarif

COMPOKIT MONTPARNASSE **174, Bd du Montparnasse 75014 PARIS**

Les Multimètres Numériques Au Prix Des Analogiques



BECKMAN T100 & T110

Des multimètres digitaux de qualité supérieure, que chacun peut s'offrir, le professionnel comme l'amateur. Avec des caractéristiques qui conviennent à chacun:

• 7 fonctions et 29 gammes • Calibre 10A en continu et alternatif • Contrôle de Diodes • Test de continuité sonore • Position HI-LO pour mesures directes dans les circuits électriques ou électroniques • Précision à long terme: 0.25% pour le T110 et 0.5% pour le T100 • Gammes sélectionnées avec un seul commutateur rotatif • Service après vente rapide et efficace • Une année de garantie • Manuel d'utilisation en français.

Pour la Belgique:
Contactez votre revendeur local ou un de nos distributeurs:

Velleman à Gavere – Tel: 091 - 84.36.11 (5 lignes)
CN Rood à Bruxelles – Tel: 02 - 735.21.35
Régulation-Mesure à Bruxelles: 02 - 771.20.20

ou Beckman Instruments, Avenue Hamoir, 14
1180 Bruxelles – Tel: 02 - 375.44.30

Pour la France:
Contactez votre revendeur Beckman local, ou

Beckman Instruments Sarl
52-54 Chemin des Bourdons, 93220 Gagny
Tel: 1 - 302.76.06

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

reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-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

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.
COMPOSANTS : commande minimum 300 F forfait port 21 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20, S.N.C.F. : 28,00.

Port PTT			
0 à 1 kg	21 F	2 à 3 kg	28 F
1 à 2 kg	24 F	3 à 4 kg	31 F
		4 à 5 kg	35 F

Port S.N.C.F.			
0 à 10 kg	61 F	10 à 15 kg	72 F
		15 à 20 kg	83 F

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978
générateur de fonctions 9453 38,50
RAM E/S 9846-1 82,—
SC/MP 9846-2 31,—

F2: JUILLET-AOUT 1978
carte CPU (F1) 9851 154,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978
voltmètre 9817 32,—
carte d'affichage 9817-2
carte bus (F1, F2) 9857 47,50
voltmètre de crête 9860 24,—
carte extension mémoire (F1, F2) 9863 150,—
carte HEX I/O (F1, F2) 9893 216,50

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978
carte RAM 4 k 9885 175,—
alimentation pour SC/MP 9906 48,—
mini-fréquencemètre 9927 38,—
modulateur UHF-VHF 9967 18,50

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79
interface cassette 9905 36,—

F7: JANVIER 1979
préconsonant 9954 26,50
clavier ASCII 9965 92,—

F8: FEVRIER 1979
digicarillon 9325 35,—
Elekterminal 9966 89,50

F12: JUIN 1979
ioniseur 9823 49,—
microordinateur BASIC 79075 76,—
interface pour systèmes à µP 79101 16,50

F16: OCTOBRE 1979
extension mémoire pour l'Elekterminal 79038 58,50

F17: NOVEMBRE 1979
ordinateur pour jeux TV:
circuit principal avec documentation 79073 237,50
alimentation 79073-1 29,—
circuit imprimé clavier 79073-2 44,—
documentation seule 79073D 15,—

F18: DECEMBRE 1979
affichage numérique de fréquence d'accord
circuit principal 80021-1 57,50
circuit d'affichage 80021-2 26,—

F19: JANVIER 1980
top-amp 80023 17,—
codeur SECAM 80049 74,50

F20: FEVRIER 1980
gradateur sensitif 78065 16,—
train à vapeur 80019 22,50
nouveau bus pour système à µP 80024 70,—

F21: MARS 1980
effets sonores 80009 34,—
amplificateur d'antenne 80022 22,—
le vocodeur d'Elektor 80068-1 + 2
bus 118,—
filtre 80068-3 41,—
entrée-sortie 80068-4 38,—
alimentation 80068-5 34,—

F22: AVRIL 1980
amplificateur écologique 9558 17,50
interface cassette BASIC 80050 67,—
vocacophonie 80054 18,50
chorosynth 80060 264,—
junior computer:
circuit principal 80089-1
affichage 80089-2 200,—
alimentation 80089-3

F23: MAI 1980
allumage électronique à transistors 80084 46,50

F24: JUIN 1980
chasseur de moustiques 80130 13,50

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980
récepteur super-réaction 80506 36,50
les TIMBRES 80543 16,50

F27: SEPTEMBRE 1980
amplificateur PWM 80085 18,—
carte 8k RAM + EPROM 80120 157,—
programmateur de PROM 80556 45,50

F30: DECEMBRE 1980
commande de pompe de chauffage central 81019 30,—
alarme pour réfrigérateur 81024 17,50

F32: FEVRIER 1981
ampli de puissance 200 watts 81082 36,50
mégalo vu-mètre
basse tension 81085-1 27,50
220 volts 81085-2 29,—
matrice de lumières 81012 103,50

F33: MARS 1981
voltmètre digital 2½ chiffres
circuit d'affichage 81105-1 29,—
circuit principal 81105-2 24,50

F34: AVRIL 1981
carte bus 80068-2 57,50
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés
carte détecteur 81027-1 40,50
carte commutation 81027-2 48,—
détecteur de présence 81110 28,—
récepteur petites ondes 81111 23,50
high com:
affichage à LED 9817-1+2 32,—
alimentation 81117-2 24,50
détecteur de crête 9860 24,—
face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1 425,—

F35: MAI 1981
imitateur 81112 24,50
alimentation universelle 81128 29,—

F36: JUIN 1981
carte d'interface pour le Junior Computer:
carte d'interface 81033-1 226,50
carte d'alimentation 81033-2 17,—
carte de connexion 81033-3 15,50
analyseur logique:
circuit principal 81094-1 99,50
circuit d'entrée 81094-2 26,—
carte mémoire 81094-3 25,50
curseur 81094-4 38,50
affichage 81094-5 17,50
alimentation 80089-3 36,—

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981
régulateur de vitesse pour maquette de bateau 81506 21,—
indicateur de crête pour HP 81515 18,—
générateur aléatoire simple 81523 28,50
sirène holophonique 81525 23,—
diapason électronique 81541 20,—
détecteur d'humidité 81567 19,—
tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81577 24,—
voltmètre digital universel 81575 35,—
préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité 81570 51,50

F39: SEPTEMBRE 1981
extension pour l'ordinateur jeux TV 81143 226,50
jeux de lumière 81155 38,50
compteur de rotations 81171 58,—
baromètre "tout silicium" 81173 41,50
testeur de continuité 81151 15,—

F40: OCTOBRE 1981
afficheur LCD 82011 19,50
extension de mémorisation pour l'analyseur logique 81141 45,—
afficheur à LED 82015 19,—
générateur de test 81150 18,50
chronoprocesseur universel:
circuit principal 81170-1 48,50
circuit clavier + affichage 81170-2 36,—

F41: NOVEMBRE 1981
orgue junior
alimentation 9968-5a 17,—
circuit principal 82020 41,50
FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 51,—
programmateur pour chambre noire 82004 26,50
générateur de fonctions 82006 25,—
cryptophone 81142 26,50
transverter 70 cm 80133 149,—
détecteur de métaux 82021 67,—

F42: DECEMBRE 1981
fréquencemètre de poche à LCD 82026 23,50
contrôleur d'obturateur 82005 44,50
programmateur d'EPROM (2650) 81594 17,50
high boost 82029 22,50
amplificateur téléphonique 82009 18,50
tempo ROM 82019 19,50

F43: JANVIER 1982
loupe pour fréquencemètre 82041 24,—
arpeggio gong 82046 19,—
module capacimètre 82040 24,—
boucle d'écoute
émetteur 82039-1 25,—
récepteur 82039-2 21,50
synthétiseur: VCO 82027 52,50
eprogrammateur 82010 55,50

F44: FEVRIER 1982
fréquencemètre 150 MHz 82028 36,—
synthétiseur:
VCA + VCF 82031 50,50
ADSR 82032 50,—
hétérophote 82038 19,—
amplificateur pour transverter 70 cm 82043 30,—
interface pour moulin à paroles 82068 19,—
thermostat pour bain photographique 82069 24,—
chargeur universel nicad 82070 24,50

F45: MARS 1982
récepteur france inter 82024 63,—
éolicon 82066 19,50
audio squelch universel 82077 22,50
synthétiseur:
COM 9729-1a 48,—
alimentation 82078 43,50
carte de bus universelle (quadruple) 82079 40,—
DNR réducteur de bruit 82080 34,—
auto-chargeur 82081 23,50

F46 AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique 82017 58,50
amplificateur 100 W:
ampli 100 W 82089-1 31,—
alimentation 82089-2 28,50
testeur de RAM 82090 23,—
auscultateur 82092 18,50
mini-carte EPROM 82093 19,50
interface sonore pour TV 82094 22,50
clavier numérique polyphonique.
circuit anti-rebonds 82106 29,—
circuit d'interface 82107 55,50
circuit d'accord 82108 33,—

F47: MAI 1982
ARTIST:
préampli pour guitare 82014 119,50
temporisateur programmable 82048 49,50
carte CPU à Z80 82105 84,—
tachymètre pour mini-aéroplane 82116 25,—

F48: JUIN 1982
dégivrage automatique pour réfrigérateur 81158 21,50
clavier numérique polyphonique:
carte de bus 82110 39,50
circuit de sortie 82111 56,—
module de parole pour horloges numériques 82121 37,50
récepteur BLU ondes courtes 82122 59,50
gradateur universel 82128 19,50
relais électronique 82131 18,50
sifflet électronique pour la gent canine 82133 18,—
amorçage électronique pour tube luminescent 82138 16,50

F49 : JUILLET-AOUT 1982
Amplificateur de reproduction 82539 19,—
Amplificateur de puissance 82527 19,—
Interrupteur photosensible 82528 19,—
Générateur de son 1E8∅ 82543 28,50
Super alim. 82570 26,50
Flash esclave 82549 17,50

F51 : SEPTEMBRE 1982
Photo-génie :
processeur 81170-1 48,50
clavier* 82141-1 44,50
logique/clavier 82141-2 23,50
affichage 82141-3 26,50
Gaz-alarme 82146 19,—
téléphone intérieur :
poste 82147-1 35,50
alimentation 82147-2 17,50
Extension EPROM jeux T.V.
bus 82558-1 41,—
carte EPROM 82558-2 23,50
Indicateur de rotation de phases 82577 32,—

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

F52 : OCTOBRE 1982
Photomètre 82142-1 20,50
Thermomètre 82142-2 19,—
Temporisateur 82142-3 23,50
Thermomètre LCD 82156 25,50
Antenne active :
amplificateur 82144-1 18,50
atténuateur et alimentation 82144-2 18,50
Convertisseur de bande pour récepteur BLU :
bande < 14 MHz 82161-1 24,50
bande > 14 MHz 82161-2 27,50

F53 : NOVEMBRE 1982
Accordeur pour guitare 82167 26,50
Éclairage HF pour train électrique 82157 48,50
Cerbère 82172 28,50
Interface floppy pour junior computer 82159 56,—
Thermomètre LED 82175 28,—

F54 : DECEMBRE 1982
Amplificateur audio 82180 55,—
Alimentation de labo de classe pro 82178 48,50
Lucipète 82179 35,—
Auto-ioniseur 82162 18,—

NOUVEAU

F55 : JANVIER 1983
3 A. pour O.P. 83002 22,—
Milli Ω mètre 83006 23,—
Chaîne audio XL 83008 36,—

Faces avant

* générateur de fonctions 9453-6 30,—
+ artist 82014-F 20,—

Software service

NIBLE-E ESS004 15,—

pour le SC/MP: alunissage, bataille navale jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes ESS005 25,—

CASSETTES ESS

cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 50,—

cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 50,—

LIBRAIRIE

Titres	Prix Unitaire
300 circuits	55 FF
Z-80 programmation	70 FF
Z-80 Interfaçage	90 FF
Book 75	40 FF
Le son	50 FF
Formant (avec cassette démonstration)	75 FF
Digit 1 (avec circuit imprimé)	65 FF
Junior Computer 1	50 FF
Junior Computer 2	50 FF
Junior Computer 3	50 FF
Junior Computer 4	50 FF
Le cours technique	40 FF
Publi-Déclic	45 FF
Ordinateur Jeux TV	65 FF
Formant 2	55 FF
Rési et Transi 1 (livre + circuit imprimé)	60 FF
ESS (disques/cassettes)	
EPS (circuits imprimés)	

CLAVIER TELEPHONIQUE
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES.

LE KIT COMPLET **229 F**

TOP AMP version avec OM961 décrit dans ELEKTOR n° 19
LE KIT COMPLET **299 F**

GENERATEUR BF
décrit dans ELEKTOR n° 1
LE KIT COMPLET **290 F**

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

TTL, C MOS, CIRCUITS INTEGRES, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL

ICM 7038. B de Temps ... 51,00 F
ICM 7045. Timer chrono ... 210,00 F
ICM 7207. Générat. de fréq. ... 60,00 F
ICM 7208. Compt. impuls. fré-mètre ... 290,60 F
ICM 7209. Générat. de fréq. ... 49,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3,5 dig 199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3,5 dig 139 F
ICL 7126 ou 36 AD convert. 3,5 digit ... 150 F
ICM 7217 Compt. décompt. 4 dig. sur LED ... 140,00 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz ... 380,00 F
Quartz p. génér. de fréq. ... 75,00 F
ICM 7555 (555 MOS) ... 14,00 F
ICL 8038 Génér. de fonct. ... 63,00 F
ICL 7109 230,00 F LD 110 ... 50,00 F
LD 111 ... 110,00 F
TCL 7135 AD couvert 4,5 digit ... 280,00 F

GI

AY 51013 ... 57,00 F
AY 31015 ... 66,00 F
AY 52376 ... 120,00 F
AY 10212 ... 92,00 F
AY 31270. Thermomètre ... 119,00 F
AY 31350. Carillon de porte 24 airs de musique ... 99,00 F
AY 51203 Horloge ... 60 F
AY 51230 Horloge + timer ... 90 F
AY 51315 Géné. de rythmes ... 299 F
AY 53500 Voltmètre digital ... 110 F
AY 58100 Fréq.mètre, radio récept 129 F
AY 58320 Aff. sur im. TV heure + chaîne ... 120 F
AY 38610 Jeux TV, 10 jeux ... 169 F
AY 38760 Jeux TV moto-cross ... 149 F
AY 38603 Jeux TV course voitures 139 F
AY 38910 Géné son pour μ Pross. programmable 8 ou 16 bits ... 99 F
RO 32513 ... 99 F

EXAR

XR		2207	44,60
4136	15,00	2208	39,00
4151	20,00	2240	27,00
1310	37,60	2266	23,00
2203	16,00	2276	55,00
2206	40,00	2567	28,00

MOTOROLA

MJ 3001	32,00	MJE 2901	22,60
MJ 802	65,00	MOC 3020	16,00
MJ 4602	65,00	MC 1468	38,00
MJE 2801	21,15	MC 1496	15,00

RTC

SAA 1058	45,00	OM 961	169,00
SAA 1070	110,00	PL 570	59,00

SILICONIX

VN88AF	19,00	CR330	38,00
VN66AF	17,00	CR470	38,00
VN46AF	16,00	CR200	38,00

NATIONAL LM

10C	52,00	709	5,80
301	7,50	710	5,20
305	24,10	720	24,00
307	9,00	723	5,00
308	8,00	725	33,00
309	20,00	726	69,00
309K	22,00	739	
310	25,00	741	3,00
311	7,50	747	7,50
317T	15,00	748	5,60
317K	35,00	761	19,00
318	30,00	1458	9,00
323K	55,00	1496	15,00
323	37,00	39,00	8,50
324	6,00	74C221	13,00
331	40,00	74C928	59,00
337K	55,00	LF353	12,00
339	6,30	LF356	12,00
348	12,50	LF357	12,00
349	19,00	LH0075	222,00
377	26,10	81LS95	18,00
378	31,00	81LS97	18,00
380	19,80	13.600	19,00
381	19,80	95H90	80,00
382	19,80	3914	30,00
384	32,00	3915	32,00
386	9,00	3915	32,00
387	12,00	1897	15,00
391	26,00	2896-2	29,00
555	4,80	2907	25,00
561	33,00	335	19,00
565	14,50	336	10,00
566	24,00	MM5837	38,00

CURTIS

CEM
3310 ... 150,00 3330 ... 99,50
3320 ... 86,00 3340 ... 138,00

CONNECTEUR DIN

41612.64b, M+F ... 66,00
41617 31b. M+F ... 26,00
Connecteur 22b. Pas 2,54 ... 15,00
26b. Pas 2,54 ... 20,00

MOSTEK

MK 50398 ... 90,00

RCA

CA3028	28,00	CA 3084	30,00
CA 3030	32,00	CA 3086	8,00
CA 3040	48,00	CA 3089	26,00
CA 3045	45,00	CA 3130	10,00
CA 3052	20,00	CA 3140	12,00
CA 3060	24,00	CA 3161	15,00
CA 3080	12,00	CA 3162	50,00
		CA 3189	38,00

SIGNETICS

NE		555	5	565	17
526	45	556	10	566	22
527	24	557	16	567	17
529	24	560	59	570	58
531	17	561	59	571	55
536	47	562	59	5556	26
543K	26	564	45		

LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA		750	27
300	22	790	
310	16	KSC	18
320	13	800	15
350	23	810S	15
521	12	820	18
560	21	850	36
611 CX	19	860	33
611 A1211		890	30
611 AX119		915	36,50
611 B1218		920	20
621 AX125		940	30
621 A1124		950	32
621 A1225		970	33
641 A1219			
641B12	18	TCA	
661	27	105	22
765	15	150B	25
790	29	160B	18
861 A	10	160C	22
930	17	205A	24
		210	34
TBA		220	28
120	14	280A	20
221	14	290A	39
231	18	315	20
240	23	420A	39
400	19	440	21
440		511	22
470		540	30
631		550	33
400D	27	600	14
400C	24	610	14
520	21	640	55
530	36	650	44
540	54	660B	55
550	39	730	36
560	45	740	39
570	24	750	32
625 AX	18	760B	18
631 BX	21	930S	15
641 A1219		900	14
641 B1218		910	14
651	21	940	22
700	21	965	24
720A	27	4500A	29

TDA
440 ... 22
470 ... 19
1001 ... 34
1002 ... 22
1003 ... 26
1004 ... 32
1005 ... 31
1006 ... 29
1010 ... 19
1024 ... 15
1025 ... 29
1034
NB ... 29
1037 ... 24
1038 ... 30
1039 ... 32
1040 ... 21
1041 ... 21
1042 ... 33
1045 ... 18
1046 ... 28
1047 ... 39
1054 ... 21
1057 ... 6
1059 ... 12
1100SP ... 38
1170 ... 29
1200 ... 30
1405 ... 13
1410 ... 24
1412 ... 13
1415 ... 13
1420 ... 22
1510 ... 39
2002 ... 19
2004 ... 32
2003 ... 17
2010 ... 29
2020 ... 34
2030 ... 27
2610 ... 29
2620 ... 32
2630 ... 39
2631 ... 31
2640 ... 28
3310 ... 24
4290 ... 29

C MOS

CD		4052	6,00
4000	2,10	4053	6,00
4001	2,10	4054	8,50
4002	2,10	4055	10,00
4007	2,40	4060	9,00
4008	7,50	4066	4,00
4009	3,50	4068	2,20
4010	4,00	4069	2,20
4011	2,10	4070	9,00
4012	2,10	4071	2,20
4013	3,20	4072	2,20
4014	8,00	4073	3,00
4015	7,00	4075	3,00
4016	4,00	4076	8,00
4017	6,00	4077	3,00
4018	9,00	4078	3,00
4019	4,50	4081	3,00
4020	7,50	4082	3,00
4021	7,50	4085	4,00
4022	9,60	4086	4,50
4023	2,20	4089	14,50
4024	6,50	4093	6,00
4025	3,50	4094	13,50
4026	9,00	4095	7,50
4027	4,00	4096	14,50
4028	6,00	4097	7,50
4029	9,00	4098	7,50
4030	4,00	4099	19,50
4031	9,50	4501	13,00
4033	9,00	4511	9,00
4034	10,00	4515	28,00
4035	6,00	4518	7,50
4036	39,00	4518	7,50
4040	8,00	4515	28,00
4041	3,50	4520	7,50
4042	6,00	4528	10,60
4043	5,50	4536	20,00
4044	7,50	4538	26,90
4046	7,50	4539	27,60
4047	9,00	4556	8,00
4048	3,50	4566	20,00
4049	3,90	4585	7,50
4050	3,90	40103	12,00
4051	6,00	40106	12,00

TRANSISTORS

AC
125 ... 4,00
126 ... 4,00
127 ... 4,00
128 ... 4,00
128K ... 5,20
132 ... 3,90
180 ... 4,00
180K ... 5,00
181 ... 5,00
181K ... 6,00
187 ... 4,50
187K ... 5,00
188 ... 4,00
188K ... 5,00

AD
149 ... 9,00
161 ... 6,00
162 ... 7,00

AF
109 ... 10,00
116 ... 16,00
117 ... 16,00
121 ... 13,50
124 ... 4,80
125 ... 4,80
126 ... 4,80
127 ... 4,80
139 ... 5,00
239 ... 6,00

ASZ
15 ... 15,00
16 ... 15,00
18 ... 15,00

AU
102 ... 15,00
107 ... 21,00
110 ... 19,00
112 ... 21,00

BC
107A ... 2,00
107B ... 2,00
108A ... 2,00
108 B ... 2,00
108 C ... 2,00
109 ... 2,00
117 ... 6,50
140 ... 6,00
141 ... 4,00
147 ... 2,00
148A ... 2,00
148B ... 2,00
148C ... 2,00
157 ... 2,20
160 ... 6,00
161 ... 4,00
171 ... 2,20
172 ... 2,20
177 ... 2,80
178 ... 2,80
179 ... 2,80
204 ... 2,60
207 ... 2,10
208A ... 3,40
208C ... 3,40
209 ... 2,80
209C ... 2,80
212 ... 2,80
237 ... 2,80
238 ... 1,80
239 ... 1,80
251 ... 1,80
307 ... 1,80
308 ... 1,80
309 ... 1,80
317 ... 2,00
318 ... 2,00
327 ... 2,50
328 ... 2,50
337 ... 3,20
338 ... 3,20
407 ... 2,10
408B ... 2,10
408C ... 2,10
417 ... 3,20
418 ... 2,00
516 ... 3,45
517 ... 3,00
547 ... 2,00
548 ... 2,00
549 ... 2,00
550 ... 1,30
557 ... 1,00
558 ... 2,00
559 ... 2,00
560 ... 1,90

BU
115 ... 10,00
124 ... 14,00
135 ... 4,50
136 ... 4,50
137 ... 5,00
138 ... 5,00
139 ... 5,20
140 ... 5,80
169 ... 6,00
170 ... 6,40
183 ... 21,00
235 ... 7,50
236 ... 7,20
241 ... 6,10
237 ... 6,50
238 ... 6,20
262 ... 10,00
263 ... 9,00
266 ... 10,50
267 ... 12,00
435 ... 6,50
436 ... 6,50

BDX
18 ... 20,00
62B ... 22,00
63B ... 21,00
64B ... 24,00
65B ... 24,00
66B ... 28,00
67B ... 28,00

BDY
10 ... 14,00
56 ... 19
58 ... 36

BF
115 ... 5,80
167 ... 3,80
173 ... 4,20
177 ... 4,80
178 ... 4,80
179 ... 6,80
180 ... 6,80
181 ... 6,80
182 ... 5,60
183 ... 5,20
184 ... 3,80
185 ... 3,80
194 ... 2,40
195 ... 2,80
196 ... 2,80
197 ... 2,80
198 ... 3,80
199 ... 3,80
200 ... 4,80
233 ... 3,50
238 ... 3,90
240 ... 3,10
245B ... 5,60
256 ... 5,70
259 ... 3,80
336 ... 5,00
337 ... 5,00
338 ... 6,50
394 ... 3,20
451 ... 4,50
459 ... 8,00
494 ... 3,20
495 ... 3,20

BFT
66/67 ... 20,00

BFY
90 ... 10,00

BU
208 ... 19,50

BUX
37 ... 56,00
81 ... 63,00

TIP
29A ... 4,50
30A ... 4,80
31A ... 4,80
32A ... 6,50
33B ... 7,50
34B ... 8,50
15B ... 14,50
16B ... 18,00
41B ... 6,00
122 ... 12,00

VN
46AF ... 16,00
66AF ... 17,00
86AF ... 19,00

2N
706 ... 3,50
708 ... 2,30
730 ... 3,50
753 ... 4,50
918 ... 3,70
930 ... 3,90
1613 ... 3,50
1711A ... 3,10
1889 ... 3,80
1890 ... 3,50
1893 ... 4,20
2218 ... 3,50
2219A ... 3,40
2222 ... 2,00
2369 ... 3,50
2646 ... 6,50
2647 ... 9,00
2904A ... 3,20
29051 ... 3,20
2907A ... 2,20
3053 ... 3,60
3054 ... 9,50
3055
60V ... 5,00
100V ... 9,00
3819 ... 3,10
3906 ... 5,00
4416 ... 6,70

DIODES, PONTS

2A 800 V ... 3,00
3A 800 V ... 4,00
6A 600 V ... 18,00
12A 600 V ... 21,00
20A 600 V ... 25,00
OA 90 ... 1,60
200 ... 1,90
1N
4004 ... 0,90
4007 ... 0,90
4148 ... 0,30

1,5 A 200 V ... 3,50
1,5 A 400 V ... 4,20
4A 200 V ... 9,50
4A 400 V ... 12,00
5A 200 V ... 15,00
5A 400 V ... 19,00
10A 200 V ... 25,00
25A 400V ... 29,00
ZN431
prog ... 32,00

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F
Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F
et 1 W : 2,00 F

4,7 V	7,5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5,6 V	9,1 V	15 V	27 V
6,2 V	10 V	18 V	30 V
6,8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

3,6 V	12 V	24 V	100 V
9,1 V	15 V	27 V	150 V

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. : 3,70 F
Par 20 : 3,20 F - Par 100 : 3,00 F
400 volts : 10 ampères : 11 F
Par 5 : 9 F - Par 20 : 8 F

DIACS

Unité 2,20 F - Par 5, l'unité 1,80 F

TTL 74LS

SN 74
00 ... 1,35
01 ... 1,90
02 ... 1,90
03 ... 1,80
04 ... 2,20
05 ... 2,90
06 ... 4,00
07 ... 4,00
08 ... 2,90
09 ... 2,90
10 ... 2,50
11 ... 2,90
12 ... 2,80
13 ... 4,00
14 ... 4,80
15 ... 1,90
16 ... 3,00
17 ... 3,50
20 ... 2,50
25 ... 2,80
26 ... 2,80
27 ... 3,30
28 ... 3,20
30 ... 2,50
32 ... 3,50
37 ... 3,50
38 ... 3,70
40 ... 2,50
42 ... 5,40
43 ... 9,00
44 ... 9,60
45 ... 8,80
46 ... 8,80
47 ... 7,00
48 ... 10,00
50 ... 2,50
51 ... 2,50
53 ... 2,50
54 ... 2,20
60 ... 2,40
70 ... 3,50
72 ... 3,90
73 ... 3,40
74 ... 3,40
75 ... 4,90
76 ... 3,40
78 ... 4,70
79 ... 42,30
80 ... 8,10
81 ... 12,10
83 ... 8,20
85 ... 8,40
86 ... 3,60
89 ... 20,90
90 ... 5,40
91 ... 5,30
92 ... 5,80
93 ... 5,30
94 ... 7,90
95 ... 8,80
96 ... 8,00
100 ... 16,80
107 ... 4,70
109 ... 7,60
113 ... 4,20
121 ... 3,80
122 ... 5,60
123 ... 6,90
124 ... 19,90
125 ... 5,00
126 ... 4,80
128 ... 6,70
132 ... 6,90
136 ... 4,00
138 ... 6,90
139 ... 8,80
141 ... 7,90
145 ... 9,00
147 ... 19,50
148 ... 13,30
150 ... 9,60
151 ... 6,00
153 ... 7,30
154 ... 10,00
155 ... 5,90
156 ... 7,20
157 ... 6,90
160 ... 9,50
161 ... 9,70
162 ... 6,90
163 ... 9,60
164 ... 8,40
165 ... 9,00
166 ... 11,50
167 ... 22,50
170 ... 18,50
172 ... 71,40
173 ... 10,50
174 ... 7,90
175 ... 8,00
176 ... 10,30
180 ... 6,70
181 ... 19,80
188 ... 22,00
190 ... 9,60
191 ... 9,70
192 ... 10,80
193 ... 10,00
194 ... 9,40
195 ... 8,50
196 ... 10,00
198 ... 9,60
199 ... 15,00
247 ... 8,40
241 ... 9,50
243 ... 12,00
244 ... 12,00
245 ... 15,00
251 ... 7,20
258 ... 9,60
266 ... 4,80
324 ... 18,80
365 ... 14,00
366 ... 11,00
367 ... 11,00
368 ... 11,00
373 ... 13,10
374 ... 14,00
390 ... 15,00
393 ... 11,00
490 ... 12,00
510 ... 2,50
C90 ... 10,00
C221 ... 13,00
C928 ... 59,00

SIEMENS

UAA170	18,00	SAS560	28,00
UAA180	18,00	SAS570	28,00
SO42P	15,00	SABO600	29,00
SO41P	14,00	BPW34	20,00
S576B	32,00	UAA1003	150,00

TEXAS

TMS 1000 MP/3318 ... 104,00
TMS 5100 ... 89,00
TMS 1122 ... 120,00
TMS3874 ... 25,00 117 ... 19,00
TIL32 ... 8,00 TL071 ... 3,90
78 ... 7,50 074 ... 26,00
81 ... 11,00 081 ... 12,00
111 ... 14,00 084 ... 16,00
113 ... 17,00 SN76477 ... 40,00

FAIRCHILD

Régulateur de tension
78HG ... 76,50
78H05 ... 64,00
78H12 ... 79,00
79HG ... 76,50
78P05-10A ... 139,00
78L ttes valeurs ... 5,00
79L ttes valeurs ... 5,00
7805 à 24 V ... 7,80
7905 à 24 V ... 7,80
78G ... 18,00
79G ... 18,00

SGS

Régulateurs
L120 ... 27,00
L123 ... 20,00
L146 ... 10,00
L200 ... 18,00

DIVERS

Codeur SECAM
ligne OREGA ... 40,00
SFF96364 ... 130,00
ULN2003 ... 16,00
FM77T ... 370,00
ZN414 ... 32,00
ZN426 ... 72,00
ZN427 ... 152,00
ZN431 ... 32,00
TMS 5100 ... 109,00
TMS 2532 programmé livré avec le schéma ... 69,00
ESM 231 ... 32,00

TOKO

Transducteur PxE ... 25,00
Micro électret ... 25,00
SFD455 = SF2455 ... 9,00
SFE10,7 ... 25,00
34342 ... 7,00
34343 ... 7,00
BLR3107 N=2xBL30HA ... 40,00
BBR3132 ... 60,00
TORE, T50-6/T50-12 ... 7,50
Mandrin VHF TOKO ... 10,00
PB2711 ... 18,00

MICROPROCESSEURS

MICROPROCESSEURS ZILOG/SGS
Z80 CpU 2,5 MHz ... 90 F
Z80A, CpU 4 MHz ... 169 F
MICROPROCESSEURS INTEL
P8080A 8 bit-N canal μP ... 60 F
P8085AH simple boîtier ... 60 F
MICROPROCESSEURS MOTORALA/AMI
MC6800P/S6800P, 8 bit μP ... 58 F
MC6802P/S6802P, 8 bit μP avec horloge et RAM ... 65 F
MC6809P/S6809P, 8 bit μP avec architecture 16 bit ... 119 F
PERIPHERIQUE ZILOG/SGS
Z80, CTC 2,5 MHz ... 66 F
Z80, P10 2,5 MHz ... 66 F
Z80, S10-0/1/2/9 - 2,5 MHz ... 190 F
Z80 ACTC 4 MHz ... 80 F
Z80 APIO 4 MHz ... 80 F
Z80 ASIO 4 MHz 0/1/2/9 ... 220 F
PERIPHERIQUE INTEL
P8212 ... 26 F
P8214 ... 55 F
P8216 ... 22 F
P8224 ... 34 F
P8228/8238 ... 44 F
P8251A ... 57 F
P8253 ... 129 F
P8255A ... 55 F
P8257 ... 106 F
P8259 ... 106 F
P8279 ... 119 F
PERIPHERIQUE MOTOROLA/AMI
MC6810P/S6810P ... 20 F
MC6821P/S6821P ... 29 F
MC6840P/S6840P ... 90 F
MC6875P/S6875P ... 50 F
MC6850P/S6850P ... 23,90 F
MC6845P/S6845P ... 88 F

CIRCUITS DE TRANSMISSION TTL S/LS
N8T26 ... 18 F
N8T28 ... 18,90 F
N8T95/74LS365 ... 12 F
N8T96/74LS366A ... 12 F
N8T98/74LS368A ... 12 F

ENCODEURS CLAVIER
AY5 2376/KR2376 88 touches ... 99 F
AY5 3600/KR3600 90 touches ... 139 F

MEMOIRES EPROM EFFACEMENT - UV
2708 1 K x 8, 450 nS ... 37 F
2716 2 K x 8, 450 nS ... 49 F
2732/A 4 K x 8, 450 nS ... 138 F
2764 8 K x 8, 450 nS ... 260 F

MEMOIRES RAM STATIQUES N MOS
2102 ... 14 F
2114 1 K x 4, 450 nS ... 37 F
2147 4 K x 1, 70 nS ... 85 F
2016/2716 EPROM
2 K x 8, 200 nS ... 140 F
4044 4 K x 1, 300 nS ... 55 F

MEMOIRES RAM STATIQUES C MOS
5101/5501, 256 x 4, 450 nS ... 35 F
6508/5508, 1 K x 1, 450 nS ... 40 F
6504/5504 non Latche
4 K x 1, 450 nS ... 50 F
6514/55/4 non Latché
1 K x 4, 450 nS ... 50 F
5516/2716 EPROM on Latché
2 K x 8 ... 245 F

MEMOIRES RAM DYNAMIQUES
MC 4116/416, 16 K x 1, 250 nS 24 F
D 2164/4164, 64 K x 1, 250 nS 149 F

PROCESSEUR COMPLET POUR VISU
CRT96364A, 16 lignes
64 colonnes ... 190 F

GENERATEUR DE BAUD
COM8126/MC14411
fonctionnellement équivalent ... 150 F

UART
TRANSMETTEUR-RECEPTEUR ASYNCHROME UNIVERSEL
AY3 1015/COM8017 NMOS ... 66 F

ROCKWELL
6502 ... 115 F
6522 ... 100 F
6532 ... 142 F

DIGITAL/ANALOGIQUE
AD7523 8 bit ... 49 F
AD7520/33, 10 bit ... 69 F
AD7521/41 12 bit ... 159 F

CONVERTISSEURS FLASH VIDEO 15 MHz
CA3300 ... 995 F

CONDENSATEURS 1er CHOIX

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF ... 1,20
de 22 nF à 47 nF ... 1,20
de 56 nF à 100 nF ... 1,20
de 120 nF à 220 nF ... 1,70
de 270 nF à 470 nF ... 2,40
de 560 nF à 820 nF ... 2,60
1 μF ... 4,00
1,5 μF ... 5,00
2,2 μF ... 6,00

Film plastique

63 V nF		68	1,00	10	1,20
		82	1,00	15	1,20
2,2	0,80	μF		22	1,20
4,7	0,80	0,1	1,00	23	1,20
6,8	0,80	0,15	1,40	47	1,20
8,2	0,80	0,22	1,40	47	1,20
		0,33	1,40	68	1,30
250 V nF		0,47	2,20	μF	
		0,68	2,80	0,1	1,30
10	0,80	0,82	2,80	0,15	1,70
15	0,80	1	3,10	0,22	1,70
22	0,80	1,5	4,00	0,33	3,00
27	0,80	2,2	4,90	0,47	3,00
33	0,80			0,68	4,90
47	0,80	400 V nF		1	4,90
56	1,00				

CHIMIQUES

μF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10	1,20	1,20	1,40	1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	3,00	4,50
1000	3,00	3,60	4,50	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	13,00	15,00	22,00

NON POLARISES

25 V μF		2,2	3,40	22	3,40
		4,7	3,40	47	3,40
1	3,40	10	3,40	100	3,40
				220	3,40

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V			
0,47 μ	2,10	10 μ	3,45
0,68 μ	2,10	22 μ	9,60
1 μ	2,10	47 μ	15,00
1,5 μ	2,10	25 V	
2,2 μ	2,10	68 μ	14,45
4,7 μ	2,75	16 V	
6,8 μ	2,75	100 μ	14,45

JUNIOR COMPUTER

Le kit absolument complet fourni avec les 2 livres «Junior Computer» tome 1 et tome 2.

960 F

FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Décrit dans ELEKTOR 44
Kit (sans coffret) ... **429 F**
FM77T seul ... **370 F**

MOULIN A PAROLES

Décrit dans ELEKTOR 42.
La parole devient : TMS 5100.
KIT complet ... **1055 F**

ELEKTERMINAL

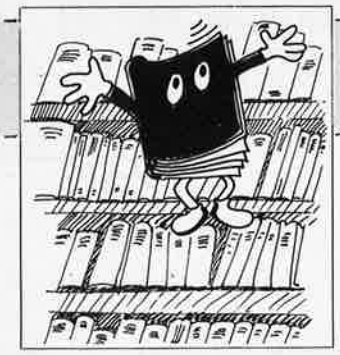
Micro-ordinateur (ELEKTOR n° 8)
Le kit complet ... **890 F**

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts «plaqués OR», les seuls garantissant une fiabilité à long terme. Les claviers professionnels Kimber-Allen vous apportent cette sécurité et sont recommandés par Elektor. Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

CLAVIERS NUS
- 3 octaves (37 notes) ... 440,00
- 4 octaves (49 notes) ... 545,00
- 5 octaves (61 notes) ... 670,00

TA 7205AP Circuit intégré japonais pour CB et autoradio **18 F** pièce



ACER

LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE SUR UN SEUL RAYON!

Toutes les grandes collections techniques et de vulgarisation : ETSF • PSI • Editions radio • Manuels techniques RTC, Texas, National, etc. • Sybex • Eyrolles • Cedic/NATHAN • etc.

Quelques titres...

PRATIQUEZ L'ELECTRONIQUE. 320 pages par J. Soelberg et W. Sorokine. Tout ce qui est nécessaire au débutant. Prix **70 F.**

PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION ELECTRONIQUE. 184 pages par R. Besson. Une initiation graduée et logique. Prix **70 F**

200 MONTAGES ELECTRONIQUES SIMPLES. 384 pages par W. Sorokine. Pas plus d'une soirée, très peu de composants pour voir vite si «ça marche». Prix **80 F.**

PRATIQUE DE LA VIDEO. 256 pages par Ch. Dartevelle. Tout sur les magnétoscopes et toutes leurs possibilités.. souvent insoupçonnées. Prix **95 F**

JEUX D'ORDINATEUR EN BASIC par D.H. AHL. 101 jeux passionnants pour jouer avec votre ordinateur personnel. Prix **89 F**

NOUVEAUX JEUX D'ORDINATEUR EN BASIC par D.H. AHL. Complément indispensable du précédent. Prix **89 F**

LA PRATIQUE DU ZX81. 128 pages par X. Linant de Bellefonds. Exploitez les possibilités de programmation avancée de ce système. Prix **65 F.**

ETUDES POUR ZX81. 160 pages par J.F. Sehan. 20 programmes utilisant les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassette. Prix **75 F.**

VISA POUR L'INFORMATIQUE. 96 pages par J.M. JEGO. Initiation claire à l'informatique et ce à quoi elle sert. Programmes, exercices, exemples. Un ouvrage très attendu. Prix **45 F.**

ZX 81 A LA CONQUETE DES JEUX par P. Oros et A. Perbost. 35 jeux fascinants, 117 pages ..... **65 F**

CASSETTE du précédent : ..... **65 F**

Programmer HP-41
par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhénin
Etudie HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent.
176 pages - 95,00 F

La découverte du FX-702 P
par Jean-Pierre Richard
Instructions et commandes, variables et mémoires, fonctions périphériques, cet ouvrage fournit aux débutants tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic. Nombreux exemples et exercices d'application.
216 pages - 85,00 F

Clefs pour le PET/CBM
par Daniel-Jean David
C'est l'aide-mémoire de tout programmeur sur PET/CBM, il renferme toutes les informations de référence à retrouver rapidement : syntaxe des commandes, codes caractères, messages d'erreurs, codes machine, brochages, bonnes adresses. Il se termine par un recueil de 40 «trucs» utiles, les «Comment?...»
112 pages - 75,00 F.

Le Basic de A à Z
par Jacques Boisgontier
En n'utilisant que 10 instructions, une initiation au Basic vous permet d'assimiler très rapidement les notions fondamentales de la programmation (variables, tests, boucles...) grâce auxquelles vous pourrez écrire des programmes complets. L'ouvrage se poursuit par : premièrement un dictionnaire des mots clef du Basic Microsoft, TRS-80 et PSI (Petits Systèmes Individuels) fonctionnant sous CP/M, permettant de retrouver rapidement la syntaxe d'une instruction; deuxièmement des programmes de synthèse et des programmes utilitaires.
176 pages - 95,00 F

Récréations pour TI-57
Tome 1
par Jacques Deconchat
Un recueil de quarante-cinq programmes de jeux très divers adaptés pour l'ordinateur de poche TI-57. Un exemple d'exécution est fourni avec chaque programme, permettant de vérifier son bon fonctionnement et de mieux percevoir les différentes techniques d'affichage utilisées.
168 pages - 75,00 F

Tome 2
45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe.
176 pages - 75,00 F

Visicalc sur Apple
par Hervé Thiriez
D'après le modèle Visicalc, vous pouvez créer sur votre PSI (Petit Système Individuel) un tableau comportant titres, valeurs et formules qui se met à jours dès que vous changez l'une des valeurs numériques. Après une présentation progressive du modèle Visicalc, l'ouvrage étudie de nombreux cas d'applications, échéancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de copropriété, paye, facturation..., permettant d'introduire les différentes instructions et astuces d'utilisation.
176 pages - 75,00 F

La comptabilité sur Apple II
par Gérard et Serge Lilio
Un logiciel complet de comptabilité. Pour petites entreprises, professions libérales, artisans commerçants. Avec édition des livres-journal, grands livres, balances, bilans. Avec calcul des ratios. Programme spécial intéressant l'adaptation et la personnalisation du Plan Comptable. Et... quelques «ficelles» pour votre Apple II.
160 pages - 95,00 F

Le Basic et l'école
par Jacques Gouet
Un ouvrage qui, conçu pour les enseignants, les parents et les élèves, fait la démonstration, exemples à l'appui, qu'avec un minimum de connaissances et un PSI (Petit Système individuel) de base (16 K et cassette), il est possible de réaliser de «grands programmes». Bien que destinés aux utilisateurs de Basic Microsoft, les programmes proposés sont facilement transposables sur d'autres systèmes.
192 pages - 105 F

Les finances familiales
par Jean-Claude Barbance
Cet ouvrage qui présente des aides à la gestion financière d'une famille, s'articule selon deux axes principaux, la trésorerie et la comptabilité, avec la tenue d'un ou de plusieurs comptes et les divers problèmes liés aux emprunts et aux taux d'intérêts. Les sujets traités sont expliqués à l'aide d'organigrammes et de programmes réels écrits en Basic.
96 pages - 85,00 F

How to get started with CP/M®
(Control Programs for Micro-computers)
Carl Townsend
Are you having trouble under standing the basic operation of CP/M? This book will get you into the essentials in a few easy steps.
The CP/M operating system has already become the most widely used operating system for micro computers. This practical book written by a senior systems analyst, describes CP/M in simple, graspable terms so even beginners can understand.
200 pages - 65,00 F.

Vous recherchez un livre, une brochure technique, un schéma de montage?
Vous êtes amateur passionné, professionnel ou simplement curieux?
Vous voulez en savoir plus sur les miracles de l'électronique?
Nous avons sûrement l'ouvrage qui répond à vos questions!

ACER LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE
42 bis rue de Chabrol, 75010 Paris

Veuillez me faire parvenir les ouvrages ci-dessous ☐ votre catalogue gratuit ☐

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT EXPEDITION		15,00
	TOTAL	

NOM ..... PRENOM .....
rue ..... N° .....
code post. ☐☐☐☐☐ Ville .....

ACER LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE • ACER LA LIB

TRANSFORMATEURS TORIQUES

(non rayonnants)
Livrés avec coupelle de fixation Primaire 220 V

Second V	18	30	50	80	120	160	220	330
2 x 6				●	●	●	●	●
2 x 10					●	●	●	●
2 x 12						●	●	●
2 x 15						●	●	●
2 x 18						●	●	●
2 x 20							●	●
2 x 22							●	●
2 x 26							●	●
2 x 30							●	●
2 x 35							●	●
12	PRIX UNIQUE : 123 F							
20	PRIX UNIQUE : 124 F							
24	PRIX UNIQUE : 142 F							
35	PRIX UNIQUE : 152 F							
40	PRIX UNIQUE : 179 F							
44	PRIX UNIQUE : 198 F							
50	PRIX UNIQUE : 256 F							
52	PRIX UNIQUE : 320 F							
60								
70								
∅	71	81	93	106	106	125		
Haut.	33	35	35	35	45	50		

· TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULÉS
Primaire : 220 V.
Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A. Dim.: 60 x 45 x 50 mm.
Prix ..... **14,50 F**

TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES Primaire 220 V

Transfos standard Prim-220 V miniatures	6 V 9 V 12 V 15 V 18 V 24 V	30 V 35 V	2 x 6 V 2 x 9 V	2 x 12 V 2 x 15 V	2 x 18 V 2 x 24 V	2 x 30 V 2 x 35 V
3 VA PRIX	32 32 32 32 32 /	/ /	32 32	32 32 /	/ /	/ /
5 VA PRIX	37 37 37 37 37 37	/ /	37 37	37 37 37	37 /	/ /
8 VA PRIX	40 40 40 40 / /	/ /	40 40	40 40 40	/ 40	/ /
12 VA PRIX	48 48 48 48 48 /	/ 48	48 48	48 48 48	48 48	/ /
24 VA PRIX	60 60 60 60 / 60	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
30 VA PRIX	/ / / 67 / /	/ /	/ /	/ 67	/ /	/ /
39 VA PRIX	/ 72 / / / /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
50 VA PRIX	/ / 60 80 / 80	/ /	/ /	80 /	/ /	/ /
65 VA PRIX	/ / / / / /	94 /	/ /	/ 94	/ /	/ /
75 VA PRIX	/ / / / / /	/ 100	/ /	/ /	/ /	/ /
100 VA PRIX	/ / / / / 112	/ 112	/ /	112 /	/ 112	/ /
125 VA PRIX	/ / / / / /	124 124	/ /	/ 124	/ /	124 /
150 VA PRIX	/ / / / / 148	/ 148	/ /	148 /	/ 148	/ 148
200 VA PRIX	/ / / / / /	/ /	/ /	/ /	/ 160	/ 160
250 VA PRIX	/ / / / / /	/ /	/ /	/ /	/ /	200 200

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
Mº Gares Nord et Est; Poissonnière

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. 320.37.10
A 200 m de la gare

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. 372.70.17
Mº Reuilly-Diderot

NOUVEAU

HAMEG 204

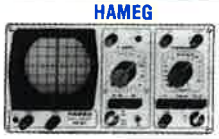
Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS. + expension par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : **4900F** Avec tube rémanent : **5260F**

● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ●

Frais de port en sus avec assurance 85 F
● Générateurs : 35 F

HAMEG



HM 307
Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S à 0,5µS. Testeur de composants incorporé.
Avec cordon banane BNC
1 820F

HM 203
Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380.
Avec sonde 1/1 + 1/10 **3 059F**
Avec tube rémanent **3237F**

***Nouveau* HM 203/4**
Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré.
Prix **3400 F**
Avec tube rémanent **3750F**

HM 705
2 × 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS à 1 S. BT 1 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).
Avec sonde 1/1 + 1/10 **6 660F**
Avec tube rémanent **7 305F**

METRIX

OX 734
2 × 40 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Deuxième base de temps retardée. Double trace coupe.
*
Prix **7 590F**

NOUVEAU OX 710
2 × 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec sondes
Prix *3 190F

CENTRAD OC 177
2 × 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm. BP du continu à 25 MHz. Fonction XY. BT 1 s à 0,2µS/cm. Loupe × 5. Synchro INT-EXT ou BF, HF, TV ligne et trame. Tube 80 × 10 cm.
Prix **3 490F**

GENERATEURS

LEADER HF - LSG 17
Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques.
Prix **1 293F**

GENE HF HETER VOC 3
6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3 µV à 100 mV, réglable par double atténuateur.
Prix **1184F**

LEADER GENE BF LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distor. 0,5 %.
Prix **1281F**

LEADER GENE BF LAG 120
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0.05 %.
Prix **2176F**

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
≥ 5 V. eff. sinus.
≥ 10 V CC. carré
Prix **1262F**

ELC GENE BF
1 Hz à 1 MHz.
Prix **882F**

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
Géné. de fonction. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz.
Prix **1560F**

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation.
Prix **2499F**

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50Ω Atténuateur : 0 à 40 dB.
Prix **3 876F**

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ●

Frais de port 21 F en sus

METRIX

MX 502
2 000 Points, affich. LCD. Polar autom. VC 200 mV à 500 V-VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mA à 10 A. Ω : 200Ω à 200 kΩ.
*
Prix **846F**

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 v/DC. 750 V/AC.
*
Prix **750F**
MX 563 **1 869F**

MX 562
2 000 Points. 3 1/2 digits, précision 0,2 %. 6 fonctions, 25 calibres.
*
Prix **1 050F**
MX 575 **2 069F**

MX 001
T. DC 01, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int DC 50µA à 5 A. Int. AC 160µA à 1,6 A. Résist. 2Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
Prix **346F**

MX 453
20 000Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 30 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ.
*
Prix **580F**

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V, Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.
*
Prix **811F**

MX 462 G
20 000Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µ à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
*
Prix **640 F**

MX 430
Pour électricien. 40 000Ω /V. DC 4 000Ω /V AC
Avec cordon et piles
Prix *810F
Etui AE 181 *117F

BECKMANN

T 100
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V = 100µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ.
Prix **610F**

T 110
Digits : 3 1/2
Autonomie : 200 heures.
Précision : 0,25 %
Calibre : 10 ampères.
Prix **710F**

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix **980F**

TECH 3020
2 000 Points. Affich. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/AC.
Prix **1790F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100 T 110 ..... **76,20**
Etui Tech 300 ..... **81,10**
Etui Tech 3020 ..... **257,00**
Diverses sondes de température.

8022 B
6 Fonctions. 200 mV à 1 000 V. 200 mV à 750 V. AC/DC 2 mA à 2 000 mA. 200Ω à 20 MΩ. Précision 0,25 % DC. Protection 600 V double fusible avec cordons.
Prix **1 013F**

PROMOTION 8022 B
Ave housse et chargeur.
Prix **1 062F**

8020 B
8 Fonctions. Mêmes caractéristiques que 8021 B plus conductance : 2 mS, 200 nS. Précision 0,1 % en DC.
Prix **1 900F**

PERIFELEC

PE 20
20 000Ω /V CC.
5 000Ω /V AC.
43 gammes. Anlichocs. Avec cordon, piles et étui.
Prix **249F**

PE 40
40 000Ω /V CC.
5 000Ω /V AC.
43 gammes. Anlichocs. Avec cordon, piles et étui.
Prix **299F**

PE 40 EN KIT
Caractéristiques identiques au PE 40
Prix **199F**

PERIFELEC

680 R
20 000Ω /V DC
4 000Ω /V AC
80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix **399F**

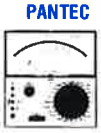
680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
48 gammes.
Avec étui, cordons et piles.
Prix **290F**

ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
36 gammes
Avec étui, cordons et piles.
Prix **240F**

PANTEC

2001
Cristaux liquides 3 1/2 digits. 100µV à 1 000 V. CC/AC. 0,1µA à 2 A CC/AC. 1Ω à 20 MΩ. Capacimètre de 1 pF à 20µF.
Prix **1 221F**

PANTEC



MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité : 20 kΩ /V. AC/DC. 39 calibres.
Prix **347F**

PAN 3003
59 calibres. A AC/DC 1µA à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1 Kv. 10Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.
Prix **713F**

MAJOR 50 K
40 000 V = et ≈ VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à 200 MΩ.
Prix **427F**

TRANSISTORS TESTER

PANTEC
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Quantité limitée.
Prix **329F**

ELC - TE748
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix **219F**

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix **1 390F**

PANTEC

CAPACIMETRE A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50.000 - 500.000 PF
Prix **490F**

UN NUMERIQUE pour le prix d'un ANALOGIQUE !
ESCORT
à cristaux liquides
490F

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ●

+ Frais de port 35 F

MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix **1755F**

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens., comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix **1 595F**

SADELTA MCII
NB/couleur - UHF/VHF
Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix **2 200F**
MC 11 Version PAL
Prix **2 328F**

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de la boraloire version Secam. Existe en PAL
Prix **3 499F**

METRIX
GX 952 B
Pal/Secam
Prix **13 200F**
GX 956 B
Secam
Prix **9 290F**

THANDAR PFM 200
A 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Alim. 9 V.
Prix **1160F**

THANDAR TF 200
200 MHz. Aff. cristal liquide.
Prix **2890F**

● ALIMENTATIONS STABILISÉES ●

PERIFELEC
ALIMENTATIONS FIXES STABILISEES
Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Puis. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	818,50 F	1 160 F

VOC

VOC AL 4
3 à 30 V, 1,5 A ..... **510 F**
VOC AL 5
4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A ..... **922 F**
VOC AL 6
0 à 25 V, réglable de 0 à 5 V ..... **1 311 F**
VOC AL 7
10 à 15 V 12 A ..... **1 474 F**
VDC AL 8
± 12 V, 1 A + 5 V, 3 A ..... **710 F** + port **60 F**

SERIE PS
Tension de sortie 12, 6 V
PS 1, 2 amp ..... **196 F**
PS 2, 3 amp ..... **238 F**
PS 3, 4 amp ..... **241 F**
PS 4, 5 V, 3 amp ..... **230 F**

ELC

AL 811. Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 V 1 A **172 F**

Alimentations triple protection :
AL 784, 12,5 V, 3 A ..... **196 F**
AL 785, 12,5 V, 5 A ..... **294 F**
AL 812, 0 à 30 V, 2 A ..... **588 F**
AL 813, 13,8 V 10 A ..... **700 F**
AL 745 AX
Tension réglable de 2 à 15 V contrôle par voltmètre.
Intensité réglable de 0 à 3 A, contrôle par ampèremètre.
Protection contre les courts-circuits ..... **446 F**
AL 781
0 à 30 V, 5 A ..... **1 230 F**

● KITS ● IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

PETITS COMPOSANTS commande mini **400F** (forfait + port) + 21 F

H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-contre.

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-après pour la métropole. Port PTT : 0 à 1 kg : 21 F • 1 à 2 kg : 24 F • 2 à 3 kg : 28 F • 3 à 4 kg : 34 F • 4 à 5 kg : 35 F • Port SNCF : 0 à 10 kg : 60 F • 10 à 15 kg : 71 F • 15 à 20 kg : 82 F.

ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de contre-remboursement.
Pour les PTT : **16,50 F.** SNCF : **31,00 F.**

Prix établis au 1er octobre 1982

*** Prix donnés à titre indicatif pouvant varier selon la fluctuation des tarifs METRIX.**

TEKO

tous les coffrets pour l'électronique

SERIES DE COFFRETS PLASTIQUES ADAPTES PARTICULIEREMENT AUX MONTAGES ELECTRONIQUES

SERIE PLASTIQUE

P/1 (80 x 50 x 30)	10,50 F
P/2	15,50 F
P/3	25,00 F
P/4 (210 x 125 x 70)	37,00 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362 (160 x 95 x 60)	25,00 F
363 (215 x 130 x 75)	44,00 F
364 (320 x 170 x 65)	79,00 F

En vente chez :

Documentation sur demande

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

reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare