

elektor

électronique pour labo et loisirs

D 71616

mensuel

no. 54

décembre 1982

11 FF/89 FB

CAN \$ 2.50

alimentation de laboratoire:

0 à 30V, 3A

crescendo:

ampli FET-MOS
2 x 140W

lucipète:

crustacé cybernétique
photo-guidé

ionisateur:

l'air des cimes en
plein smog



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 entretoises 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**



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**



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 182,50 F, seulement **91,25 F**
ASSORTIMENT VALEURS COURANTES: 20 pièces de chacune des valeurs les plus utilisées: 100, 220, 270, 330, 470, 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 3k9, 4k7, 5k6, 10k, 15k, 22k, 47k, 100k, 220k, 1M (19 valeurs), soit 380 pièces.

Au lieu de 95,00 F, seulement **47,50 F**
Pour plus de facilités, nos assortiments sont composés de résistances sur bande, ce qui en facilite l'identification.

PROMOTION AFFICHEURS Jusqu'à épuisement du stock !

AC: anode commune

CC: cathode commune

AFFICHEURS ROUGES boîtier 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**



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

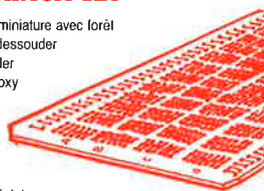
5 x 8 broches / 15 x 14 br. / 10 x 16 br. / 3 x 18 br. / 3 x 20 br. / 3 x 22 br. / 5 x 24 br. / 3 x 28 br. / 3 x 40 br. (50 pièces).

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



ASS9 - CIRCUIT SET

- 1 Perceuse miniature avec forêt
- 1 Pompe à dessouder
- 1 Fer à souder
- 1 Plaque époxy cuivrée simple face 20 x 30
- 1 Stylo
- 1 Marker spécial
- 1 Sachet perçulo, 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**

ASS15 - C-MOS / TTL

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

— Remise 20 %



BERIC

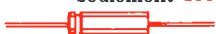
Voir aussi pages 04 et 05

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 **100,00 F**



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**



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**

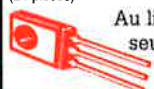


ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

Quant.	Type	Fonct.
3	2N2846 / 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.

selektor	12-19
une technique simple et précise pour le couplage des fibres optiques	
tort d'Elektort	12-20
photo-génie	
la série XL d'Elektor	12-20
Introduction de présentation de la chaîne Hi-Fi qu'Elektor se propose d'étoffer de mois en mois jusqu'à ce qu'elle soit complète.	
alimentation de laboratoire	12-22
De classe professionnelle, cette alimentation de laboratoire se distingue par son rapport qualité/prix remarquable. Capable de fournir jusqu'à 3 ampères à une tension de sortie maximale de 35 V, elle est dotée de tous les perfectionnements la protégeant contre les fausses manoeuvres: limitation en courant, protection contre les courts-circuits. Elle comporte deux indicateurs permettant de suivre les niveaux des courant et tension disponibles en sortie.	
shuntage de signal d'arrêt pour modèles réduits ferroviaires	12-29
Ah qu'il est lassant de voir tourner les petits trains éternellement dans le même sens! Qu'il serait agréable de pouvoir faire une petite marche arrière pour ranger un wagon par ci, un autre par là.	
ELEKTERMINAL + elekterminal	12-30
D. Paulsen Les voici enfin, ces minuscules tant attendues. Les voyelles accentuées également. L'échange d'une ROM contre une EPROM 2716 contenant l'ensemble de ces caractères, ouvre de vastes domaines: instruction, messages, traitement de texte...	
crecendo: amplificateur hi-fi 2 x 140 W	12-34
L'alpha de notre système XL. Un amplificateur de très haute qualité, construit autour de FET MOS associés en étages symétriques complémentaires. 140 W dans 8 Ω ce n'est pas si mal. Le coeur du système XL, capable de résister aux courts-circuits, doit recevoir dans les mois prochains de nombreux accessoires utiles. Nous sommes certains qu'une fois terminé, il laissera rêveurs un certain nombre de ses constructeurs et de ses admirateurs.	
table des matières 1982	12-45
interface pour unités à disques souples (2ème partie)	12-48
G. de Cuyper Après l'article concernant le matériel, publié le mois dernier, voici celui décrivant le logiciel. Le passage du lecteur de cassette au lecteur de disque reste un moment inoubliable pour tout utilisateur de micro-ordinateur disposant de ce dernier périphérique. L'article décrit in extenso la procédure d'adaptation d'un logiciel existant.	
lucipète	12-59
d'après une idée de J. Cornelissen Quelle drôle de machine cybernétique. Accrochez une lampe de poche dans votre dos, la "bête" ne vous lâchera plus d'une semelle.	
auto-ionisateur	12-64
Des études ont démontré que la présence de nombreux ions négatifs dans l'air que l'on respire est souvent ressentie comme stimulante et rafraîchissante. Alors, pourquoi s'en priver?	
polisson	12-67
L'ultime application du SN 76477??? Ouvrez largement vos oreilles à l'univers des sons étranges produits dans les laboratoires des stations de radio.	
interface cassette rapide	12-70
J. van Laren 4800 bauds (!), cela vous intéresse-t-il?	

sommaire

Sommaire

Somm

Som

So



L'année 1982 se termine sur un numéro gorgé de logiciel, de montages et d'idées. Que nous réserve 1983? De nombreuses surprises sans aucun doute. La première enveloppera la partie rédactionnelle du numéro de janvier 1983 toute entière...



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 interf., 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 fonct. (avec transfo)	254,—	38,50
		Face avant gén. 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 sensilif 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	Chorossynth 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	84,—	36,50
No 27	80085	Amplificateur PWM	52,—	18,—
	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	826,—	157,—
	80556	Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,—	45,50
No 32	81012	Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,—	103,50
No 34	81117-1/2	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 transfo	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 Chronoprocasseur 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 +	FMN + VMN avec transfo	357,—	le jeu: 80,—
	81105-	et affichage	130,—	26,50
	81142	Cryptophone	466,—	149,—
	80133	Transverter avec blindages	275,—	le jeu: 58,50
No 42	82020	Orgue Junior sans clavier, avec alim	336,—	44,50
	81594	Contrôleur d'obturateur avec transfo	26,—	17,50
	82026	Programmeur d'EPROM (non fournie)	475,—	23,50
	82009	Fréquence-mètre simple avec transfo	59,—	18,50
	82019	Ampli téléph. avec ventouse et HP	221,—	19,50
	82029	Tempo ROM (sans pile)	59,—	22,50
No 43	82034	Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)	273,—	55,50
	82010	Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	100,—	24,—
	82040	Capacimètre pour fréquence-mètre	124,—	19,—
	82046	Gong avec transfo et HP	72,—	24,—
	82041	Loupe pour fréquence-mètre	34,—	19,—
No 44	82038	Hétérophote	88,—	24,50
	82070	Chargeur universel avec transfo	268,—	36,—
	82028	Extension 150 MHz pour fréquence-mètre 82026	366,—	30,—
	82043	Amplificateur 70 cm version 14 V	78,—	19,—
	82068	Interface pour moulin à paroles	42,—	19,50
No 45	82066	Eolicon		

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	Récap 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
	82158	Dégivrage automatique avec transfo	70,— 21,50
	82138	Starter électronique	15,— 16,50
	82121	Chronoprocasseur 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	Eclairage 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,—

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

* * * * *			
* DANS CE NUMERO:			*
* 82180 A	Amplificateur mono avec alim 300 VA	910,—	55,— *
* 82180 B	Amplificateur mono avec alim 500 VA	990,—	55,— *
* 82178	Alim. de labo prof. avec alim et 2 galva non gradués	567,—	48,50 *
* 82179	Lucipete	126,—	35,— *
* 82162	L'auto-ionisateur	151,—	18,— *

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
 Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues
 EXPEDITION RAPIDE
 • 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

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	BC108	1,90	BC238	1,50	BC559	1,40	BDX67	21,00	BF981	12,00	TIP29	4,50	2N708	3,00	2N3054	6,80
AC126	3,00	BC109	2,00	BC239	1,80	BC560B	2,50	BF167	3,90	BF990	25,00	TIP30	4,50	2N709	7,00	2N3055	8,50
AC127	3,00	BC140	3,50	BC261	2,00	BC639	3,00	BF173	3,15	BF991	28,00	TIP31	6,00	2N814	4,00	2N3056	12,00
AC128	3,00	BC141	4,00	BC308	2,00	BC840	4,00	BF178	4,00	BF992	30,00	TIP32	6,00	2N818	4,00	2N3057	2,50
AC132	3,50	BC143	5,00	BC321	2,00	BD131	7,00	BF179	4,50	BF993	8,50	TIP35	15,00	2N830	2,00	2N3058	3,00
AC187K	3,70	BC180	3,50	BC327	2,50	BD135	3,25	BF180	5,50	BF994	3,60	TIP36	16,00	2N831	2,00	2N3059	7,50
AC188K/188K	6,70	BC181	4,00	BC347	1,50	BD137	3,45	BF185	2,10	BF995	10,00	TIP41	6,00	2N832	2,00	2N3060	10,00
AD149	9,10	BC172	1,50	BC408	2,00	BD138	4,00	BF199	1,85	BS170	4,00	TIP42	7,00	2N11302	4,00	2N3061	10,00
AD161	4,85	BC177	3,50	BC516	3,45	BD139	4,00	BF200	5,50	BSX20	15,00	TIP422	12,00	2N11303	3,00	2N3062	10,00
AD162	4,40	BC178	2,00	BC517	3,00	BD140	4,00	BF224	1,60	BU208	15,00	TIP423	12,00	2N11304	3,00	2N3063	10,00
AF125	5,00	BC179	2,10	BC547	1,50	BD232	6,00	BF245	3,35	E3000.300	8,00	TIP424	12,00	2N11305	3,00	2N3064	10,00
AF126	3,25	BC182	2,00	BC548	1,00	BD241	6,10	BF256	6,25	FT2955	7,50	TIP425	15,00	2N11306	3,00	2N3065	10,00
AF127	5,00	BC183	2,00	BC549	1,00	BD242	6,60	BF323	3,50	J310	10,00	TIP426	15,00	2N11307	3,00	2N3066	10,00
AF129	5,10	BC184	2,00	BC548	1,00	BD243	6,60	BF324	3,50	MJE802	33,00	TIP427	15,00	2N11308	3,00	2N3067	10,00
BF239	5,00	BC192	2,20	BC550	1,30	BD435	5,00	BF451	4,50	MPF102	5,00	TIP428	15,00	2N11309	3,00	2N3068	10,00
BF239	5,00	BC213	2,50	BC555	1,40	BD639	3,00	BF494	2,20	MPSA06	2,50	TIP429	15,00	2N11310	3,00	2N3069	10,00
BC107	2,20	BC237	1,50	BC557	1,00	BDX18	15,00	BF900	10,00	MPSU01	14,00	TIP430	15,00	2N11311	3,00	2N3070	10,00
				BC558	1,00	BDX66	40,00	BF905	8,00	BF907.800	14,00	TIP431	15,00	2N11312	3,00	2N3071	10,00

C-MOS

4000	2,20	4012	2,20	4017	9,60	4027	4,80	4043	6,20	4066	6,00	4077	3,00	4507	2,40	4556	8,00
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4028	9,40	4046	11,80	4067	15,00	4081	2,20	4508	12,00	4566	16,00
4007	2,20	4014	9,60	4021	9,60	4030	3,90	4049	3,90	4068	2,20	4083	8,00	4511	9,00	40106	12,00
4010	6,00	4015	8,40	4022	9,60	4034	11,80	4050	3,90	4069	2,20	4086	9,00	4514	25,00		
4011	2,20	4016	5,40	4023	2,20	4040	11,80	4053	11,80	4071	2,20	4088	8,40	4518	11,80		
				4024	8,40	4042	8,40	4060	4,00	4072	2,20	4503	7,00	4520	10,60		

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

Sels 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 zener 0,5 W

Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce: 1,50

200 V: 5,00

Radiateurs

pour TO 18: 2,00

pour TO 5: 2,00

pour TO 65/ TO 3 (simple U): 13,00

pour TO 65/ TO 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): 5,00

Simple sans inter: 5,00

Double sans inter: 12,00

(suivant disp.): 7,00

Simple avec inter: 7,00

(suivant disp.): 14,00

Double avec inter: 14,00

(suivant disp.): 17,00

Potentiomètre rectiligne: 16,00

Bobiné 3 W: 16,00

Support de CI

8 br. rond: 6,00

10 br. rond: 7,00

2 x 4 br.: 2,00

2 x 7 br.: 2,00

2 x 8 br.: 2,00

2 x 9 br.: 4,00

2 x 10 br.: 5,00

2 x 11 br.: 7,00

2 x 12 br.: 8,00

2 x 14 br.: 10,00

2 x 20 br.: 12,00

Potentiomètres ajustables

Utilisés par ELEKTOR 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER: 1,50

Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce: 1,50

Pot. ajustable multitours: 8,00

Héliotrim: 8,00

Photo diode

BPW21: 40,00

BPW34: 15,00

BPX61: 42,00

Diodes de redressement

1N4007, 1 A 1000 V: 1,00

1N5408, 3 A 1000 V: 3,00

Photodiode infrarouge

OAP12: 31,00

Diodes Schottky

MBD102 (FH1100 HP2800): 8,00

Diodes de commutation

AA119: 1,00

BAX13: 0,70

1N4148: 0,40

OAS95: 0,40

1N4150: 1,00

Photorésistance LDR

Miniature: 7,50

Genre LDR3: 12,00

Diodes LED

5 mm rouge, vert ou jaune, pièce: 1,60

3 mm rouge, vert ou jaune, pièce: 1,60

LEDs plates, rouge ou vert, pièce: 2,50

Clips pour LEDs: 5 mm, 0,50

3 mm, 0,50

Afficheurs

7756: 12,00

7750: 12,00

7760: 12,00

MAN4640: 33,00

7414: 113,00

7730/TL312/DL707: 12,00

FND567: 16,50

FM777: 16,50

LCD afficheur 3 1/2 digits: 114,00

Résistances 1/4 W 5 % carbone: 0,25

toutes les valeurs

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

Optocoupleur

TL1111/MCT12/ICT260: 10,00

GN136: 37,00

ICT600 double: 15,00

CNY47A: 15,00

MCS2400: 18,00

FPT100: 10,00

MTC81: 14,00

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

2,2 µF: 4,00

2,2 µF: 6,50

Diodes

ST2 (32 V)/BR100-03: 2,30

Triac

8 A/400 V: 5,00

U217A: 12,00

Thyristor

8 A/400 V: 5,30

Ensemble émission - réception infrarouge (notice)

Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble: 15,00

Toucheurs clavier ASCII

Touche simple: 6,00

Touche space: 9,50

Jeu de signes transfert pour ditto: 10,00

Divers

Micro électret: 25,00

Cordon 1,5 m de fil en nappe équipé de 2 connecteurs 34 broches F + 2 connecteurs 34 broches M pour CI, le tout: 250,00

Connecteur DIN41612, 64 broches

le jeu M + F: 66,00

Connecteur DIN41617,

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 340 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB
Prix 475 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
Tetra . . . 28,00 F Tetra . . . 30,00 F



CONTROLEURS UNIVERSELS

"ICE"
"PERIFEC"

Fournir avec étuis et cordons

680 R 399,50

Micro 80 265,00

Cordon pour dito 19,00

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 MAGNETIQUES

	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

	48x48	60x60
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
1 mA, 5, 10, 50, 100, 200 et 500 mA	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		
30 ou 40 W	83,50	107,00
65 W	89,50	95,00
		101,00

AVEC PRISE DE TERRE

Panne longue durée 15 W	
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D	20,50 F
30 - 40 W	
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D	21,95 F
65 W	
T 25 D - T 55 D - T 85 D	27,85 F
Panne DN	142,90 F
Fer à souder à température contrôlée	
Revomatic	693,85 F
Élément à dessouder	64,10 F
Support universel	54,45 F
Pince à extrémité CI	68,45 F

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 E90.

Valeurs disponibles de 10Ω 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 PERIFEC STABILISEES



FIXES - 12 V	
AS 12-1 - 1,5 Amp.	141,00
AS 14-4 - 4 Amp.	258,00
AS 12-8 - 8 Amp.	576,00
AS 12-12 - 12 Amp.	818,50
AS 12-18 - 18 Amp.	1164,00

REGLABLES	
PS 14,25 - 4 à 14 V - 2,5 Amp.	335,00
PS 14,6 - 5 à 14 V - 6 Amp.	905,00
PS 15,12 - 10 à 15 V - 12 Amp.	1282,00
PS 15,25 - 10 à 15 V - 25 Amp.	2763,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp.	952,00
LPS 154 D - 0 à 15 V	1129,00
0 à 4 Amp (affichage digital)	1482,00
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp.	

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

GAINÉ THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

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

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 réverbération 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.

Elak electronics

En vous recommandant d'Elektor chez **TOUS** les annonceurs présents dans notre édition, vous n'en serez que mieux servi!

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.

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

**PROMOTION DU MOIS
DE DECEMBRE 82**

**Avec nos meilleurs vœux pour
le nouvel an**

Exceptionnel :
 Pour une commande en TTL 1s & C-Mos
 de plus de 2000 Frs : 5 %
 Pour une commande en TTL 1s & C-Mos
 de plus de 5000 Frs : 10 %
Condensateurs :
 TK 3300 uF 16 V : 12 pces pour 99 Frs
 Philips 2200 uF 40 V : 10 pces pour 99 Frs
Transistors :
 100 NPN - Usage général : 199 Frs
 200 PNP - Usage général : 199 Frs

IC 6532 : 499 Frs !!!

micropross

composants électroniques

,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 règlement 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
6522	73,00	74LS01	2,30	74LS244	10,50
6532	108,00	74LS02	2,30	74LS245	15,00
6800	34,00	74LS03	2,30	74LS247	8,50
6802	39,00	74LS04	2,40	74LS266	4,00
6809	92,00	74LS05	2,30	74LS293	5,50
6810	18,00	74LS08	2,40	74LS366	5,20
6821	18,00	74LS09	2,30	74LS367	5,20
6840	60,00	74LS10	2,50	74LS368	5,20
6850	18,00	74LS14	6,00	74LS373	13,00
Z80CPU	57,00	74LS21	2,40	74LS374	13,00
Z80ACPU	68,00	74LS28	3,00	74LS541	11,50
2114	19,00	74LS32	2,50	74LS640	16,00
4116	18,00	74LS38	2,50	CD4000	2,10
4118	65,00	74LS51	2,50	CD4001	2,10
6665	80,00	74LS73	3,90	CD4002	2,10
2716	45,00	74LS74	3,90	CD4006	7,00
2532	69,00	74LS90	4,50	CD4007	2,10
2564	145,00	74LS93	5,30	CD4008	7,00
SFF96364	110,00	74LS123	6,30	CD4009	3,50
AY51013	59,00	74LS132	5,70	CD4010	3,50
AY52376	95,00	74LS138	6,00	CD4011	2,10
HM7611 progr.		74LS151	5,50	CD4015	7,00
TAVERN	53,00	74LS154	11,50	CD4016	3,80
MC1488	10,00	74LS163	7,50	CD4017	6,00
MC1489	10,00	74LS165	8,20	CD4024	5,60
MC3423	11,00	74LS190	8,00	CD4025	2,10
CONNECTEURS		74LS221	7,20	CD4027	4,00
DB25M	33,00	74LS240	10,50	CD4040	9,00
DB25F	41,00	74LS241	10,50	CD4051	7,60
2X43 br.	53,00	74LS242	10,50	CD4060	9,00

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

8 br 3,10

14 br 5,50

16 br 6,30

18 br 7,—

20 br 8,—

24 br 9,50

28 br 11,20

40 br 16,00

inter DIL

4 cont. 12,70

8 cont. 17,00

connecteurs

2 x 10 br M 19,00

2 x 17 M 29,00

2 x 20 M 32,00

2 x 10 F 20,00

2 x 17 F 34,00

2 x 20 F 40,00

nappe à sertir

20 cond. 15,00

34 cond. 26,00

40 cond. 30,00

composants

8T26 15,00

8T28 15,00

8T95 12,50

8T96 12,50

8T97 12,50

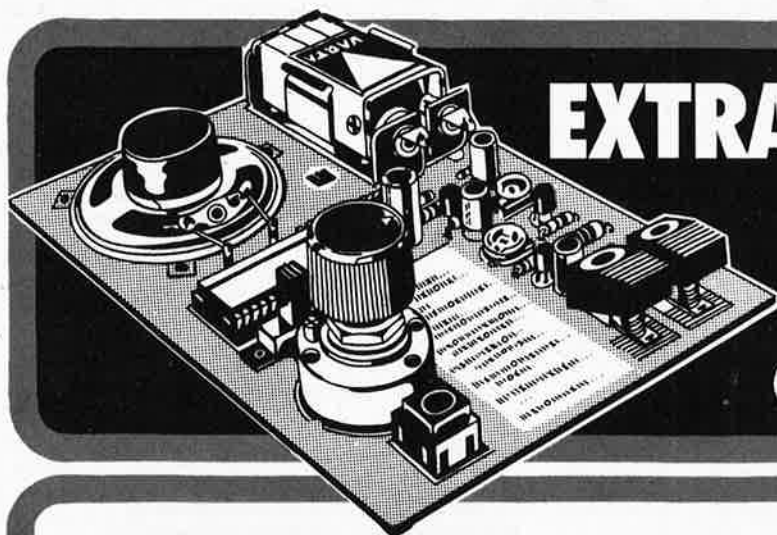
6665 80,00

4044 48,00

6845 88,00

4802

22nF multi 2,40



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).



150 F!

WERSI

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 _____

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

Affaires exceptionnelles 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 - squeelch	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 :	
Par 100 de même valeur	5 % 20 %
Par 10 de même valeur	15 % 20 %
	2 % 3 %
RESISTANCES COUCHE METAL 1 % toutes valeurs, les 5 mêmes valeurs	5 F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, 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	4,-
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	74LS 47-48-40-193
09-10-11-15-21-22-30	245
51-54-55-133-266	74LS 83-173-194
	393
74LS05-20-26-27-28	74LS-157-249-251
32-33-37-38-48-73-74	
76-78-109	4,50 74LS-85-161-295
74LS01-13-86-90-92	16,-
107-125-136	6,00 74LS-156
74LS14-122-123-139	74LS-124
221-290-365-367	8,- 74LS-190-191
74LS32-113-126-137	74LS-145-160-162
138-139-155-158-163	324
174-257	9,- 74LS-197
74LS32-164-165-175	74LS-181-390
	25,- 74LS-168-241-374
74LS-93-95	11,-
74LS-151-153-192	74LS-169
195-240-248-258-260	74LS-243
	12,- 74LS-244
	74LS-170

C.I. intégrés divers

CA 3045	48,-
CA 3060	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 B 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 180	23,-
L 120	27,-	CR 200	35,-
L 123	14,-	CR 390	27,-
L 129	13,-	1508 L8	133,-
L 146	17,-	74C922	42,-
L 200	18,-	74C923	80,-
AM 2833	68,-	74C925	60,-
MM 253	140,-	74C926	86,-
MM 5556	95,-	74C928	72,-
MM 6502	155,-	80C97	8,80
MM 6522	155,-	80C98	10,-
MM 6532	190,-	81LS95	25,-
MM 5318	84,-	82S23	36,-
MM 1403	35,-	75492	19,-
MM 1458	9,-	LM10C	70,-
MM 1488	40,-	PBW 34	25,-
MM 1488	12,-	M 85 10 K	85,-
MM 1489	10,-	XR 2206	48,-
MM 1496	12,-	XR 2207	40,-
MM 1303	14,-	8216	319,-
MM 1309	35,-	3401	16,-
MM 1310	15,-	TDA 407	28,-
MM 1709	6,-	AY 1/0212	135,-
MM 1710	11,-	AY 1/1320	99,-
MM 1733	16,-	SAJ180/25002	38,-
MM 1748	6,-	SAJ110/SAAT004	
MM 14046	28,-		34,-
MM 14082	3,-	SAA 1900	140,-
MM 14433	120,-	S 578 B	44,-
MM 14503	8,80	74S124	65,-
CEM 3310	110,-	2650+2636+2621	
CEM 3320	100,-	jeu télé	420,-
CEM 3330	110,-	LX 0503	250,-
CEM 3340	150,-		
WD 55	250,-	REPROM	
MM 14514	62,-	2708 Programme	
MM 15518	14,-	Junior	120,-
145151	128,-	2708 prog.matrice	
MM 14543	19,-	lumière	150,-
MM 14553	42,-	2716 prog.pour jeu	
MM 14566	18,-	échecs	120,-
SAD 1054	44,-	OM 931	190,-
SAD 1024	200,-	OM 961	250,-
SAD 5680	167,-	AY3 1270	150,-
SAA 1054	44,-	AY3 1350	130,-
SAS 660	27,-	AY3 1015	68,-
SAS 670	27,-	AY5 2376	180,-
TL 084	19,-	2101	39,50
UA 726	115,-	2102	24,-
SAA 1004-05	40,-	2112-4	39,-
XR 4136	20,-	2114-2	70,-
XR 4151	16,-	MK 50398	95,00
LH 0075	290,-	MK 50240	180,-
UAA 170	23,-	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,-
8284	100,-		

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,-
Captur 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	296,-
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 x 9 - 12 - 15 - 18	155,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	160,-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	168,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	183,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	198,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22	229,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	249,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	302,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	365,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	442,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	579,-

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



- Ensemble oscillateur/diviseur, Alimentation 1A 980,- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 1800,- F
- Boî te 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

EN MODULES SEPARES

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	1	2	3	1 octave	535,- F
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	1 octave 1/2	670,- F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	2,6 octaves 1/2 Bois	1950,- F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	Tirette d'harmonie	8,- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	Clé double inverseur	9,- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F		
7 %	890 F	1350 F	1600 F			

PEDALIERS

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

FIL EMAILLE

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

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

POTS FERRITES "NEOSID"

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel.

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 - télécom- mande. 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

Préampli	46 F	Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	Vumètre	26 F
PA correct.	75 F	Mélang V.mét.	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

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,-	80050 Interface cassette basic 950,-	81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. 140,-	82121 Module parole 780,-
ELEKTOR N° 3	80089 Junior Computer 1650,-	81541 Diapason électronique 170,-	82138 Amorçage pour tube flus 30,-
9817 1, 2 Voltmètre 165,-	ELEKTOR N° 23	81567 Détecteur d'humidité 240,-	ELEKTOR N° 49/50
9860 Voltmètre crête 47,-	80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier 280,-	81570 Pré-amplificateur 260,-	82527 Amplificateur de puissance 100,-
ELEKTOR N° 4	80097 Antivol frustant 70,-	81075 Voltmètre digital universel 290,-	82528 Interrupteur photosensible 66,-
9927 Mini fréquencesmètre 317,-	ELEKTOR N° 27	ELEKTOR N° 39	82539 Amplificateur de reproduction 70,-
ELEKTOR N° 5/6	80117 Fréquencesmètre à cristaux 560,-	81143 Extension pour ordinateur jeux T.V. 1200,-	82543 Générateur de sons 140,-
9905 Interface cassette 170,-	80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	81155 Jeu de lumière 3 canaux 248,-	82570 Super alim 434,-
9973 Chambre de réverbération analogique sans C.I. 640,-	ELEKTOR N° 28	81171 Compteur de rotations 780,-	ELEKTOR N° 51
ELEKTOR N° 7	80138 Vox 120,-	81173 Baromètre 460,-	81170-1 à 3 Photo génie 1180,-
9954 Préconsonant 75,-	ELEKTOR N° 29	ELEKTOR N° 40	82146 Gaz alarme 295,-
ELEKTOR N° 8	80514 Alimentation de précision 500,-	81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique 420,-	82147-1 et 2 Téléphone intérieur 280,-
9005 Voltmètre numérique 220,-	80503 Générateur de mires 470,-	81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel 1 000,-	Alimentation seule 100,-
ELEKTOR N° 10	80127 Thermomètre linéaire avec galva 210,-	82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre 520,-	82577 Indicateur de rotation 250,-
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique 248,-	ELEKTOR N° 30	82015 Affich. à LED pour baromètre 125,-	ELEKTOR N° 52
ELEKTOR N° 11	81019 Commande de pompe de chauffage central 175,-	ELEKTOR N° 41	82142-1 à 3 Photo génie 375,-
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva 390,-	ELEKTOR N° 31	82006 Générateur de Fonctions 230,-	82144-1 et 2 Antenne active 240,-
79071 Assistantor 110,-	81049 Chargeur d'accus Nicad 165,-	82004 Docatimer simple 210,-	Convertisseurs de bande pour BLU. Nous consulter
ELEKTOR N° 13/14	ELEKTOR N° 32	81156 FMN + VMN 620,-	82156 Thermomètre L.C.D 590,-
79517 Chargeur de batterie auto- matique avec transfo 300,-	81072 Phonomètre 275,-	81142 Cryptophone 230,-	ELEKTOR N° 53
ELEKTOR N° 17	81012 Matrice de lumières program- mable avec lampes 1200,-	80133 Transverter (nous consulter)	82157 Eclairage H.F. 320,-
Ordinateur pour jeux télé avec alimen 1950,-	81068 Mini table de mixage 650,-	82020 Orgue Junior avec clavier 1 250,-	82159 Interface Floppy 525,-
ELEKTOR N° 19	ELEKTOR N° 33	ELEKTOR N° 42	82167 Accordeur pour guitare 540,-
80049 Codeur SECAM 460,-	81027-80068-81071 Vocodeur complément 610,-	81594 Programmeur d'EPROM 61,-	82172 Cerbère 290,-
9767 Modulateur UHF/VHF 95,-	80071 Vocodeur : générateur de bruit seul 190,-	82005 Contrôle d'obturateur 470,-	82175 Thermomètre à Cristaux liquides 395,-
80031 Top préampli 400,-	ELEKTOR N° 34	82034 Moulin à paroles 1 220,-	ELEKTOR N° 54
80023 Top ampli 260,-	81110 Détecteur de présence 230,-	82009 Amplificateur téléphonique 110,-	82162 L'Auto ionisateur 290,-
ELEKTOR N° 20	81111 Récept. petites ondes 120,-	82019 Tempe ROM 560,-	82178 Alimentation de labo 675,-
80019 Locomotive à vapeur 80,-	81117-1 High Com 800,-	82024 Récepteur HI-FI 270,-	82179 Lucipète 245,-
78065 Gradateur sensitif (sans touche) 80,-	81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes 1030,-	82026 Fréquencesmètre simple 580,-	82180 Amplificateur Audio 1100,-
77101 Ampli auto radio 56,-	ELEKTOR N° 35	ELEKTOR N° 43	ELEKTORSOPE Modules livrés :
80027 Générateur de couleurs 250,-	81128 Aliment. universelle 560,-	82010 Programmeur d'EPROM 450,-	avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.
ELEKTOR N° 21	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs 1400,-	82048 Minuterie pour chambre noire programmable 730,-	Alimentation av. transfo. 350,-
80022 Amplificateur d'antenne 130,-	ELEKTOR N° 36	82027 Synthétiseur VCO 430,-	Kit THT 1000V 102,-
80009 Effets sonores 320,-	81094 Analyseur logique complet 1100,-	82041 Fréquencesmètre (additif) 110,-	Kit THT 2000V 125,-
80068 Vocodeur	81033 Carte d'interface pour le J.C. complet 1790,-	82040 Module Capacimètre 190,-	Ampli vertical Y1 ou Y2 330,-
"prix sans coffret" 1900,-	Alimentation seule 390,-	ELEKTOR N° 44	Base de temps 310,-
en plus : Face avant gravée 265,-	ELEKTOR N° 37/38	81158 Dégivrage de frigo autom. 135,-	Kit Ampli X/Y 125,-
Coffret 280,-	81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits 170,-	82068 Carte d'interface pour moulin à parole 112,-	C.I. Carte mère seul 55,-
ELEKTOR N° 22	81523 Générateur aléatoire 200,-	82070 Chargeur universel 142,-	Tube 7 cm av. blindage mu métal 660,-
80035 Compteur Geiger 800,-		82028 Fréquencesmètre 150 MHz Module FM 77 T seul 374,-	Tube 13 cm av. blind. mu métal 887,-
80054 Vocacophone 200,-		82031 VCF et VCA en duo 430,-	Tous les composants peuvent être vendus séparément
80060 Chorosynth 900,-		83032 DUAL-ADSR 380,-	Contacteur spécial 12 positions 90,-
		82033 LFO-NOISE 245,-	Transfo Alimentation 200,-
		82043 Amplificateur 70 cm 560,-	Réalisation parues dans "LE SON"
		ELEKTOR N° 45	9874 Elektornado 250,-
		82066 EOLICON 82,-	9832 Equaliser graphique 260,-
		82081 Auto-chargeur 1 A 3 A 200,-	9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage 140,-
		82080 Réducteur de bruit DNR 260,-	9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité 140,-
		82077 Squelch audio universel 90,-	9832 Analyseur Audio Stéréo 270,-
		9729-1 Synthétiseur COM 155,-	9395 Compresseur dynamique, 2 voies 270,-
		82078 Synthétiseur : Alimentation 215,-	9407 Phasing et Vibrato 350,-
		ELEKTOR N° 46	9344 1, 2, 9110 et 980,-
		82017 Carte de 16 K de RAM 536,-	9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db 160,-
		82089-1 et 2 Ampli 100 W 770,-	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.
		82090 Testeur de 2114 114,-	Modules séparés avec circuit imprimé et face avant
		82092 Oscultateur 75,-	Interface clavier 210,-
		82093 Carte mini EPROM 218,-	Récepteur d'interface 50,-
		82094 Interface sonore pour TV 170,-	Alimentation avec transfo 420,-
		82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts 170,-	VCF 24 dB 420,-
		82107 Circuit interface 570,-	Filtre de résonance 370,-
		82108 Circuit d'accord 200,-	Noise 190,-
		ELEKTOR N° 47	COM 210,-
		82014 ARTIS 850,-	DUAL VCA 280,-
		82091 Antivol auto (sans C.I.) 155,-	LFOs 280,-
		82105 Carte C.P.U. 880,-	VCF 320,-
		82109 Clavier polyphonique numérique 620,-	ADSR 210,-
		82116 Tachymètre 230,-	VCO 600,-
		ELEKTOR N° 48	Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 650,-
		81158 Dégivrage pour frigo 130,-	
		82122 Récepteur BLU 490,-	
		82128 Gradateur pour tubes 100,-	
		82131 Relais électronique 72,-	
		82133 Sifflet électronique pour chien 135,-	

FORMANT

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



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

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

Versión 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

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

CREDIT
Nous consulter

RER et Métro : Nation

"BIBLIO" PUBLITRONIC

80F

Tome 1 -
avec cassette.

LE FORMANT

Tome 2 -

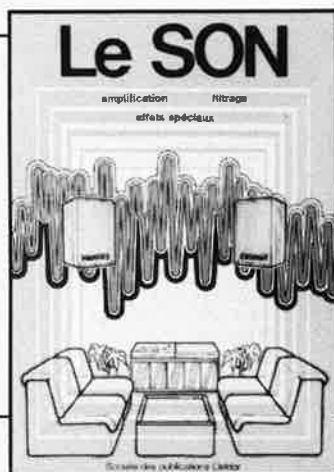
60F

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

préco:		FF 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:				
cellule de filtrage	9897-1	19,50 générateur de rythme avec M252	9110	20,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50 générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
analyseur audio	9932	45,00 régénérateur de playback	9941	17,50
		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

HBN Publicité

DES IDÉES CADEAUX DES IDÉES :



1 OSCILLOSCOPE HM 307-4
HAMEG - bande passante
15 MHz **1820,00**

2 CB MASTER 3600 40 canaux
AM FM SSB Homologué
norme 83 **1995,00**

3 GIROPHARE
disponible en Rouge - Vert -
Orange - Bleu **347,00**

4 ALIMENTATION FIXE pour
CB LAM AL1 - 13 V - 3,5 A
258,00

5 MICRO DE BASE LESON
sensibilité - 30 db Bande pas-
sante 300 à 5000 Hz **680,00**

6 BOOSTER EQUALISEUR
7 canaux NARWHAL 2 x 30
watts Double prise pour écoute
au casque commutable **599,00**

7 MICRO CRAVATE Emetteur
FM **276,00**

8 CUBES LUMINEUX assem-
blés avec lampe 60 W couleur
le cube **35,00**

9 MULTIMETRE NUMERIQUE
BECKMAN T 110 un appareil
professionnel au service du
grand public **710,00**

10 MINI RECEPTEUR ASTON
AM FM livré avec casque (sans
pile) **295,00**

11 MINI ENCEINTE STEREO
Asservie pour Walkman alimen-
tation 6 V (sans pile) **345,00**

12 MICRO ECHO pour CB
MIDLAND **395,00**

13 PLATINE PIONEER entraî-
nement par courroie PL 120 ou
PL 2 avec cellule **790,00**

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

Prix valables jusqu'au 31.12.82.

PLUS DE 50 MAGASINS EN FRANCE

AMIENS 19, rue Gressat Tél.(22)91 26 69	CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél.(31)86 37 53	DUNKERQUE 45, rue H. Tardieu 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	REIMS 10, rue Gambetta Tél.(26)88 47 55	TROYES 6, rue de Preize 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 Richa- mont Tél.(6)009 39 58	NANTES 2, Pl. de la République Tél.(40)89 33 40	RENNES 33, rue Jean Guéhenno (ex. rue de Fougères) Tél.(99)36 71 65	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 E. de Menthon Tél.(50)45 27 43	CHALONS/M 2, rue Chamorin (CHV) Tél.(26)64 28 82	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél.(76)54 28 77	METZ 60, Passage Serpenoise Tél.(81)774 45 29	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél.(47)20 83 42	RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tél.(99)30 85 26	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél.(27)46 44 23	HBN ELECTRONIC Z 1 Cité AL Massira Immeuble 9 RABAT - MAROC
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 80 92	MONTBELIARD 27, rue des Febvres Tél.(81)96 79 62	ORLEANS 61, rue des Carmes Tél.(38)54 33 01	ROUEN 19, rue Gal Giraud Tél.(35)88 69 43	VANNES 35, rue de la Fontaine Tél.(97)47 46 35	
BESANCON 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. Lacornu Tél.(43)28 38 63	MONTPELLIER 10, Bd Ledru Rollin Tél.(67)92 33 86	PARIS 3ème 48, rue Charlot Tél.(1)277 51 37	ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél.(96)33 55 15		
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	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél.(49)88 04 90	ST DIZIER Gal. March. Place d' armes Tél.(25)05 72 57		
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre	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'Eu- rope Tél.(89)46 46 24	QUIMPER 33, rue des Régaires Tél.(98)95 23 48	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél.(77)21 45 61		
BORDEAUX 12, du Parlement St Pierre	DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél.(80)73 13 48	LIMOGES 4, rue des Charreix Tél.(55)33 29 33	NANCY 116, rue St Dizier Tél.(8)335 27 32	REIMS 46, Av. de Laon Tél.(26)40 35 20	STRASBOURG 4, rue du Travail Tél.(88)32 86 98		



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 Téléx 830526 F

HBN LE GEANT DE L'ELECTRONIQUE!..

où trouver vos composants ?

Pommarel Electronic
14, place Doublet - 24100 Bergerac - Tel(53) 57.02.65

Composants Grand Public et Professionnels
Kit (TSM - OK - OPPEMAN - ELEKTOR - ...)
Micro informatique - Matériel de Mesure.
Fabrication de Transformateurs.

Vente par correspondance (France/Etranger).



dans le 77
la chasse aux
composants

c'est
G'Elec Sarl
22, av. Thiers
77000 Melun
Tel.439.25.70

OUVERT
LE
DIMANCHE
MATIN



COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES / MICRO - INFORMATIQUE

34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tel(81) 81.02.19 et 81.20.22 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot, Besançon.
Tel(81) 50.14.85

C.B - Vidéo
Micro Informatique
Composants

La Source Electronique
Mr Marc Verdier
Centre commercial de la Source
78520 Limay

Tel (3) 477.08.43
du Mardi au Samedi (inclus)
de 9 h à 12 h 30 - 15 h à 19 h 30



25000 BESANÇON

16, rue de Pontarlier - Tel (81) 83.25.52
Fermé le lundi Telex: 360432-M23

RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"
Avenue Général Noguès
83200 Toulon
Tel(94) 91.47.62



OUVERT du Mardi au Samedi
2 adresses:

ELECTRONIC

3, rue Emile Souvestre, 35100 Rennes Tel(99) 30.45.21
107, rue Paul Guyesse - 56100 Lorient Tel(97) 21.37.03

LIMTRONIC

Pièces Détachées - Kits - Outillages - Mesures
54, Av. Georges Dumas — 87000 LIMOGES

Tél. (55) 34.56.55

TOUT POUR L'ELECTRONIQUE
RADIO SIM

29, rue Paul Bert
42000 Saint-Etienne
Tel(77) 32.74.62

Composants Electroniques - Pièces détachées radio TV
Kits - Accessoires Hi-Fi - Jeux de lumière.

SHOP TRONIC

KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES
SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE

1, PLACE DE BELGIQUE
92250 LA GARENNE-COLOMBES
785.05.25

ELECTRONIQUE-DIFFUSION

62, rue de l'Alouette
59100 ROUBAIX Tel(20) 73.17.10

NOUVEAU sur plus de 100 m² à visiter:

- 1 - composants neufs de qualité
- 2 - appareils ayant déjà tourné
- 3 - surplus

(listes
sur
demande)



Attention Vente Exceptionnelle de:

Fibre optique Synthétique - Electronique, Maquettisme Luminaire.
Ø 0,5 mm, les 100 mètres : 100 F Paiement à la commande:
Ø 1 mm, les 50 mètres : 212 F Franco
ou acompte 30 F. Port et C.R. en sus. Vente par Km, nous consulter.
Ste CRX - Mr Roggero; 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice



LE MAGASIN DES LOISIRS ELECTRONIQUES

ROUBAIX: 20 rue Pauvrée,
Tel(20) 73.64.51

TOURCOING: 51-53, rue de Tournai
Tel(20) 01.36.75

(Place
Liberté)
(Centre
de Gaulle)

Composants - Kits - CB - Auto - Radio - Informatique
95310 St Ouen l'Aumône
Chaussée Jules César - RN 14
Tel 037.28.03



Horaires: 9h30 à 12h 30 - 14h 30 à 19 h
Recherche Groupement d'Achat

NOVOKIT

3 fois MOINS CHERE votre sono en kit
AMPLIS - FILTRES ACTIFS - CONSOLES -
ENCEINTES - CHATEAUX - JEUX DE LUMIERE - etc.
DEMONSTRATION PERMANENTE

32, rue L. Braille - 75012 PARIS
Tel 628.54.19
Du mardi au samedi
10 h - 13 h ; 14 h - 18 h

LONGTAIN SA

Rue David, 10 - 4800 VERVIERS - Belgique

Tel (087) 33.62.80 et 33.63.80

Telex 49013

En stock: TOUT POUR L'ELECTRONIQUE
- plaques EPS Elektor
- livres et publications Elektor

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-AOÛT 1978

carte CPU (F1)	9851	154,—
----------------	------	-------

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

voltmètre	9817	32,—
carte d'affichage	9817-2	32,—
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

digicaron	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

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

F19: JANVIER 1980

codeur SECAM	80049	74,50
--------------	-------	-------

F20: FEVRIER 1980

gradateur sensitif train à vapeur	78065	16,—
nouveau bus pour système à µP	80019	22,50
	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,—
vocacophonie	80054	18,50
chorosynth	80060	264,—
junior computer: circuit principal	80089-1	
afficheur	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,—
programmeur 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,—
matrice de lumières	81012	103,50

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,—
récepteur petites ondes	81111	23,50
high com:		
afficheur 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

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,—
tamppons 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,—
afficheur à LED	82015	19,—
générateur de test	81150	18,50
chronoprocasseur 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,—
programmeur 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

fréquence-mètre de poche à LCD	82026	23,50
contrôleur d'obturateur	82005	44,50
programmeur 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 fréquence-mètre	82041	24,—
arpeggio gong	82046	19,—
module capacitance	82040	24,—
boucle d'écoute		
émetteur	82039-1	25,—
récepteur	82039-2	21,50
synthétiseur: VCO	82027	52,50
eprogrammeur	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 (quadraple)	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 VACANCES 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
afficheur	82141-3	26,50
gaz-alarme	82146	19,—
téléphone intérieur:		
poste	82147-1	36,50
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	82144-1	18,50
atténuateur et alimentation	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,—
diapason pour guitare	82167	26,50
Cerbère	82172	28,—
thermomètre super-éco	82175	28,—

NOUVEAU

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,—

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 auto-collant

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

CASSETTES ESS

cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	50,—
---	--------	------

cassette contenant 15 nouveaux programmes	ESS009	50,—
---	--------	------

cassette contenant 16 nouveaux programmes	ESS010	62,50
---	--------	-------

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.

avec WERSI

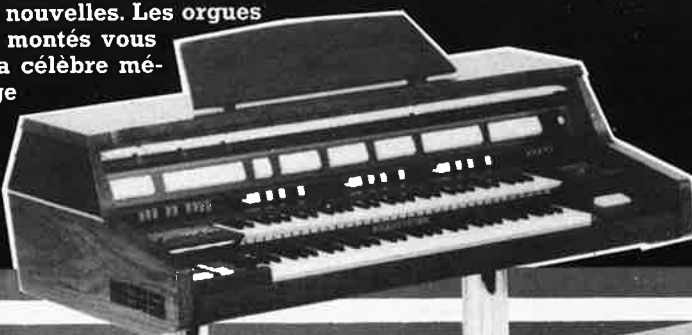
devenez un facteur d'orgue amateur

(Facteur : monteur professionnel d'orgues et de pianos)

Les orgues WERSI sont célèbres dans le monde entier pour leurs exceptionnelles qualités musicales et leur sonorité proche de la perfection.

La gamme fait l'admiration des professionnels et des amateurs par la technologie de pointe qu'elle développe en proposant des possibilités infinies d'orchestration et d'accompagnements : 17 instruments d'accompagnements différents, et 48 rythmes programmés, toutes les possibilités de programmations nouvelles. Les orgues WERSI, naturellement livrables tous montés vous sont également proposés en KITS. La célèbre méthode exclusive WERSI met le montage à la portée de tous.

WERSI transformera complètement votre univers musical en vous permettant de vous exprimer totalement.

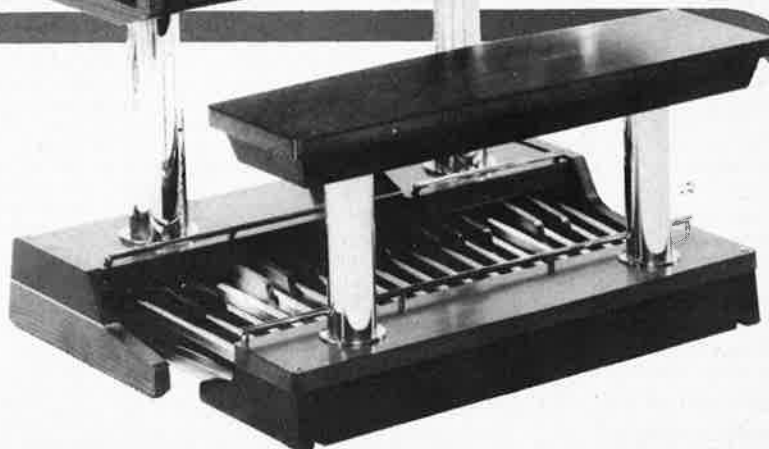


Extraordinaire !

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.

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



MONTEZ...



SOUDEZ...



JOUEZ !



WERSI

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 RÉPONSE

Une seule adresse WERSI pour toute la France : WERSI E.M.F. Centre d'Affaires Paris-Nord, BT Ampère, rue de la Commune-de-Paris - 93153 LE BLANC-MESNIL.

Venez nous voir ou demandez notre documentation complète ☐ et/ou passez commande du hobby MAKER en joignant la somme de 150 F payable par chèque ☐ ou chèque postal ☐.

M. _____
Adresse _____

Ville _____ Code postal _____

X cacher les cases correspondant à votre choix.

EL

elektor

54

5e année

Décembre 1982

ELEKTOR sarl

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

Horaire: 8h 30 à 12h 30 et 13h 15 à 16h 45 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

Rédacteurs techniques: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, H.A. Theunissen, P.I.A. Theunissen, K.S.M. Walraven

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 13h 15 à 16h 15 (sauf en juillet et en août).

Service PUBLICITE:

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

Service DIFFUSION:

Christian Chouard.
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni a 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.A.P. 64739

© Elektor sarl — imprimé aux Pays Bas

décodage

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

Types de semi-conducteurs

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

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

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
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, MCS 41, 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 0047 F

10 n = 0,01 µF = 10⁻⁸ F

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

Le tort d'Elektor

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

Annonces

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

Prochains numéros:

n° 56/Février	→	7 Janvier
n° 57/Mars	→	4 Février
n° 58/Avril	→	4 Mars
n° 59/Mai	→	1 Avril

selektor

Une technique simple et précise pour le couplage des fibres optiques

Les Laboratoires de Recherche Philips à Eindhoven (Pays Bas) ont mis au point une technique nouvelle et simple pour fixer un connecteur à une fibre de verre, de manière à obtenir un système de connexion par enfichage. L'intérêt de cette nouvelle technique est d'utiliser des composants que l'on peut fabriquer facilement et sans une grande précision. En outre, il n'est même pas nécessaire que le cœur et la gaine de la fibre optique soient concentriques. Le connecteur est usiné de façon concentrique au cœur de la fibre à l'aide d'un petit tour à contrôle optique. On peut ensuite facilement fixer des fiches sur les connecteurs, ce qui rend possible le couplage avec un minimum de pertes de lumière.

Ces dernières années, les techniques optiques ont commencé à jouer un rôle important dans les systèmes de communication. Les lasers et les fibres optiques ont acquis progressivement un degré élevé de fiabilité et de précision. Un problème reste toutefois la connexion démontable de deux fibres. Les techniques qui ont été développées jusqu'à présent nécessitent des composants ayant un degré de précision élevé. C'est vrai pour la fibre optique multimode (diamètre de cœur de 50 μm et diamètre de gaine de 125 μm) et à plus



Photo 2. Grâce à la méthode de contrôle optique, on peut voir d'un coup d'œil que l'âme de la fibre est exactement dans l'axe du tour. Il faut pour cela que les deux anneaux affichés sur le moniteur soient exactement concentriques. De cette manière, un opérateur exercé peut centrer l'âme avec une tolérance de 0,05 μm .

forte raison pour la fibre monomode (diamètre de cœur de 10 μm et diamètre de gaine de 125 μm). Un autre problème critique, notamment pour les fibres monomodes, est l'excentricité éventuelle du cœur de la fibre, qui ne peut être corrigée que par des systèmes

assez complexes. En résumé, la plupart de ces techniques sont difficiles d'utilisation et coûteuses, par suite du degré de précision exigé.

Les fibres optiques étant extrêmement minces, il est naturellement impossible de les coupler directement l'une à l'autre. L'imprécision inévitable du positionnement causerait une perte de lumière trop importante. Avec notre méthode, le couplage des fibres optiques s'effectue en deux étapes. On place d'abord un connecteur à l'extrémité de la fibre. Il est ensuite aisé de mettre en place deux connecteurs l'un par rapport à l'autre à l'aide d'un mécanisme de couplage. Les Laboratoires de Recherche Philips ont mis au point une technique nouvelle et simple pour fixer un tel connecteur à une fibre optique, le rendant utilisable dans un système par enfichage. Un aspect important de cette technique est de pouvoir utiliser des composants de précision courante et par conséquent simples, de fabrication peu coûteuse et pouvant présenter de petits écarts dimensionnels. Le diamètre de la gaine peut varier dans des limites raisonnables et il n'est pas nécessaire que le cœur de la fibre soit parfaitement centré. La tolérance admissible globalement est de 100 μm . On place le cœur de la fibre avec précision sur l'axe d'un tour à l'aide d'un système à prismes rotatif. Le connecteur est ensuite usiné à l'aide

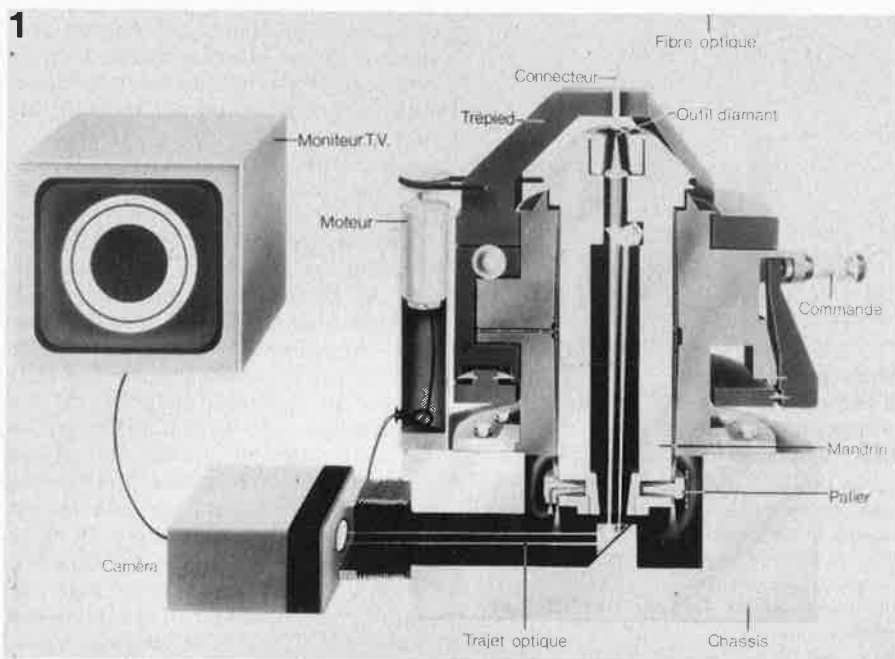


Photo 1. Vue en coupe du tour d'établi.

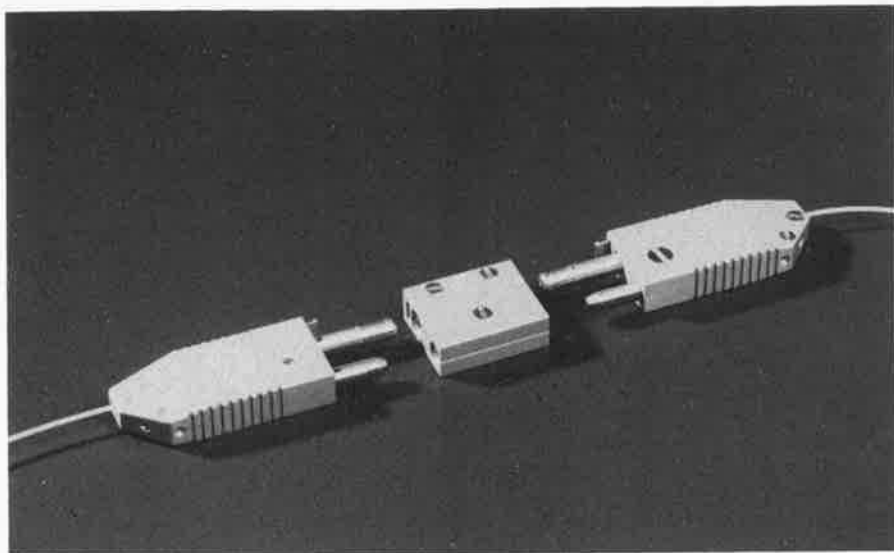


Photo 3. Représentation du couplage amovible de deux fibres optiques.

d'un petit outil de coupe, pour l'amener au diamètre correct et le rendre parfaitement concentrique avec le cœur de la fibre (voir fig. 1).

Le contrôle du centrage s'effectue à l'aide d'un moniteur TV (fig. 2). A cette fin, on éclaire la fibre optique à l'autre extrémité. Si le cœur de la fibre est exactement dans l'axe du tour, on voit deux anneaux concentriques sur l'écran. Dans le cas contraire, les deux anneaux sont décalés l'un par rapport à l'autre. Leur diamètre est choisi de telle sorte qu'ils ne soient séparés que par une bande sombre très étroite. Un opérateur exercé peut de cette façon

réaliser le centrage à $0,05 \mu\text{m}$ près, mais une personne inexpérimentée obtient quand même une précision d'au-moins $0,1 \mu\text{m}$. L'opération de tournage est contrôlée par le même dispositif optique. Ce tour évolué est produit par Philips Machinefabriek à Acht.

Cette opération de centrage effectuée, le connecteur peut être facilement intégré à un dispositif de couplage. Ce dernier peut se présenter sous diverses formes. Les Laboratoires de Recherche Philips ont récemment mis au point un dispositif ayant la forme d'une fiche et d'une prise de courant (fig. 3). Plusieurs systèmes mécaniques (que montre la fig. 4) assurent une mise en place correcte, ce qui garantit une perte de lumière minimale entre les fibres couplées.

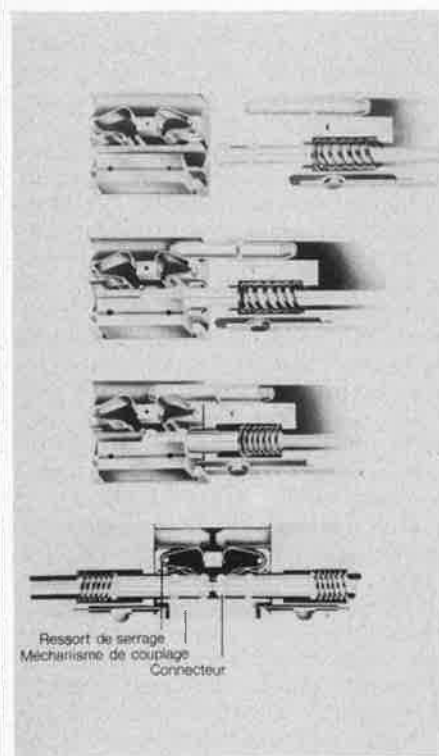


Photo 4. Vue en coupe de la fiche et de la prise, pendant l'opération d'enfichage.

le tort d'elektort

photo-génie

Elektor septembre 1982, page 9-43
chronoprocasseur universel
Elektor octobre 1981, page 10-64

Le schéma du circuit auxiliaire permettant la mise au point à défaut d'un oscilloscope reproduit dans ces deux articles, (figure 7 pour le premier et figure 4 pour le second), comporte une erreur.

Les points Ax et Ax-1 sont en effet intervertis.

Ax-1 doit être relié à la broche 1 de IC1, quant à Ax, il doit être connecté à la broche 2 de IC2. Cette inversion est valable pour les deux schémas mentionnés.

la série

Avant de se lancer dans un grand projet, quelques explications peuvent s'avérer fort utiles. Qu'entendons-nous par série XL?

En un mot comme en mille, il s'agit du nom de baptême d'une chaîne constituée d'appareils audio haut de gamme à un prix abordable. Ces dernières années, les prix des appareils de haut de gamme ont connu une telle explosion que rares restent les amateurs à pouvoir s'offrir le luxe de posséder une installation de ce type, qualifiée par nos voisins d'outre-Manche de "top class". Le processus de cette évolution nous paraît discutable, la seule alternative à cet état de faits restant de construire soi-même sa chaîne. Si le projet est excellent et que l'on veut bien se donner la peine de construire l'appareil de ses propres mains, il est possible d'entrer dans le "saint des saints", l'Eldorado de l'audio, en réalisant d'importantes économies.

Les réalisations amateurs dans cette catégorie ont, jusqu'à ces dernières semaines, été très rares, sinon quasi-inexistantes. Il est temps de mettre un point final à cet état de choses. C'est l'ambition qu'affiche la série XL que nous lançons.

Il y a hifi et hifi

Les appareils audio peuvent être classés assez grossièrement en trois catégories: bas, milieu et haut de gamme. Ces trois catégories répondent aux normes permettant de les qualifier toutes trois de Hi-Fi, ce qui nous illustre très clairement combien le concept de Hi-Fi est élastique.

Au cours des dernières années, l'évolution des prix a suivi deux tendances. On a vu d'abord le prix des appareils de bas de gamme baisser considérablement - en raison de la production en série et de la concurrence très sévère entre les fabricants des diverses marques - au point que construire soi-même une chaîne de ce type est pratiquement devenu un non-sens du point de vue économique. Il en va déjà différemment dans la catégorie milieu de gamme qui correspond au critère "très bonne qualité", dans laquelle les prix varient énormément d'un fabricant à un autre et d'un revendeur à l'autre. Quant à l'ultime catégorie, celle du haut de gamme, la situation est au contraire totalement inversée: la tendance suivie par les prix est celle d'une spirale ascendante. Les prix ne cessent d'augmenter. Dans la plupart des cas, ces

XL d'Elektor

La chaîne haut de gamme à construire soi-même

prix peuvent être justifiés lorsque l'on est capable d'apprécier les qualités indéniables de ces appareils.

Il n'en reste pas moins vrai que certaines marques, dans le haut de gamme, ont un rapport qualité/prix quasiment introuvable. Il existe des amplificateurs dont le prix dépasse les 10 000 F, des enceintes qui n'ont aucun complexe à s'afficher à plus de 40 000 F la paire; les préamplificateurs à 7000 F, ça existe!!! Il doit être possible, sans doute, de justifier de tels prix par des critères d'exclusivité, des coûts de recherche très importants et surtout un faible nombre d'exemplaires fabriqués; d'autant plus que très souvent, il s'agit de petites firmes (quasi)-familiales. Il n'est pratiquement plus question dans ces conditions de trouver un quelconque rapport qualité/prix.

Un étage adaptateur pour cellule à bobines mobiles (MC = moving coils) coûtant quelques 6000 F par exemple, ne pourra jamais être que légèrement meilleur qu'un étage identique de haut de gamme ne valant que 1500 F. Vous pouvez en croire notre expérience, il s'agit là de la plus stricte vérité. Il arrive bien souvent, lorsque l'on atteint de tels sommets, qu'il est impossible de mesurer les écarts et qu'il n'est plus guère question que de trouver des différences sonores tellement subtiles qu'elles sont bien souvent plus subjectives qu'objectives.

Il doit vous paraître évident maintenant qu'il est possible de faire quelques économies en choisissant une autre voie. Et non seulement par rapport aux 6000 F de l'exemple choisi plus haut, mais même par rapport aux 1500 F deux lignes plus loin, si vous le voulez. Nous proposons grâce à notre série XL une alternative à tous ceux qui veulent atteindre le haut de gamme. Nous prenons à notre compte le coût des recherches. Tout ce qu'il vous reste à faire est de prendre en mains la construction de l'appareil ou les appareils que vous aurez choisi(s). Si vous faites correctement vos devoirs et que vous suivez les cours du soir "made in Elektor", vous devez vous retrouver un jour possesseur d'une installation audio exclusive, car née de vos 10 doigts, installation qui n'aura rien à envier aux chaînes que l'on trouve dans le commerce.

Les maillons de la chaîne

Le but que nous nous sommes fixé est de vous forger en quelques mois

une chaîne audio complète, du tuner FM aux enceintes y comprises. Nous ne voulons pas nous mettre aux pieds le boulet de termes rigides, quasi impossibles à respecter; c'est pour cette raison que nous parlons de "quelques mois". Il est cependant souhaitable, dans le cas d'un tel projet, que tout se déroule conformément aux plans, mais il n'est pas pensable que le respect d'un terme puisse conduire à faire des compromis quant à la qualité d'un maillon ou d'un autre, car comme le dit le dicton: "toute chaîne n'a la solidité que du plus faible de ses maillons". Nous pensons arriver, à ce sujet, à un consensus général.

Nous ne pouvons, dès à présent, donner toutes les caractéristiques techniques de chacun des maillons, car un certain nombre d'entre eux sont encore à quelques mois de leur date de publication et il n'est pas question de les "geler" dès maintenant et ainsi de se priver des améliorations qu'il serait possible d'apporter à un maillon au cours des semaines de mûrissement qu'il subit. Nos lecteurs connaissent notre façon de travailler; nous préférons leur faire la surprise d'un bel appareil lorsqu'il est fin prêt. La philosophie qui a présidé à la conception de la série XL vous est maintenant connue si vous avez lu les lignes précédentes.

Il y a un certain nombre de choses que nous pouvons vous révéler dès à présent. Un coin du voile se soulève.

Amplificateur: nous pouvons être relativement affirmatifs à son sujet, puisqu'il est décrit dans ce même numéro. Il s'agit là d'un amplificateur rapide et de bonne qualité utilisant des MOSFET comme transistors de puissance. La conception de l'amplificateur est parfaitement symétrique. Il délivre une puissance suffisante pour appeler à la vie la plus fainéante des enceintes. Le mois prochain, nous pensons pouvoir vous proposer une sécurité courant continu (qui isole les enceintes de l'amplificateur en cas de présence de courant continu aux sorties de ce dernier), ainsi qu'un dispositif de temporisation de la mise en fonction des haut-parleurs avec indication visuelle (S.V.P.).

Préamplificateur: là encore, nous avons suffisamment d'informations en ce qui le concerne. Il est pourvu de commandes de volume, de balance, du commutateur de fonction standards, ainsi que d'un certain nombre de possibilités supplémentaires moins répandues. Donnons quelques exem-

ples:

- préampli pour cellule à aimant mobile, ainsi qu'étage pour cellule à bobine mobile, prévus dès l'origine. Ces deux préamplificateurs sont d'excellente qualité et peuvent être commandés individuellement de manière à s'adapter à pratiquement n'importe quelle cellule de bonne qualité.
- réglage du timbre (grave et aigu) très étendu à points de coupure ajustables.
- Possibilité de shuntage du réglage du timbre.
- amplificateur séparé pour le casque
- niveau d'entrée réglable
- Commutateur séparé pour sélection du signal lors d'enregistrements.
- Possibilité de télécommande.

Tuner FM: la forme définitive de ce module n'est pas encore figée. Il est fort probable qu'il s'agisse d'un système utilisant la synthèse de fréquence, synonyme de confort d'utilisation inégalé et de bien d'autres choses. Nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire de vous convaincre de notre désir de mettre l'accent sur les caractéristiques-clés, telles que sensibilité de la partie HF, marge de surmodulation, suppression de la fréquence image et AM, diaphonie (séparation des canaux), etc...

Enceintes: en ce qui concerne ce maillon, nous avons actuellement plusieurs fers au feu. Mais aucun n'a encore fait connaissance avec la rigueur des fourches caudines modèle Elektor; aussi ne'en dirons-nous pas plus à leur sujet. Nous sommes certains que les enceintes elles aussi feront partie de la catégorie haut de gamme lorsqu'elles quitteront nos labos.

XL

En voici assez. Nous n'entrons pas plus dans les détails pour éviter de nous démentir plus tard.

Nombreux sont sans doute ceux qui se seront demandés la raison du sigle "XL". Nous laissons à chacun le choix du contenu à lui donner. On peut penser à "eXtra Luxe" ou à "eXcLusif", ou encore à "eXcEIlent", etc... En ce qui nous concerne, nous savons qu'il s'agit d'un système haut de gamme à un prix milieu de gamme! Que dire de plus? Fama volat.

Un magazine d'électronique appliquée, avec son laboratoire d'expérimentation et ses techniciens, ça évolue. La technologie en fait autant. Aussi n'y a-t-il rien d'étonnant à ce qu'Elektor revienne périodiquement sur ce sujet, sans jamais chercher le définitif, ni prétendre à l'insurpassable.

D'après nous, une bonne alimentation peut être définie comme suit:

- une bonne puissance et au moins 24 V;
- une stabilité à toute épreuve;
- une protection contre les courts-circuits persistants;
- une plage réglable de 0 V au maximum;
- une lecture du courant et de la tension;
- un dispositif de compensation des pertes dans le câblage.

Les deux dernières caractéristiques sont souhaitables, mais certainement pas indispensables. L'ensemble du cahier des charges que nous venons de dresser n'est pas impressionnant et pourtant, il n'est pas facile du tout de s'y tenir

rigoureusement, tout en ne dépassant que de peu la cinquantaine de composants. Et qui plus est, avec des composants ordinaires... selon un principe qui ne l'est pas du tout, du moins dans la classe d'appareils non professionnels dont la plupart de nos lecteurs sont familiers.

Le principe

Pour stabiliser une tension, on a le choix entre deux façons de procéder: la stabilisation série ou la stabilisation parallèle. Pour la première, on monte un transistor de régulation en série avec la charge; alors que pour la deuxième, on le met en parallèle. La plus répandue des deux méthodes est la première; c'est aussi celle que nous adoptons ici. Il n'y a donc rien de neuf jusqu'ici! C'est dans le type de régulation série qu'apparaît la nouveauté.

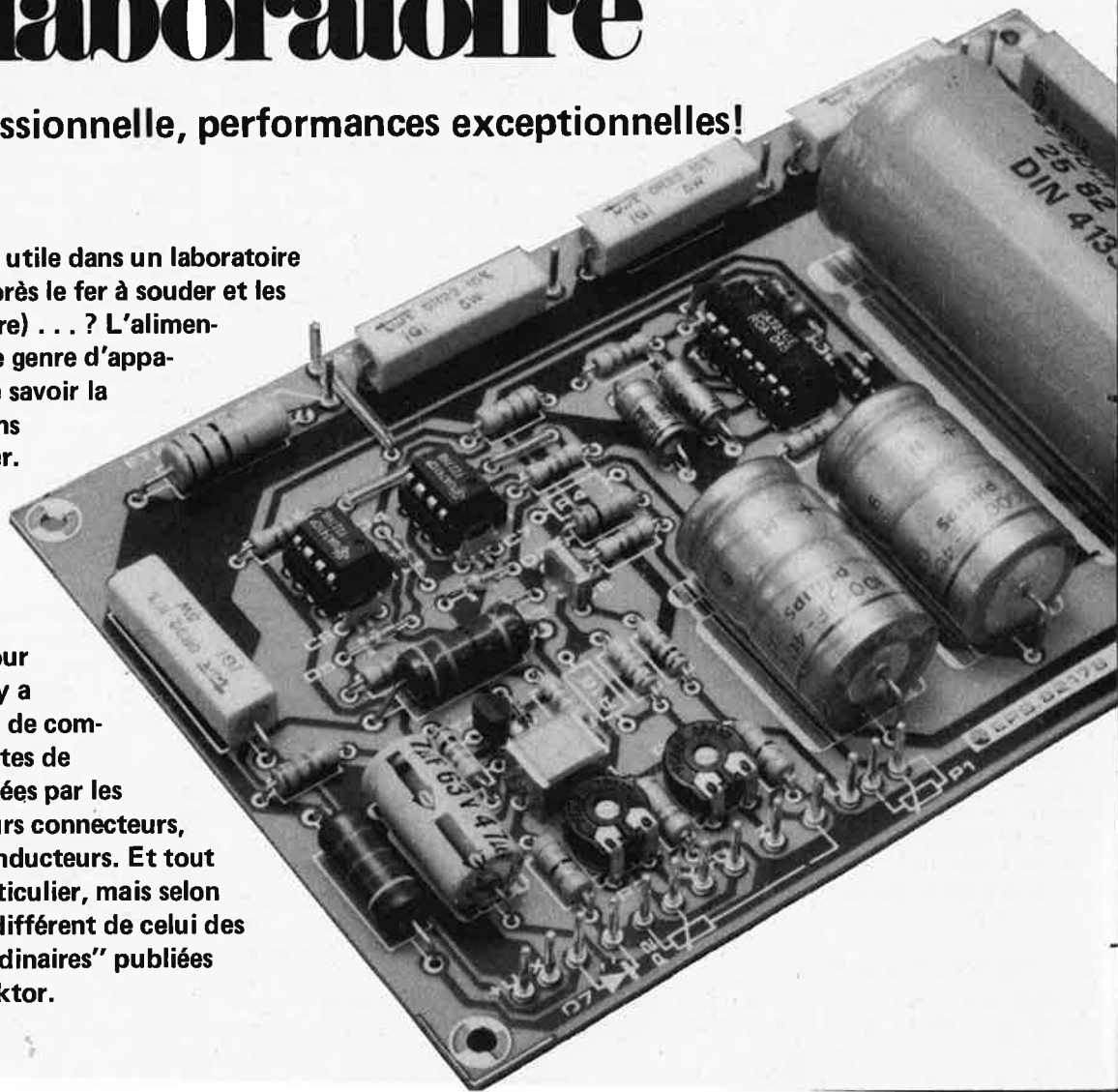
Commençons par examiner le schéma de principe de la figure 1a: on y trouve une régulation conventionnelle. Il s'agit, pour l'essentiel, d'un amplificateur opérationnel à sortie de puissance, avec en série la charge R_L . L'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel se voit appliquer la tension de référence U_{ref} . Une fraction de la tension de sortie est réinjectée sur l'entrée

alimentation de laboratoire

Classe professionnelle, performances exceptionnelles!

Qu'y-a-t-il de plus utile dans un laboratoire d'électronique (après le fer à souder et les appareils de mesure) ... ? L'alimentation bien sûr: ce genre d'appareils dont on aime savoir la présence fiable sans avoir à s'en soucier.

Les mots-clés sont stabilité, régulation de courant, protection contre les courts-circuits. Pour la fine bouche, il y a aussi un dispositif de compensation des chutes de tension occasionnées par les câbles longs et leurs connecteurs, parfois piètres conducteurs. Et tout ceci sans frais particulier, mais selon un principe bien différent de celui des alimentations "ordinaires" publiées jusqu'ici dans Elektor.



inverseuse via le potentiomètre P. L'amplificateur opérationnel ajuste donc sa tension de sortie de telle sorte que la différence de potentiel entre ses deux entrées soit nulle; autrement dit, la tension relevée sur le curseur de P doit être égale à U_{ref} . Lorsque P est dans sa position de résistance minimale (par rapport à la sortie de A), la tension de sortie est égale à U_{ref} ; lorsque le curseur de P est à mi-course, la tension de sortie sera égale au double de la tension U_{ref} , et ainsi de suite. L'inconvénient de ce principe est que le facteur de stabilisation varie selon la position du curseur de P. Les dérives de la tension de sortie sont atténuées par P avant d'être réinjectées sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel. Un éventuel signal parasite présent sur U_{ref} se verra amplifié plus ou moins selon la position du potentiomètre. En outre, la tension de sortie ne peut être inférieure à la tension de référence. Pour finir, l'action du potentiomètre n'a pas de progression linéaire.

La figure 1b fait appel à un principe sensiblement différent. A est monté en amplificateur à gain unitaire. Cette fois, le curseur du potentiomètre est relié à l'entrée non inverseuse, tandis que le potentiomètre se présente en diviseur de la tension de référence. La tension de sortie est égale à la tension présente sur le curseur du potentiomètre. La plage de réglage s'étend de 0 V à la valeur de la tension de référence. Précisons toutefois que

pour obtenir une plage s'étendant effectivement jusqu'à zéro, il faut alimenter symétriquement l'amplificateur opérationnel (une tension d'alimentation négative est nécessaire). Le facteur de stabilisation reste le

même quelle que soit la position du potentiomètre.

Le "bruit" dont pourrait être affectée la tension de référence n'est pas amplifié; avec des valeurs de tension de sortie faibles; il est même plutôt atténué. La tension de sortie maximale est égale à la tension de référence.

Le schéma de la figure 1c est basé sur le même principe que celui de la figure 1b, à ceci près que la source de tension a été remplacée par une source de courant. Le courant qui traverse P donne lieu à une tension qui apparaît également en sortie. L'avantage de cette méthode est de nous libérer de la valeur de la

tension de référence, tout en maintenant les caractéristiques par ailleurs intéressantes du système de la figure 1b. Nous en arrivons au schéma de la figure 1d, où nous retrouvons l'essentiel du circuit de la figure 1c; la source de courant cède à nouveau la place à une source de tension U_{ref} avec une résistance R. En soi, rien que du très banal... et pourtant, regardons-y d'un peu plus près.

En principe, on peut simuler une source de courant à l'aide d'une résistance de valeur élevée mise en série sur une source de tension. Oui, mais... ceci ne fonctionne bien que tant que la résistance de charge (ici, le potentiomètre) a une valeur faible par rapport à celle de R. En pratique, cette condition n'est pas facile à remplir. Aussi faut-il chercher autre chose.

Comme nous l'avons déjà vu, l'amplificateur opérationnel tend toujours à annuler la différence de potentiel entre ses entrées, en régulant le signal de sortie réinjecté sur l'entrée inverseuse. De sorte que la tension de sortie est toujours égale à la tension présente sur l'entrée non inverseuse.

Le circuit série de la résistance R sur la tension de référence est placé entre les deux entrées de l'amplificateur qui, du fait de leur haute impédance, ne drainent presque pas de courant. Le courant fourni par la source de tension associée à la résistance R ne peut donc s'écouler que suivant les pointillés indiqués sur la figure 1d. Sachant que $U_1 = U_2$ (c'est l'amplificateur opérationnel qui s'en charge), le courant est constant, indépendamment de la position de P et de la valeur de la résistance de charge. La valeur de ce courant est égale à U_{ref}/R . Avec ce courant apparaît une tension sur le potentiomètre, tension que l'amplificateur s'empresse de restituer sur sa sortie, tandis que le courant de référence est compensé par la charge.

Et qu'obtient-on ainsi? Le circuit qui répond aux exigences de notre cahier des charges! Comme la tension aux bornes de la source de courant de référence est constante (c'est-à-dire nulle), il est permis de réaliser la source de courant de référence à l'aide d'une source de tension, comme nous l'avons fait ici.

Le synoptique

Avec le schéma de la figure 2, nous approchons du but. L'amplificateur opérationnel, unique jusqu'ici, se dédouble: un amplificateur ordinaire d'une part, avec un transistor de puissance T. La source de courant (constituée de U_{ref} et R) et le potentiomètre sont agencés conformément au schéma de la figure 1d. D'autre part, autour de A2, on trouve le dispositif de limitation de courant. Dans le circuit émetteur du transistor T se trouve une résistance R_s aux bornes de laquelle on relève une tension proportionnelle au courant délivré par l'alimentation.

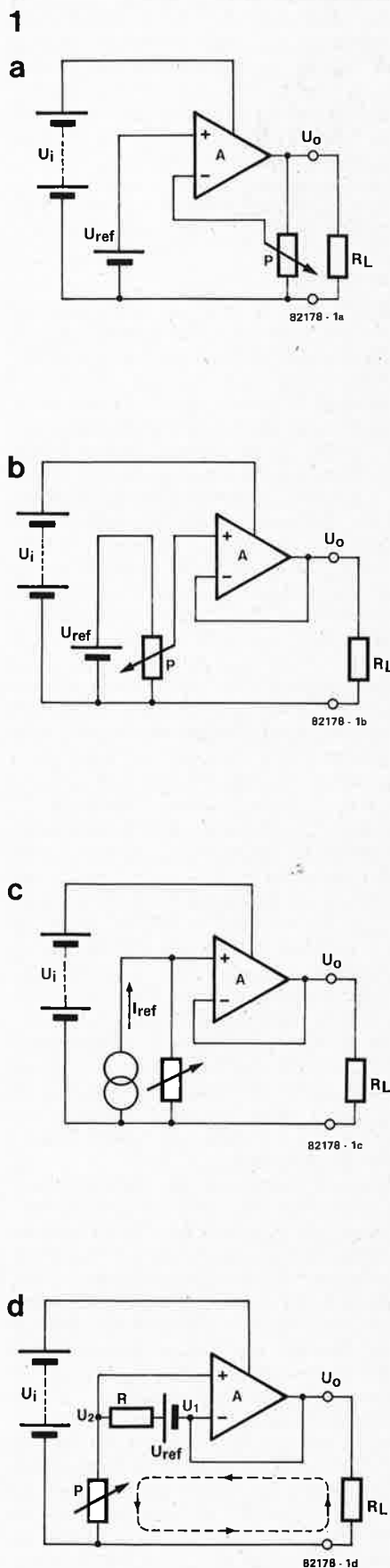


Figure 1. On trouve ici divers principes de stabilisation en série: sur la figure 1a, c'est le circuit conventionnel. Pour ne pas nuire à la clarté, nous avons omis l'alimentation de l'amplificateur opérationnel.

A2 compare la tension sur R_S à celle que détermine P2. Cette dernière est obtenue à partir de la tension de référence. Dès que la tension sur R_S dépasse la tension ajustée par P2, l'amplificateur opérationnel réduit le courant de base de T jusqu'à ce que l'équilibre entre les deux tensions soit rétabli.

La LED en sortie d'A2 indique la mise en fonction du dispositif de limitation de courant.

Le circuit

Après tant de théorie, nous pouvons enfin aborder le schéma de la figure 3. Comme on peut le voir, le préambule n'était pas superflu, car les choses tendent à rester assez compliquées. Mais après de bonnes explications par le menu, il ne devrait plus subsister la moindre zone d'ombre. Espérons!

Le circuit se décompose en deux parties bien distinctes: une alimentation de puissance et une alimentation de référence. Cette dernière consiste en un transformateur à deux enroulements secondaires (ou deux enroulements secondaires complètement distincts sur le transformateur principal), un pont redresseur B1 et deux condensateurs C1 et C2. La tension de référence est fournie par l'inévitable stabilisateur intégré du type 723 (IC1). Ce circuit a largement fait ses preuves, avec sa diode zener à compensation thermique et source de courant, son amplificateur tampon et son transistor de sortie avec limitation de courant. Il fournit ici une tension de référence de 7,15 V, appliquée aux résistances R4/R5, R15/R16 et R9 (les résistances R4/R5 correspondent à la résistance R du synoptique). Le point commun de R4/R5 et de P1 est relié à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC2, via R6 (l'amplificateur IC2 correspond à A1 du schéma de la figure 2). L'autre borne du potentiomètre est reliée au potentiel de sortie négatif de l'alimentation.

L'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel est reliée au zéro de l'alimentation auxiliaire via R8. Le zéro de l'alimentation auxiliaire est lui-même relié à la ligne de sortie positive via R23. R6, R8, D2 et D3 protègent les entrées de l'amplificateur opérationnel (contre par exemple une surtension aux sorties de l'alimentation).

Le courant de commande pour la section de puissance est également prélevé sur la tension de référence. La base de T2 est en effet reliée à la sortie d'IC1 fournissant la tension de référence de 7,15 V (via R9). IC2 régule la tension de sortie en prélevant une partie du courant de base de T2 via D4. T2 commande une batterie de transistors de puissance du type 2N3055 montés en parallèle (T3, T4 et T5). Le nombre de transistors de cette batterie pourra être adapté à des exigences particulières variant selon la puissance nécessaire. La version proposée ici fournit 3A. Dans le circuit d'émetteur de chaque

2

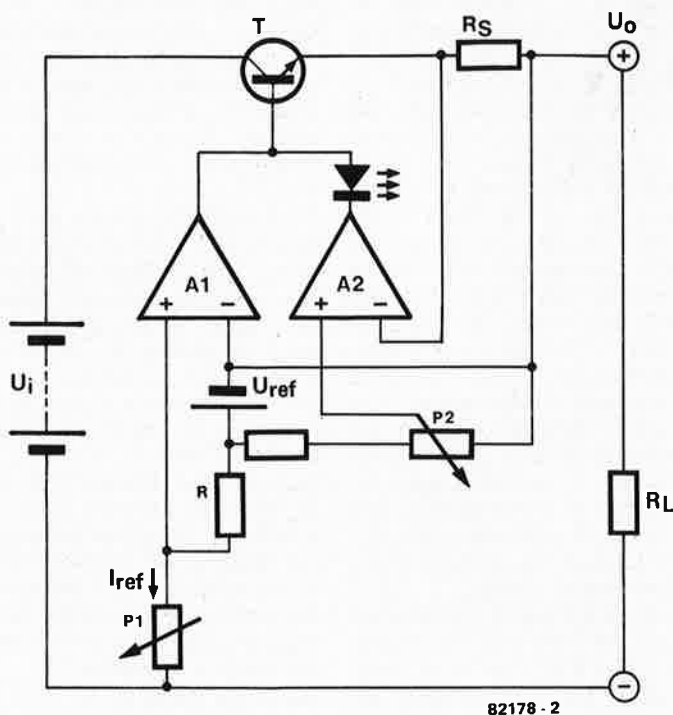


Figure 2. Schéma synoptique de l'alimentation de laboratoire. Il s'agit du schéma de la figure 1d, avec en plus un dispositif de limitation du courant.

transistor se trouve une résistance, de sorte que la puissance est bien répartie entre les éléments de la batterie. Avec la résistance R21, nous en sommes revenus à la sortie de l'alimentation.

La fonction de cette dernière est de "mesurer" le courant de sortie (R_S de la figure 2): la chute de tension sur R21 est comparée par IC3 à la tension réglée par P2; cette tension est obtenue à l'aide de R15/R16, à partir de la tension de référence. La sortie de l'amplificateur opérationnel IC3 est reliée comme celle d'IC2, à la base de T2 via une diode D5. Lorsque le courant de sortie dépasse la valeur ajustée à l'aide de P2, IC3 réduit le courant de base de T2 jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli. Le circuit autour de T1 indique la mise en fonction du dispositif de limitation de courant (la LED D7 s'allume).

La sortie de puissance proprement dite est alimentée à partir d'un transformateur distinct, avec un redresseur et un condensateur propres. On trouve aussi un circuit d'affichage avec ses deux galvanomètres et quelques résistances. Ceci dit, il reste encore quelques points de détail à élucider. Commençons par le condensateur C3. On trouve généralement, à cet endroit, un condensateur dont la fonction est d'atténuer le "bruit" de la diode zener intégrée dans le circuit stabilisateur. Ici, sa fonction est double: non seulement il assure la fonction que nous venons d'évoquer,

mais il contribue aussi à un *démarrage en douceur*! Lors de la mise sous tension, il faut un certain temps aux 741 avant qu'ils ne trouvent leur équilibre. Ce qui signifie que pendant ce temps-là, T2 a la bride sur le cou (ou R9 sur sa base): le potentiel en sortie de l'alimentation est maximal. Grâce à la forte valeur de C3, la tension de référence fournie par IC1 n'apparaît que progressivement, de sorte qu'il n'y a plus de risque en sortie de l'alimentation.

Voyons à présent les diodes D1 et D8. Celles-ci sont destinées à protéger l'alimentation contre une tension extérieure appliquée aux sorties de notre circuit lorsqu'il est lui-même hors tension (ne vous arrive-t-il donc jamais de mésuser d'une alimentation, pour charger des accumulateurs par exemple?)... Les diodes D4 et D5 en sortie d'IC2 et d'IC3 constituent une porte OU discrète, permettant ainsi aux deux dispositifs de travailler isolément ou de concert.

La combinaison R7/C6 est destinée à accélérer la réaction du système de régulation à des variations rapides de la tension de sortie, tandis que C7 et C8 empêchent le circuit d'osciller. Pour une bonne stabilité du système de régulation, la présence d'une charge modérée est requise, comme indiqué sur la figure 2. Autrement dit, il faut une petite résistance de charge. C'est pourquoi on a prévu R22, qui laisse à l'alimentation "l'impression d'être en

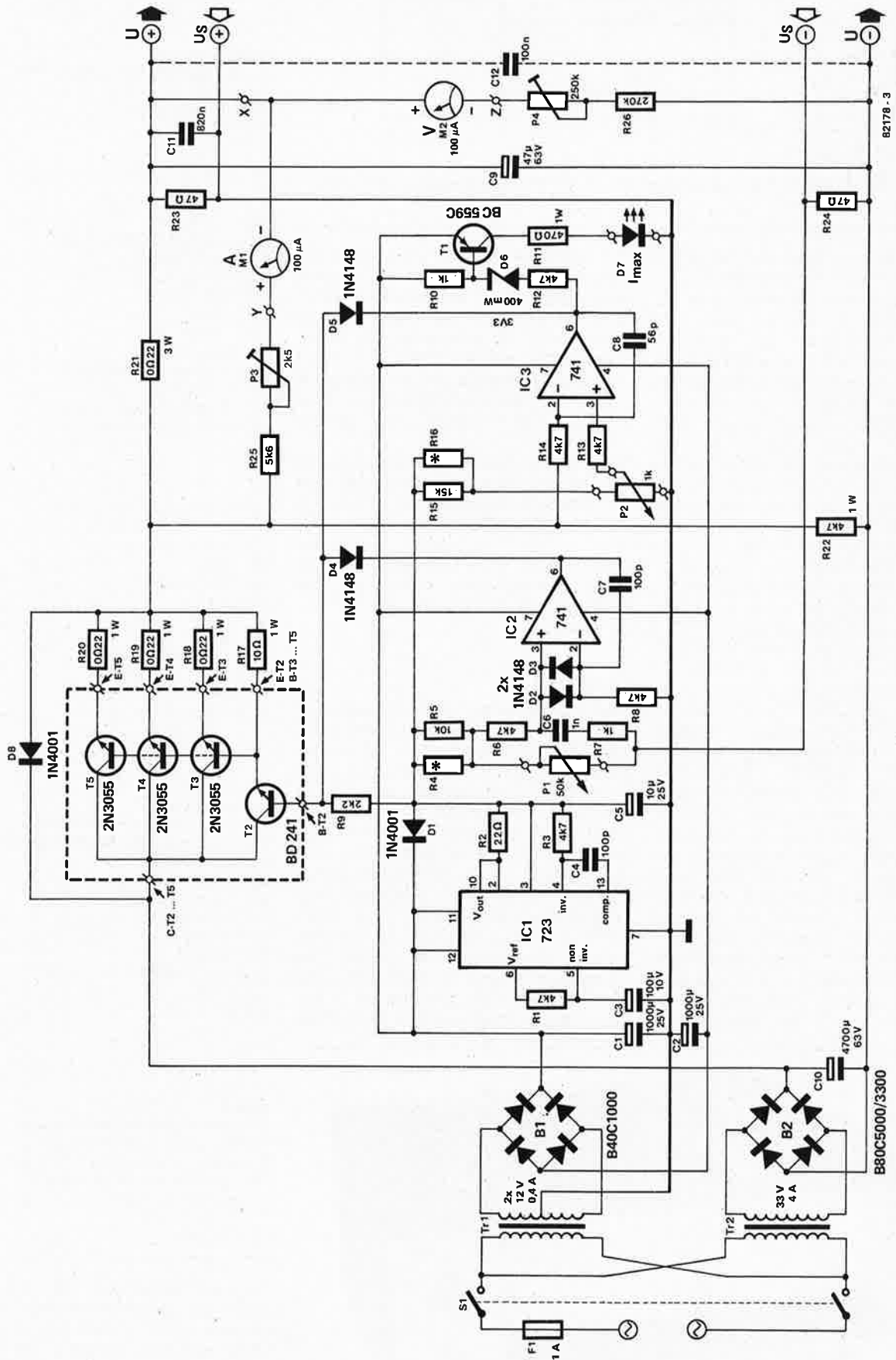


Figure 3. Schéma complet de l'alimentation de laboratoire en version 35 V/3 A. S'il est complexe et d'un type assez peu commun, il n'en comporte pas pour autant le moindre composant spécial.

4

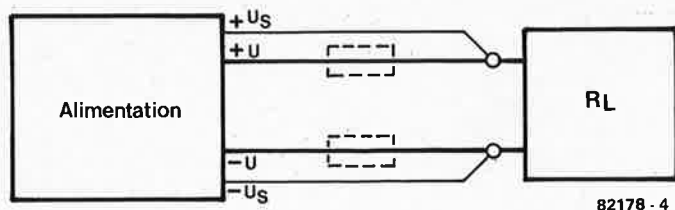


Figure 4. Principe du dispositif de compensation des chutes de tension parasites occasionnées par le câblage.

charge", même lorsque ce n'est pas le cas... question de tendre les rênes!

Et pour finir, nous en venons à ce qui n'est certainement pas du luxe, mais pourtant probablement peu familier à la plupart des lecteurs d'Elektor: le dispositif de compensation des pertes, réalisé avec les lignes $+U_s$ et $-U_s$. Avez-vous déjà songé à mesurer l'impédance de votre matériel de connexion habituel, de vos câbles, de vos pinces crocodiles et surtout de vos "kleps"? Ou encore de vos fiches DIN, bananes, cinch et consorts?...

Voyons le schéma de la figure 4: on y trouve l'alimentation, la charge et en gras, la connexion principale acheminant le courant de l'une à l'autre. En plus, il y a là deux lignes dont la fonction est d'aller relever la tension aux bornes de la charge elle-même. En effet, si l'on compte qu'il y a au moins un dispositif d'interconnexion mécanique (fiches, kleps) à chaque extrémité du câblage, on a tôt fait d'accumuler quelques dizaines de milli-ohms par ci et quelques dizaines de milli-ohms par là, tant et si bien qu'on se retrouve avec une charge R_L plus un supplément inopportun (et souvent ignoré) de rien du tout... avec trois fois rien, on peut déjà faire quelque chose! Prenez un courant d'1 A et une résistance "de câblage/connexion" d'1 ohm; Ce qui nous donne une chute de tension d'1 V aux bornes de la charge. Pour contourner cet obstacle, on utilise des senseurs

qui lisent la tension réellement appliquée à la charge, sur ses bornes; cette information est ensuite injectée dans le dispositif de régulation qui s'empresse de compenser les pertes occasionnées par le câblage. Comme il ne s'écoule presque pas de courant à travers ces lignes supplémentaires, elles pourront faire l'objet d'un câblage "léger".

Comme ce dispositif de compensation n'est pas absolument indispensable dans bon nombre d'applications, on pourra s'en passer en reliant $+U_s$ à $+U$ et $-U_s$ à $-U$. Si l'on omettait d'effectuer cette liaison, il ne se passerait rien de grave, puisque R23 et R24 assurent la réinjection de l'information "U" sur les lignes U_s .

La réalisation

Avant de se lancer dans la pratique, il faut déterminer la puissance souhaitée. La version proposée ici délivre 3A jusqu'à 35 V. En principe, toute autre configuration est permise tant que la tension ne dépasse pas la valeur maximale de la tension collecteur-émetteur de T2... T5. Avec les 2N3055, on peut aller jusqu'à 60 V. Les condensateurs C9 et C10 doivent également être adaptés aux circonstances. Pour déterminer la tension de sortie du transformateur, on pourra se référer au "théorème" suivant: la tension de sortie maximale à pleine puissance est à peu près égale à la tension nominale effec-

Liste des composants

Résistances:

R1, R3, R6, R8, R12, R13, R14 = 4k7
 R2 = 22 Ω
 R4, R16 = voir texte
 R5 = 10 k
 R7, R10 = 1 k
 R9 = 2k2
 R11 = 470 Ω /1 W
 R15 = 15 k
 R17 = 10 Ω /1 W
 R18, R19, R20 = 0,22 Ω /1 W
 R21 = 0,22 Ω /3 W
 R22 = 4k7/1 W
 R23, R24 = 47 Ω
 R25 = 5k6
 R26 = 270 k
 P1 = 50 k (47 k) lin.
 (éventuellement multitours)
 P2 = 1 k lin.
 P3 = 2k5 (2k2) ajust.
 P4 = 250 k (220 k) ajust.

Condensateurs:

C1, C2 = 1000 μ /25 V
 C3 = 100 μ /10 V
 C4 = 100 p
 C5 = 10 μ /25 V
 C6 = 1 n
 C7 = 100 p
 C8 = 56 p
 C9 = 47 μ /63 V
 C10 = 4700 μ /63 V
 C11 = 820 n
 C12 = 100 n

Semiconducteurs:

B1 = pont redresseur B40C1000
 B2 = pont redresseur B80C5000/3300
 D1, D8 = 1N4001
 D2... D5 = 1N4148
 D6 = zener 3V3/400 mW
 D7 = LED rouge
 T1 = BC 559C
 T2 = BD 241
 T3, T4, T5 = 2N3055
 IC1 = 723
 IC2, IC3 = 741

Divers:

S1 = interrupteur secteur bipolaire
 M1, M2 = galvanomètre 100 μ A
 Tr1 = transfo secteur 2 x 12 V/400 mA
 Tr2 = transfo secteur 33 V/4 A
 F = fusible 1 A retardé



tive au secondaire du transformateur. Pour un transformateur de 33 V, on peut compter avec une tension de sortie maximale d'environ 35 V. Pour le courant, on calcule que le transformateur doit délivrer un courant alternatif d'environ $\sqrt{2}$ fois le courant de sortie maximal. Pour un courant de 3A, le transformateur devra en délivrer 4. Le nombre de transistors à mettre en

5

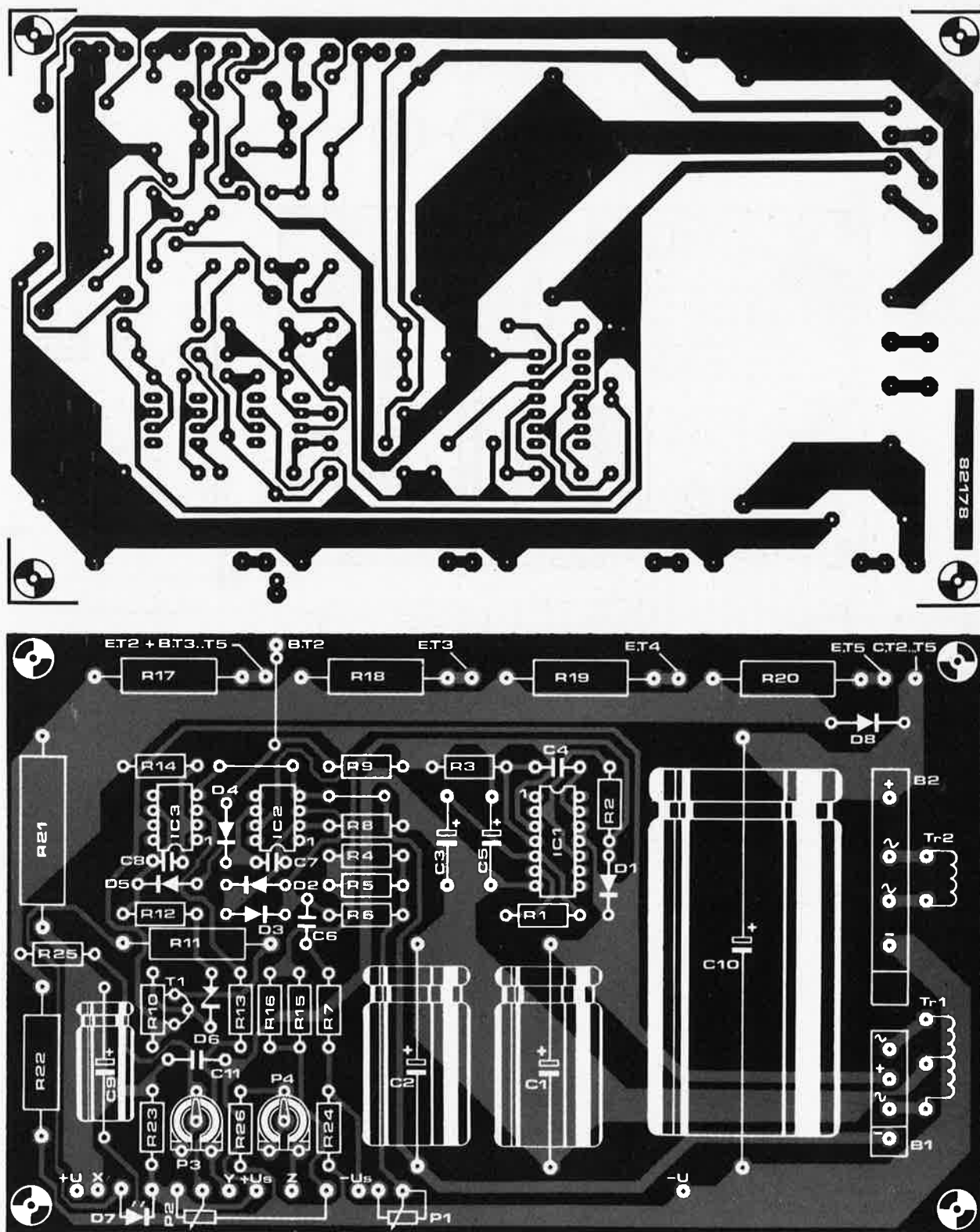


Figure 5. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation de la plupart des composants de la figure 3.

batterie varie selon la dissipation de puissance escomptée. Notre expérience des 2N3055 nous permet d'affirmer que ces transistors peuvent dissiper jusqu'à 50 W. Du fait que la tension de sortie de l'alimentation peut être ramenée jusqu'à 0 V, la dissipation maximale dans l'étage de puissance sera égale à la tension redressée multipliée par le courant maximal. Pour

une alimentation de 35 V/1 A, un seul 2N3055 fait l'affaire. On peut mettre jusqu'à cinq transistors en parallèle sans qu'il y ait quoi que ce soit à modifier dans le circuit. Il ne faut pas oublier de munir chaque transistor de sa résistance d'émetteur. Par transistor, il faut un radiateur d'au moins 2°C/W (un même radiateur pour deux transistors devra donc faire au

moins 1°C/W). Le condensateur C12 est disposé directement sur les bornes de sortie de l'alimentation, comme on peut le voir sur la figure 6. Les résistances R4 et R16 sont montées pendant la procédure de réglage. Une fois que tout est prêt, il reste à faire la mise au point. Vérifiez, re-vérifiez..., re-re-vérifiez... avant de mettre le circuit sous tension!

6

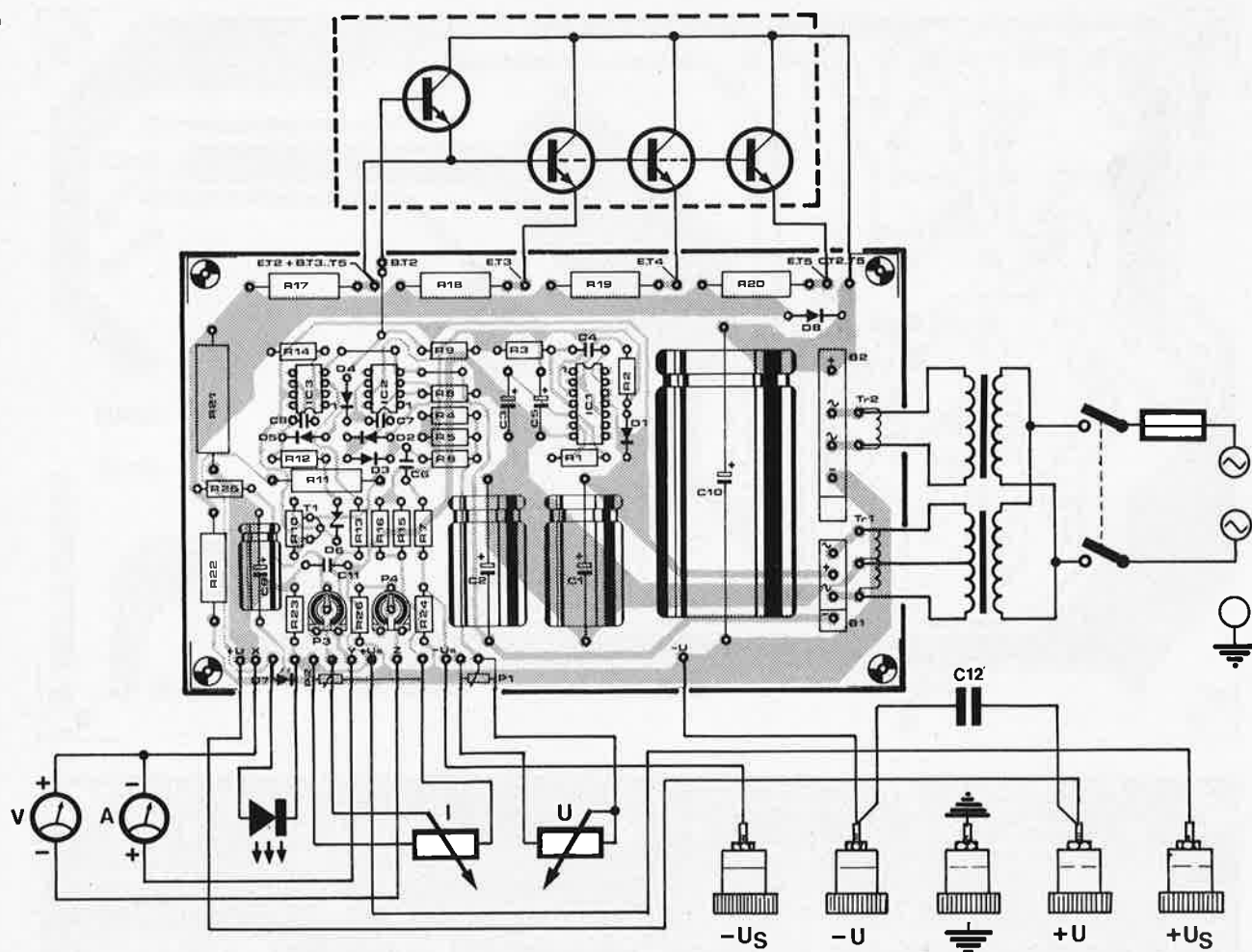


Figure 6. Schéma de câblage du circuit de l'alimentation de laboratoire et des composants périphériques.

82178 - 6

7

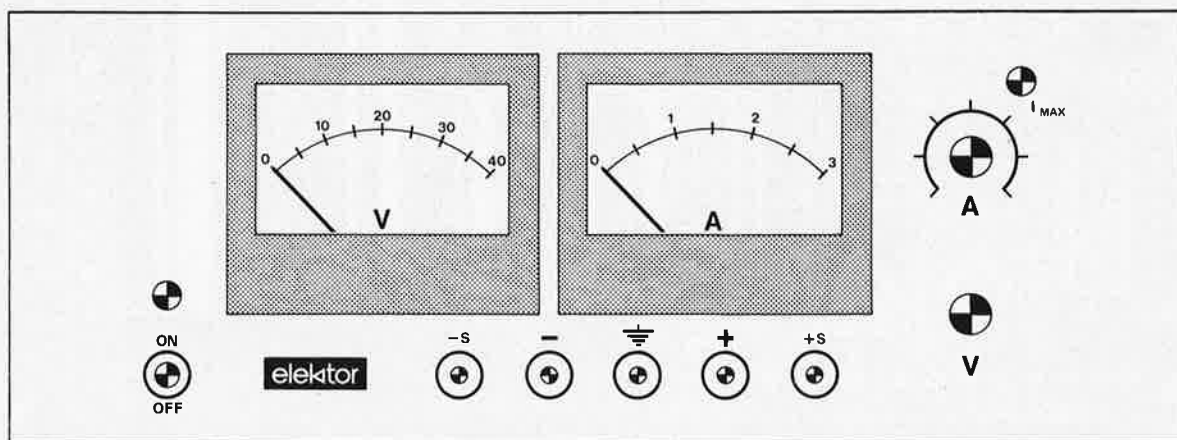


Figure 7. Dessin de face avant pour l'alimentation de laboratoire d'Elektor.

82178 7

Mettre P1 en position "max" et déterminer par approximations successives la valeur de R4 -en parallèle sur R5- que l'on aura trouvée lorsque la valeur de la tension de sortie sera égale à la valeur nominale souhaitée. On pourra se servir d'un potentiomètre pour les essais. Ensuite, il est recommandé de mettre en place une résistance fixe, soudée en parallèle sur R5 (idem pour R16).

L'étape suivante consiste à mettre l'alimentation en court-circuit et "d'ouvrir" P2 à fond: une fois encore, on procède par approximations successives pour déterminer la valeur de R16 à mettre en parallèle sur R15 et obtenir la limitation de courant souhaitée.


Il reste à tarer les galvanomètres à l'aide de P4 et P3.

Si l'on souhaite n'utiliser qu'un seul

galvanomètre pour les deux fonctions, on pourra mettre en place un inverseur bipolaire effectuant la commutation entre les points X, Y et Z.

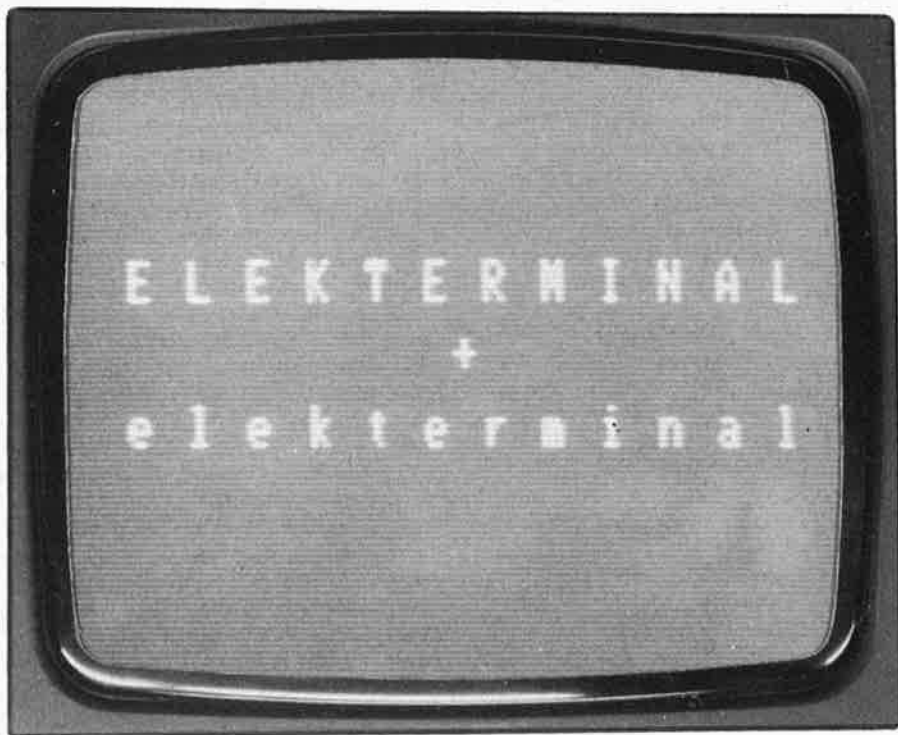
Une fois que la mise au point est faite, vous disposez d'une alimentation fiable, de classe professionnelle, à un prix très raisonnable. Rien de plus, rien de moins! Encore un montage qui fera date...

pour les modèles réduits ferroviaires

Si la tension nominale du relais est de 12 V, il faut que la tension alternative soit comprise entre 15 et 18 V, IC2 est alors un régulateur de tension intégré du type 7812. Lorsque l'on utilise des relais ayant une tension nominale de 5 V, IC2 sera un 7805, la tension alternative fournie par le transformateur devrait se situer entre 8 et 12 V. D'autre part, si l'on utilise ce dernier type de relais, la valeur de la résistance R5 sera impérativement de 120 Ω . 

On sait que le jeu de caractères de l'Elekterterminal est donné par IC11, une ROM du type RO-3-2513. On dispose de 64 caractères ASCII organisés en matrice de 5 x 7 points; jusqu'ici, les minuscules faisaient (cruellement pour certains) défaut. En remplaçant le générateur de caractères actuel par une EPROM du type 2716 convenablement programmée et en rajoutant le bit B5 inutilisé dans la version originale de l'Elekterterminal, on obtient 96 caractères ASCII.

D. Paulsen



autrement dit, voici le temps des *elekterminuscules* . . .

Le terminal de visualisation d'Elektor, publié en février 1979

(n° 8, page 2-17), a bénéficié d'un "suivi rédactionnel" intéressant:

- extension mémoire (octobre 1979, n° 16, page 10-22)
- interface entre micro-ordinateur et Elekterterminal (juin 1979, n° 12, page 6-32)
- mémorisation rapide (octobre 1980, n° 28, page 10-46)
- élargisseur d'image (septembre 1980, n° 27, page 9-18)

Aujourd'hui, c'est le tour des lettres minuscules et des caractères spéciaux, une option qui devrait intéresser la plupart des possesseurs d'Elekterterminal, quelque soit l'usage qu'ils en font.

Un bit de plus

Pour obtenir 64 caractères, il suffit de 6 bits ($2^6 = 64$). Pour en obtenir 96, il faut un bit de plus: le fameux B5 inutilisé par la mémoire d'écran de l'Elekterterminal. Comme il y a un bit de plus, il faut une mémoire de plus (1024×1 bit) . . . et comme il y a une mémoire de plus, il faut un circuit de verrouillage de plus (IC9 ne peut verrouiller que 6 bits). En résumé, pour obtenir notre jeu de 96 caractères, il va

falloir trois circuits intégrés supplémentaires, ce qui n'est finalement pas grand-chose. IC11 est remplacé par une 2716; la mémoire est "rallongée" par un 2102 (RAM) et un 74LS74.

Aménagement du territoire

Le circuit de l'Elekterterminal ne semble pas se prêter à recevoir trois circuits supplémentaires. Et pourtant, il va falloir les caser!

Pour le circuit de mémoire vive 2102, le problème est facile à résoudre: on soude le nouveau circuit à cheval sur IC4, sauf les broches 11 et 12 que l'on recourbe et qui seront câblées à part. L'EPROM et la bascule pourront être installés sur un petit morceau de circuit imprimé d'essai que l'on relie par câblage (rigide et court de préférence) aux connexions de l'ancien IC11 (que l'on aura retiré au préalable).

La broche 12 de la RAM supplémentaire est reliée à la broche 2 de la bascule 74LS74 et la broche 11 de la RAM est reliée au point "B5" du circuit de l'Elekterterminal (voir le schéma de la figure 1).

Logiciel

Comme on a pu le constater ci-dessus, l'intervention mécanique ne requiert qu'un minimum d'habileté . . . et un maximum de soin. L'essentiel est dans la programmation de l'EPROM. Il ne s'agit d'ailleurs plus de logiciel à proprement parler, mais peut-être plutôt de ce qu'il conviendrait d'appeler du *progiciel*.

En fait, l'EPROM contient deux jeux de caractères complets, que l'on commute . . . "bêtement" à l'aide d'un commutateur. En effet, selon le niveau logique de la broche 19 de l'EPROM (A10), on disposera soit du jeu de caractères américain standard, soit du jeu de caractères français.

Le tableau 1 indique comment les données sont organisées dans l'EPROM (nous recommandons la relecture de l'article de février 1979, n° 8, page 2-10). Lorsque l'on inverse le niveau logique de la broche 19 de l'EPROM, les adresses absolues changent aussi de +\$400, c'est à dire que par exemple l'adresse \$0180 devient \$0580.

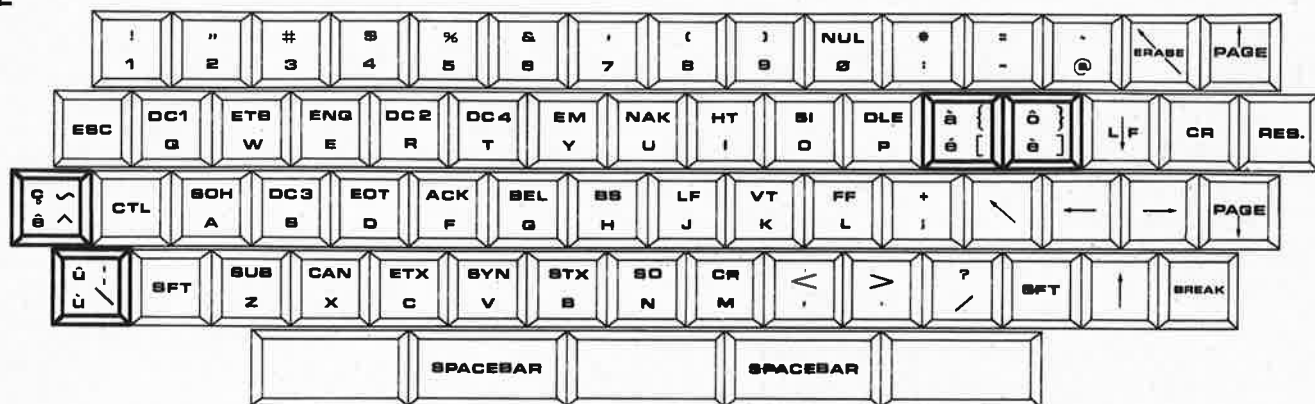
Le tableau 2 indique où sont placés les caractères français.

Clavier

Les claviers "AZERTY" ne sont pas courants . . . malheureusement. Il ne reste donc qu'à se débrouiller avec des étiquettes et autres procédés analogues. Il y a plus grave: notamment l'absence de deux touches sur le clavier ASCII publié en janvier 1979, Elektor n° 7, page 1-14. On pourra rajouter ces touches conformément aux indications

Figure 1. L'Elekterminal modifié pour l'obtention des minuscules et d'un jeu de caractères français. Sont nouveaux le circuit de mémoire 2102 A-4, la bascule 7474 et l'EPROM du type 2716 qui remplace IC11.

2



82181 - 2

Figure 2. Le clavier de l'Elekterminal devra être équipé de deux touches supplémentaires.

suivantes: l'une d'entre elles est placée entre les broches 21 et 32 de l'encodeur de clavier AY-5-2376 et l'autre entre les broches 22 et 32, c'est à dire à l'intersection des lignes Y9 et X7 d'une part, et Y10 et X7 d'autre part.

La communication du niveau logique de la ligne d'adresse A10 (broche 19) de l'EPROM est effectuée à l'aide d'un commutateur à deux positions stables, monté par exemple sur la face avant de l'Elekterminal ou du clavier.

Et l'extension mémoire?

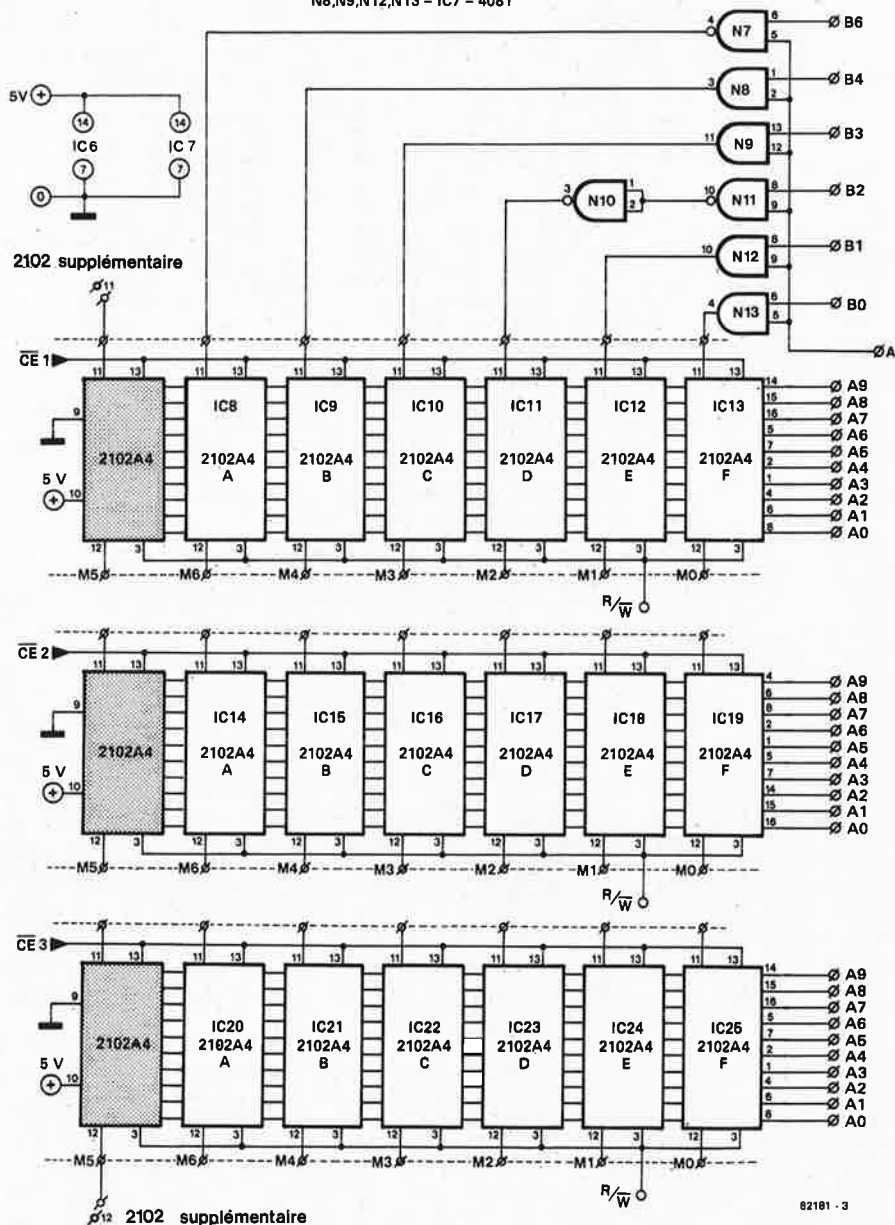
Nombreux sont les utilisateurs de l'Elekterminal qui ont doté leur appareil d'une extension de mémoire de 4 pages. Si le générateur de caractères est commun aux quatre pages, il n'en va pas de même pour la mémoire. Il est donc nécessaire de prévoir un circuit intégré du type 2102-A-4 supplémentaire par page d'extension.

Ces nouveaux circuits intégrés sont montés à cheval sur respectivement IC8, 14 et 20 de la carte d'extension de mémoire de l'Elekterminal, sauf bien sûr les broches 11 et 12. Les broches 11 des trois nouveaux circuits sont reliées à la broche 11 (B5) du nouveau circuit de mémoire monté sur la carte de l'Elekterminal. Pour les broches 12 il en va de même: celles-ci sont reliées à la broche 12 (M5) du circuit de mémoire de la carte de l'Elekterminal.

Ces liaisons sont clairement indiquées sur la figure 3. Et pour finir, paraphasons Baudelaire avec une ligne bourrée d'accents: "Allez voir cette frêle piéta dont le rôle flûté résonne depuis des siècles sous le dôme délabré..."

3

N7,N10,N11 = IC6 = 4011
N8,N9,N12,N13 = IC7 = 4081



82181 - 3

Figure 3. L'extension de mémoire de l'Elekterminal devra être équipée de trois circuits de RAM supplémentaires pour le septième bit.

Tableau 1

Code ASCII	Code interne*	Adresse EPROM	Caractère ASCII
00 - 0F	40 - 4F	200 - 27F	
10 - 1F	50 - 5F	280 - 2FF	
20 - 2F	60 - 6F	300 - 37F	de ! à /
30 - 3F	70 - 7F	380 - 3FF	de 0 à ?
40 - 4F	00 - 0F	000 - 07F	de @ à 0
50 - 5F	10 - 1F	080 - 0FF	de P à -
60 - 6F	20 - 2F	100 - 17F	de ` à o
70 - 7F	30 - 3F	180 - 1FF	de p à DEL
	*(bit 6 inversé)		

Tableau 1. On trouve dans ce tableau les adresses absolues des caractères dans l'EPROM en regard de leur code ASCII et du code interne correspondant (bit 6 inversé par rapport au code ASCII; ceci donne lieu à une permutation symétrique entre les deux moitiés de chaque moitié de l'EPROM).

Tableau 2

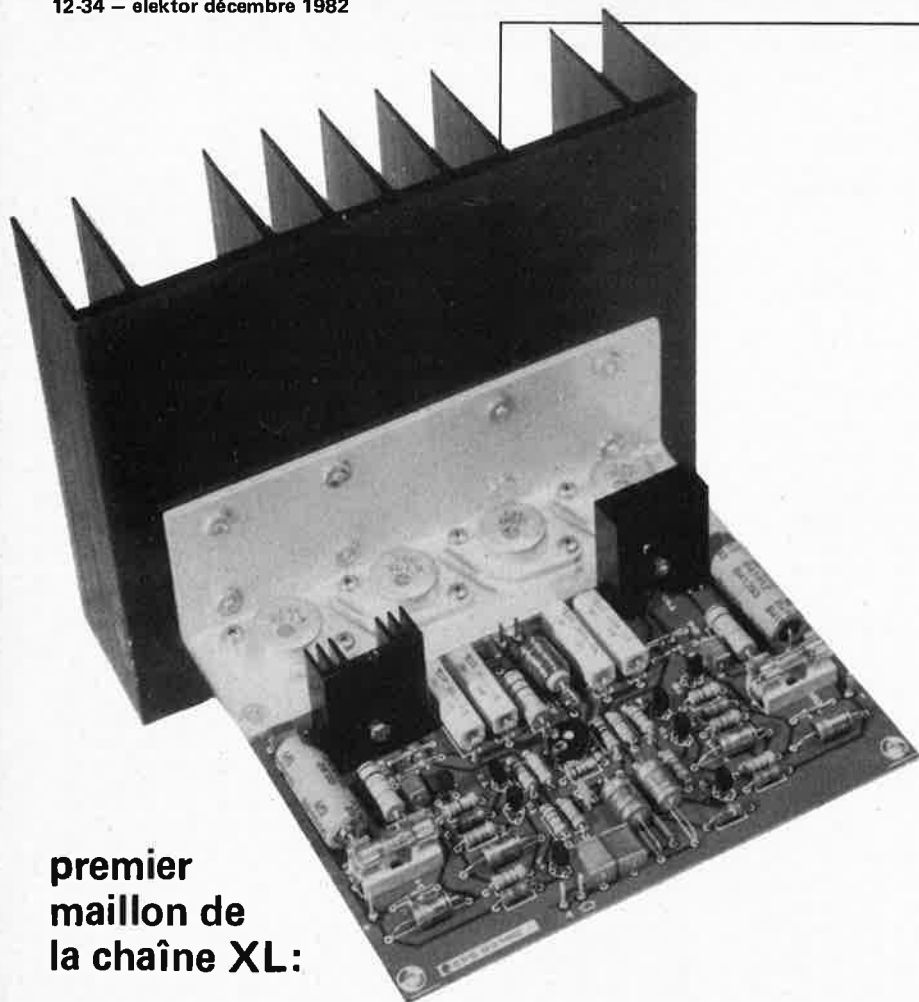
Code ASCII	Caractère* ASCII*	version française*	adresse de début
7B		â	05D8
5B		é	04D8
7C		û	05E0
5C	\	ù	04E0
7D		ô	05E8
5D		è	04E8
7E	~	ç	05F0
5E	↑	ê	04F0
60	\	à	
	*(A10="0")	*(A10="1")	

Tableau 2. On trouve ici les caractères français avec leur adresse de début (EPROM) et le caractère ASCII standard qu'ils remplacent.

[illegible]

Tableau 3. Vidage mémoire en format hexadécimal de l'EPROM-générateur de caractères. Notez la présence des 00 aux emplacements qui seraient adressés par les caractères de commande si la PROM IC7 de l'Elekterminal le permettait.

[illegible]



**premier
maillon de
la chaîne XL:**

crescendo

amplificateur hifi 2 x 140 W

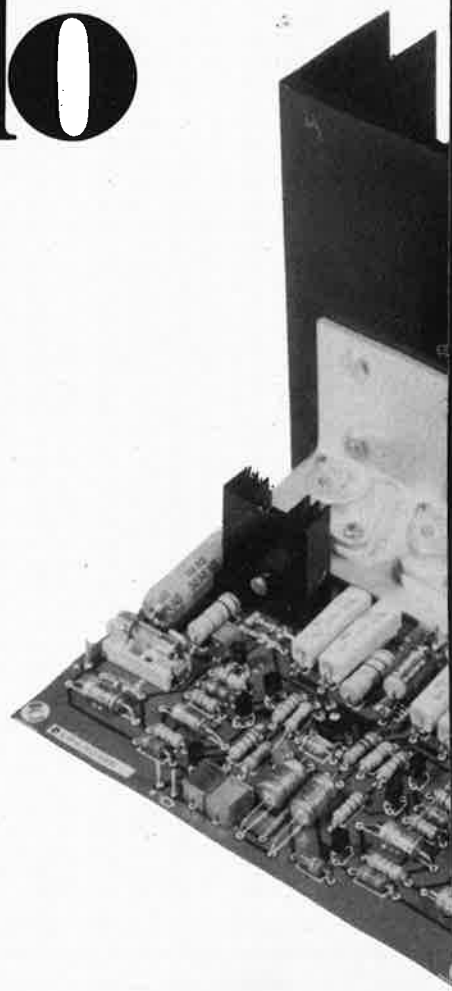
C'est avec Crescendo que démarre la publication d'une série d'articles concernant la chaîne audio XL. Cet amplificateur stéréo à FET-MOS symétrique/complémentaire peut se targuer d'être puissant, puisqu'il fournit 2 x 140 watts sous 8 Ω . La plage de fréquences est large, la distorsion ramenée à des valeurs extrêmement faibles. Si le cœur vous en dit, vous pourrez agrémenter votre amplificateur de divers accessoires, tels que sécurité de courant continu, dispositif de temporisation de la mise en fonction des haut-parleurs, thermomètre de radiateur ou indicateurs de surmodulation.

Les FET-MOS de puissance existent en deux versions: soit à canal-P, soit à canal-N. Cette dualité permet de faire travailler ces deux types de transistor "à mi-temps" pour obtenir un amplificateur de classe B. Un FET-MOS n'est pas indestructible; c'est pour cette raison que nous avons décidé de partager la puissance à fournir entre deux paires de FET-MOS: l'étage de puissance comporte deux FET-MOS à canal-N et deux autres à canal-P. Cette disposition permet l'obtention d'un étage d'amplification de forte puissance et ayant une distorsion de transmission extrêmement faible, au point que l'on peut allègrement la qualifier de négligeable.

Les morceaux du puzzle

Prenez au hasard une (vieille) photographie d'identité, prenez une paire de ciseaux et découpez la photographie. Le résultat de cette opération est l'obtention de deux moitiés qui ne se ressemblent pas du tout. Très souvent, les projets d'amplificateurs souffrent d'un défaut de ce genre. Nous n'allons pas nous intéresser ici aux différences visibles, mais plutôt aux distorsions

(harmoniques ou non) qui pourraient naître; ces distorsions peuvent être combattues à condition de concevoir un amplificateur parfaitement symétrique. Pourquoi? Parce qu'il naît de part et d'autre de la ligne de symétrie un certain nombre (pair) de composantes harmoniques de distorsion qui, en final, s'auto-éliminent (tension alternative sur impédance de charge). Cela permet de minimiser la dose de cosmétiques à administrer au montage, sous la forme de contre-réactions et autres couplages, lorsque l'on veut que le résultat final corresponde au cahier de charges relativement sévère. Lorsque l'on sait d'autre part que toute contre-réaction peut entraîner des problèmes, on risque de se trouver en face d'un remède pire que le mal (instabilité, distorsion harmonique telle que distorsion d'intermodulation transitoire: TIM). D'où l'accent que nous mettons sur l'idée directrice: moins l'on administre de médicaments, meilleure risque d'en être la santé du cobaye. Reprenons nos ciseaux (au figuré cette fois-ci!!!) et attaquons-nous soit à la figure 1 qui montre le schéma synoptique, soit à la figure 2 qui propose le schéma de principe. Traçons une droite horizontale passant par le milieu. Si l'on joue au jeu des différences, on est surpris de n'en trouver pratiquement aucune, puisque chaque sous-ensemble

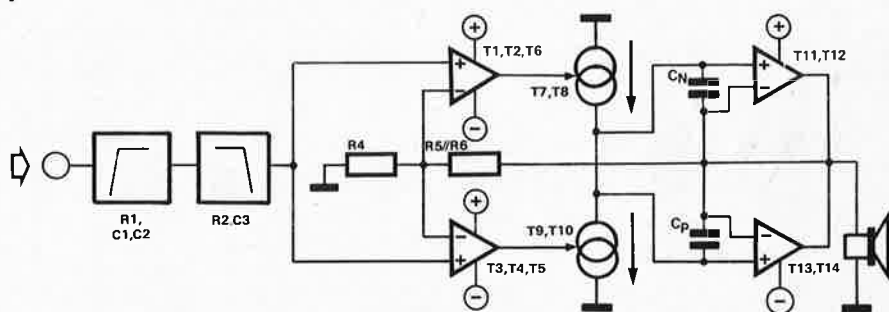


du dessus retrouve son homologue dans la partie du dessous. Les seuls éléments solitaires concernent les parties communes d'entrée et de sortie (contre-réaction comprise). Il n'y a qu'une exception: il nous a paru "gamin" de remplacer le potentiomètre de commande de courant de repos, P1, par un système de 2 petits potentiomètres.

Il est temps maintenant de nous pencher quelques instants sur les deux figures que nous venons de mentionner. Prenons les choses par le début: nous trouvons un filtre passe-haut constitué des composants C1/C2/R1. Ce filtre a deux raisons d'être: il doit tout d'abord interdire l'accès des haut-parleurs des basses *aux* signaux audio ultra-bas; il doit d'autre part bloquer la composante continue éventuellement présente dans le signal d'entrée (car celle-ci se retrouverait directement à la sortie, avec des conséquences dont on pourrait fort bien se passer sur l'équilibre du courant de repos de l'amplificateur). Le filtre passe-bas constitué de R2 et C3 est calculé de manière à laisser passer sans atténuation les signaux ayant une fréquence inférieure à 160 kHz.

Le double étage de différentiation T1...T4 du schéma 1 se retrouve dans le schéma 2 sous la forme de 2 amplificateurs opérationnels. Les signaux disponibles en sortie des étages

1



82180 - 1

Figure 1. La raie au milieu: on voit sur le schéma synoptique que l'amplificateur *crecendo* possède une conception symétrique évidente.

de différentiation (tensions sur les résistances R11 et R13 respectivement) sont le résultat amplifié de la comparaison entre le signal appliqué à l'entrée et le signal disponible à la sortie après atténuation par l'action de R4, R5 et de R6. On peut dire, en d'autres termes, que l'effet de contre-réaction est déjà assimilé dans les tensions existant sur R11 et R13. Le gain pour les tensions alternatives peut se calculer à l'aide de la

$$\text{formule suivante: } A = 1 + \frac{R5 // R6}{R4} = 32.$$

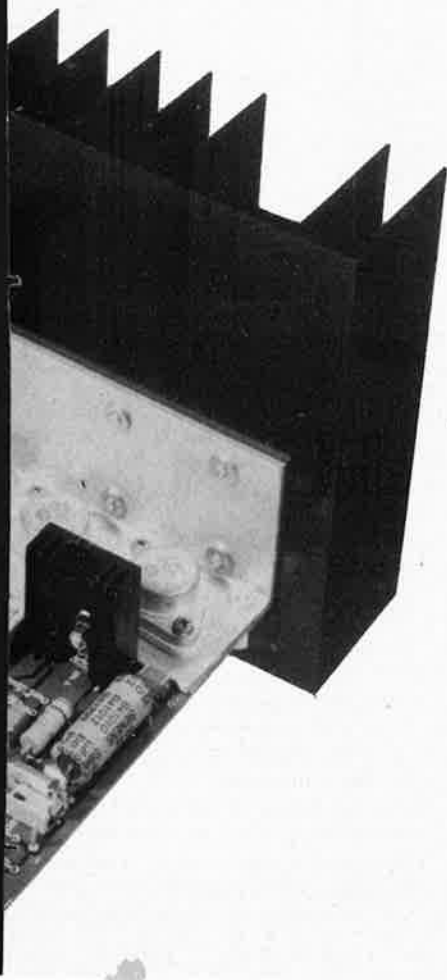
Le gain est unitaire pour les tensions continues, les condensateurs C4 et C5 étant responsables de ce résultat. En leur absence, la tension de décalage du double étage de différentiation se retrouverait amplifiée 32 fois à la sortie, résultat dont nous n'avons que faire.

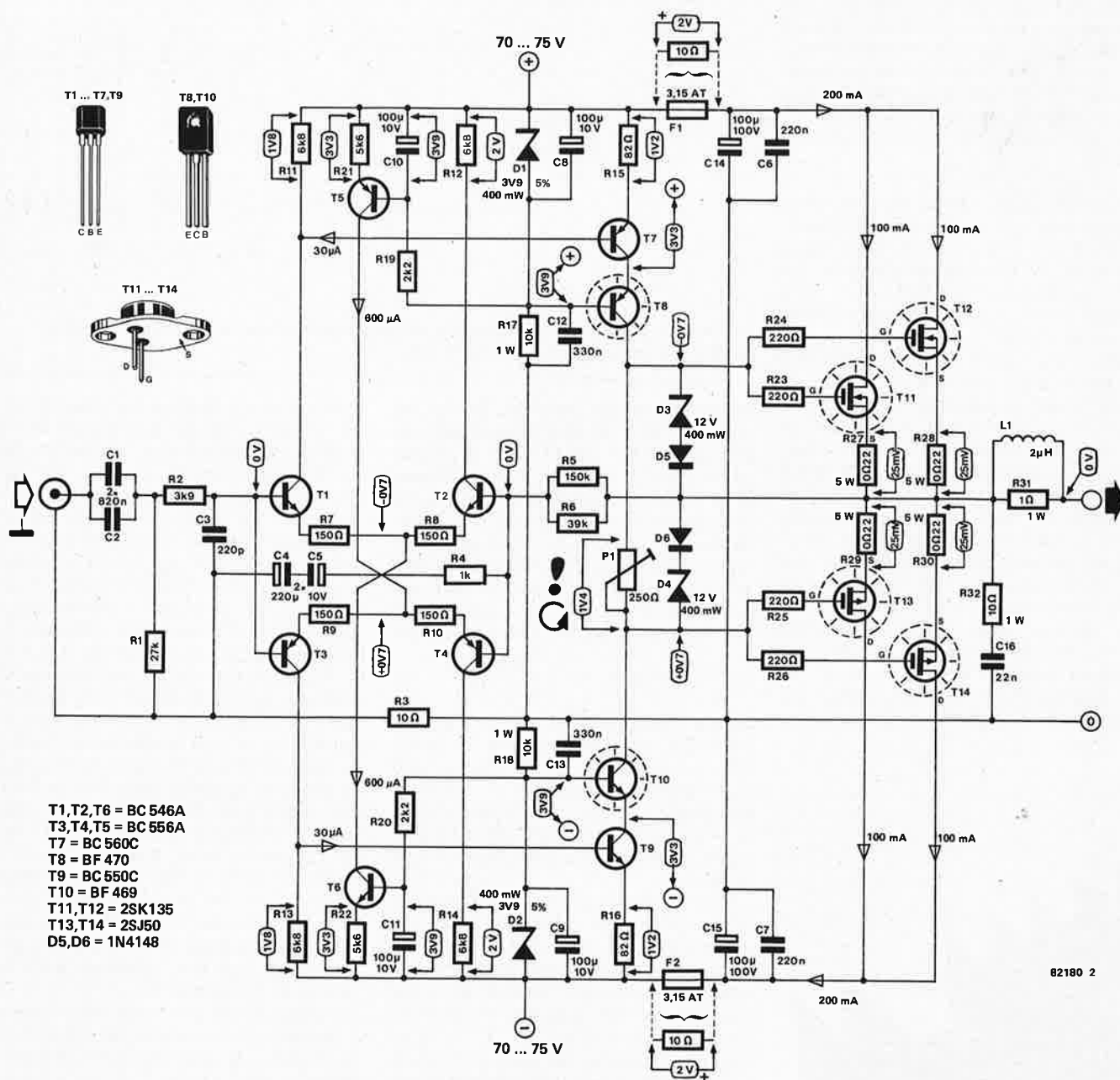
La tension de décalage (offset) du double étage de différentiation est déterminée par les différences entre les tensions base-émetteur à des courants de collecteur déterminés, ainsi que par une différence éventuelle entre les chutes de tension sur R1 + R2 et R5//R6, différence qui pourrait résulter d'un déséquilibre possible entre les courants de base des couples T1/T3 et T2/T4. L'apport à la tension de décalage dû à cette dernière variable (la différence que nous venons de mentionner) est nul à condition que le montage en série de R1 et de R2 ait une résistance identique à celle du montage en parallèle de R5 et de R6. C'est ici qu'il faut chercher la raison de ce qui pourrait sembler du pinaillage, à savoir l'utilisation d'un montage parallèle d'une 39 k et d'une 150 k, en lieu et place d'une 33 k par exemple (dans le cas idéal, il sort la même quantité de courant de la base de T3/T4 que celle qui entre sur la base de T1/T2. Les chutes de tension que nous avons évoquées précédemment sont alors nulles). On trouve ailleurs dans le paragraphe "construction" comment, sans investir un centime, diminuer encore la tension de décalage de sortie qui est déjà très faible, puisqu'elle ne dépasse pas les ± 20 mV.

L'alimentation fournie par les sources de courant (T5, T6) produit de bons étages de différentiation et des étages sommateurs moins bons (pour ne pas dire mauvais): le gain et la non-linéarité (qui n'est pas prise en compte par le mécanisme de contre-réaction) sont très faibles pour les signaux communs. L'influence de variations lentes ou rapides des tensions d'alimentation (ondulation résiduelle de 100 Hz à laquelle s'ajoute la moitié des sinus à la fréquence du signal) est quasiment nulle sur le signal choisi, dans le quadrant considéré. Il reste un mot à ajouter en ce qui concerne les étages de différentiation. Il s'agit à nouveau de chercher la petite bête: R12 et R14 sont chargés de faire en sorte que les tensions collecteur-émetteur de T1 et de T2 soient assez proches l'une de l'autre et qu'il en soit de même pour celles de T3 et de T4. On assure de cette façon un meilleur équilibre thermique entre les deux étages différentiateurs, ce qui ne peut qu'être bénéfique pour la tension de compensation.

Les étages de différentiation fournissent la tension de commande pour une paire de sources de courant, par l'intermédiaire de R11 et de R13; ces sources fournissent le courant de commande pour les étages finaux T11...

Chaque source de courant est formée par deux transistors montés en cascode: T7 et T8 pour la partie supérieure du schéma, T9 et T10 dans la moitié inférieure du schéma. L'utilisation de transistors doubles peut paraître inutile, mais elle comporte à l'usage un certain nombre d'avantages. Chaque cascode forme un super-transistor dont le facteur d'amplification en courant est de 400 au moins, super-transistor doté d'une courbe I_C (U_{CE}) parfaitement droite et quasiment horizontale (courbe caractéristique qui admet de grimper allègrement jusqu'à une tension collecteur de 250 V) et d'une capacité collecteur-base également pratiquement linéaire (indépendante de la fréquence et de la tension) de quelques dixièmes de picofarad que l'on peut choisir aussi faible que le permet la conception du circuit imprimé.





En résumé, il s'agit là d'une source de courant de rêve pour n'importe quelle fréquence allant du courant continu (CC) à 0,5 ou 1 MHz. Comment peut-on obtenir de tels résultats? Il y a là deux raisons. Primo: la spécialisation. Les transistors T7 et T9 se chargent de fournir un gain en courant élevé, car ils se trouvent à un niveau de tension relativement faible (quelques volts). T8 et T10 prennent à leur compte les tensions élevées et les fortes puissances. Le gain en courant assuré par T8 et T10 est insignifiant, car le courant sur leurs émetteurs est déjà présent quasiment à 100 % sur leurs collecteurs. Secundo: le blindage. Prenons deux plaques métalliques disposées parallèlement l'une de l'autre. Elles ont chacune une certaine capacité par rapport à l'autre.

Supposons que cette capacité parasite ne soit pas souhaitable. Que faire alors? Il suffit de prendre une troisième plaque et de l'intercaler. La plaque "arbitre" élimine la capacité existant à l'origine (et la remplace par deux nouvelles capacités plus petites et de ce fait inoffensives). De même que la personne qui tente de s'interposer lors d'un pugilat, c'est elle qui prend les coups et non plus les combattants! Sur la figure 2, la base de T7 (T9) constitue la première électrode, le collecteur de T8 (T10) forme l'autre électrode, tandis que la base de T8 (T10) sert d'électrode intermédiaire.

Vous devez sans doute vous demander pourquoi le blindage prend tellement d'importance. La capacité collecteur-base qui est éliminée dans cet amplifica-

teur a) vaut de toutes façons quelques pF; b) n'est pas linéaire. Pensez à l'action d'une diode varicap (possédant une capacité fortement dépendante de la tension inverse). Dans un certain nombre de projets d'amplificateur, cette absence de linéarité est supprimée par la mise en parallèle d'une capacité 50 à 200 fois plus importante: une capacité de Miller qui fait simultanément office de capacité de stabilisation, mais qui n'apporte au problème qu'une solution loin d'être optimale. Non, il est préférable de supprimer toute capacité, même si elle est linéaire.

Il est à remarquer d'autre part que la capacité collecteur-base de T8 et de T10, qui sont des transistors vidéo spéciaux, est très faible. Cette capacité (2 x 2 pF environ) n'existe qu'entre le collecteur

et la masse; elle est parfaitement inoffensive. Le choix de la méthode en cascode n'est cependant pas totalement gratuit: la facilité de réglage de la tension continue de cette option se paie en contrepartie par une légère limitation de la plage de commande de modulation de l'étage terminal. Il ne faut pas dramatiser cependant, car la modulation maximale de l'étage de sortie est alors limitée par la cascode et non pas par des phénomènes de saturation qui pourraient y apparaître. On trouve là encore une des circonstances qui favorisent le comportement de l'ensemble lors de la récupération d'une surcharge (recovery).

La polarisation en courant des cascades et des étages de différenciation est assurée par les diodes zener D1 et D2, qui sont elles alimentées en courant par l'intermédiaire des résistances R17 et R18. La coopération intime des diodes zener, des condensateurs C8...C11 et des résistances R19 et R20 a pour conséquence une insensibilité totale de la polarisation en courant continu de T1...T14 aux variations de la tension d'alimentation. Passons maintenant à l'étage de sortie. Il est capable de supporter sans broncher un courant de crête de 14A et peut dégager une puissance de 320 watts (à une température ambiante de 50°C et lorsque l'on prend la précaution de le garder bien au frais, comme le vin d'Alsace). Les diodes D3/D5 et D4/D6 ont l'importante mission d'assurer la limitation en courant à court terme; si la situation se maintient, les fusibles F1 et F2 prennent la relève en se faisant sauter la cervelle.

L'étage de puissance est réglé à un courant de repos de 2 x 100 mA. Ce courant est largement suffisant pour permettre la commande simultanée des deux moitiés de l'amplificateur de puissance, cette superposition annulant la distorsion de transfert (qui naît lorsque le courant de repos est soit trop faible, soit inexistant). Lorsque le courant de grille (gate) dépasse 100 mA environ, la tension grille-source restant la même, ce courant de grille a tendance à diminuer lors d'une augmentation de la température. Ce coefficient de température négatif empêche l'amplificateur d'entrer en cycle d'auto-échauffement. Les étages de puissance à NPN/PNP doivent comporter les garde-fous permettant d'éviter l'apparition de ce genre de phénomène. Ces précautions sont parfaitement inutiles ici. Toute votre tâche consiste à régler le courant de repos par action sur le potentiomètre P1. Il n'est pas nécessaire de fixer des limitations à l'aide de diodes ou de transistors.

Un amplificateur à FET-MOS possède une courbe caractéristique de courant de sortie/tension d'entrée bien plus plate (moins pentue) que celle qui caractérise un amplificateur conventionnel. Cet état de fait comporte bien évidemment des avantages et des incon-

véniants. Commençons par mentionner un inconvénient important. L'étage de puissance est monté en drain commun complémentaire. La modulation maximale dépend de ce fait de la tension d'alimentation à laquelle il faut soustraire la tension de commande de l'étage amplificateur. Sachant que pour un même courant alternatif de sortie, la tension de commande d'un FET-MOS est plus élevée que dans le cas "habituel", cela a bien évidemment pour conséquence une diminution de la largeur de la plage de modulation à une tension d'alimentation donnée (la chute de tension due à la résistance de saturation d'un FET-MOS est une limitation supplémentaire de cette plage de modulation).

Penchons-nous un instant sur les avantages maintenant. La courbe tension d'entrée/courant de sortie plus plate a l'avantage de réduire le risque de naissance potentiel de distorsions de transmission, qu'elles soient dynamiques ou statiques. Le potentiomètre P1 permet d'autre part de régler très précisément le courant de repos. Une rotation d'un 36ème de tour n'aura pas pour effet de faire passer ce courant de 0 à 1A (par exemple).

L'étage de puissance à FET-MOS construit à l'aide des transistors T11...T14 fonctionne parfaitement non seulement pour des puissances élevées, mais également à haute fréquence. Le rapport entre le courant de sortie (courant de drain) et la tension d'entrée (entre la grille et la source), ce que l'on appelle la pente, reste insensible à la fréquence jusque dans les Megahertz. Il y a là un risque de mise en oscillation qui est efficacement éliminé par un ensemble de mesures, parmi lesquelles la réduction au minimum du câblage de connexion, le découplage (C6, C7, C14 et C15), les résistances d'arrêt (R23...R26) et dans une mesure moindre R27...R30, ont une action particulièrement sensible. Parlons maintenant de deux condensateurs que l'on découvre bien sur le schéma de la figure 1 et qui ont disparu de celui de la figure 2; il s'agit en l'occurrence de C_N et de C_p. Ces "condensateurs" sont en fait les capacités d'entrée des FET-MOS. Nous venons tout juste de préciser que la tension régnant aux bornes de C_N et de C_p ne dépend pas de la fréquence (du moins en ce qui concerne le domaine de fréquences couvert par l'amplificateur) et qu'elle est proportionnelle au courant de sortie. Cette dépendance de la fréquence prend source dans le courant de commande que doivent fournir les étages de commande T7...T10; ce courant de commande augmente en fonction de l'augmentation de la fréquence du signal et/ou du courant de sortie. Ce courant de commande n'est autre que la charge et la décharge de C_N et de C_p. Puisque nous nageons en plein dans les courants, il doit paraître évident qu'il est préférable

d'opter pour une commande en courant de l'étage d'amplification de puissance, plutôt que pour une commande en tension. Et nous voici revenus au point de départ, à savoir aux cascades.

La conséquence du fait que le courant augmente avec la fréquence est une augmentation de la tension aux bornes de R15 (R16) en fonction de la fréquence. On trouve une situation identique en ce qui concerne la tension régnant aux bornes de R11 (R13). Quel peut être l'avantage de cette situation? Nous allons y venir. Chez tous les amplificateurs pourvus d'une contre-réaction, le gain en boucle ouverte, doit à partir d'un point donné, chuter lorsque la fréquence augmente et d'une façon telle que la pente de chute n'atteigne pas tout à fait 12 dB par octave à la fréquence à laquelle le gain en boucle ouverte est unitaire (ce qui revient à dire qu'elle n'entraîne pas tout à fait une rotation de phase de 180°). Il ne s'agit pas là d'une de nos découvertes, mais d'une des nombreuses constatations fournies par Mrs Bode et Nyquist.

Cette situation-limite de un peu moins de 12 dB ou de 180° est une exigence minimale pour obtenir une stabilité. Si l'on veut se donner une marge de 6 dB par octave ou de rotation de phase de 90° de manière à pouvoir supporter une charge capacitive ou des composants ayant une charge (électrostatiques, filtres de séparation!), il faut qu'à partir d'une fréquence donnée (nettement plus faible alors) le gain en boucle ouverte chute à une pente de 6 dB par octave, jusqu'à la fréquence à laquelle le gain en boucle ouverte est de un au moins et si possible, un peu au-delà même. Le déphasage maximal en boucle ouverte hors charge est alors de 90° et le système possède la stabilité du roc. Pour atteindre ce résultat, il faut s'attaquer au gain en boucle ouverte, action que l'on qualifie de compensation. Pour ce faire, on suit la plupart du temps le chemin tracé par Mr Miller et l'on utilise un C_e de compensation (par analogie au T_e du dessinateur).

A nouveau, on peut fort bien s'en passer ici. Comme le gain en boucle ouverte diminue de 6 dB par octave à partir d'une certaine fréquence, on peut trouver un point pour cet amplificateur où la tension ou le courant de commande, à une modulation déterminée, augmente de 6 dB par octave jusqu'à ce que la tension ou le courant vienne à manquer et c'est là qu'apparaît le spectre terrible de TIM (le monstre des distorsions d'intermodulation transitoires).

Nous avons eu une situation identique 3 alinéas plus haut: le courant traversant C_N et C_p ou, ce qui revient au même, la tension de commande sur R11 et R13. Nous n'allons pas nous éterniser sur ce problème et concevoir une solution utilisant la caractéristique de dépendance de la fréquence de l'entrée de l'étage de puissance à FET-MOS

T11...T14; cette caractéristique existant quoi que l'on fasse, autant s'en servir pour la compensation en fréquence. Le succès de cette procédure est dû à l'impédance de collecteur commun très élevée qui caractérise les cascodes T7...T10. L'utilité de cet état de faits ne doit pas paraître évidente à tout le monde, à première vue.

L'inertie de C_N et de C_P existe quoi que l'on fasse, qu'on l'utilise partiellement ou pas du tout pour la compensation. La seule alternative possible est alors de prévoir ailleurs dans l'amplificateur une compensation partielle ou complète et la seule voie pratiquement possible est, dans le cas du schéma de la figure 2, l'adjonction d'un C_e de Miller. Cela ne fait qu'augmenter l'inertie et le risque potentiel de voir TIM pointer sa truffe. Imaginons la mise en place d'un tel C_e entre la base de T7 (T9) et le collecteur de T8 (T10). Le courant de charge ou de décharge maximal dont on puisse disposer est de $300\mu A$ environ; il s'agit en effet du courant de collecteur de T1 (T3). Un petit calcul mental vous confirme qu'il s'agira bien d'une fréquence audible qui produira une jolie sinusoïde à l'entrée et un beau signal triangulaire à la sortie. Heureusement qu'il ne s'agissait là que d'une hypothèse de travail.

Que les adeptes du temps de montée (slew-rate) et autres maniaques de la vitesse se rassurent, il faut effectuer des manœuvres extrêmement bizarres à des fréquences très élevées et sous charge capacitive si l'on veut pousser cet amplificateur au-delà de ses limites. Parce qu'il n'y a plus de courant ou de tension. A 180 watts/10 kHz sous 4 ohms, la valeur maximale du courant alternatif de l'étage de commande (driver) n'est que de 0,6 mA. Lorsque l'on sait que l'on dispose de 14 mA (plus que cela même en principe, mais dans ce cas, l'étage de commande se met à "pédaler" en mode AB). A des fréquences plus élevées, le courant alternatif augmente proportionnellement et aurait dû atteindre les 14 mA à une fréquence donnée si le filtre d'entrée R2/C3 n'avait, bien avant cette extrémité, "pris les choses en mains".

Mettons l'accent sur un certain nombre d'autres composants standards qui servent à garantir la stabilité du montage. Commençons par R32 et C16 dont il faut choisir les valeurs avec soin, de manière à ce que R32 ne parte pas en fumée lors des essais de l'amplificateur à pleine puissance à des fréquences de 100 ou 200 kHz (il ne faut pas utiliser de résistance bobinée pour R32, bien que ce type de résistance supporte des puissances plus élevées, ceci parce que ce type de résistance produit une self-induction). La connexion en parallèle de L1 et de R31, en raison de son fonctionnement inductif, est destinée à contrer, pour l'annuler en partie ou en totalité, le déphasage dû à la charge capacitive connectée à la sortie de l'am-

3

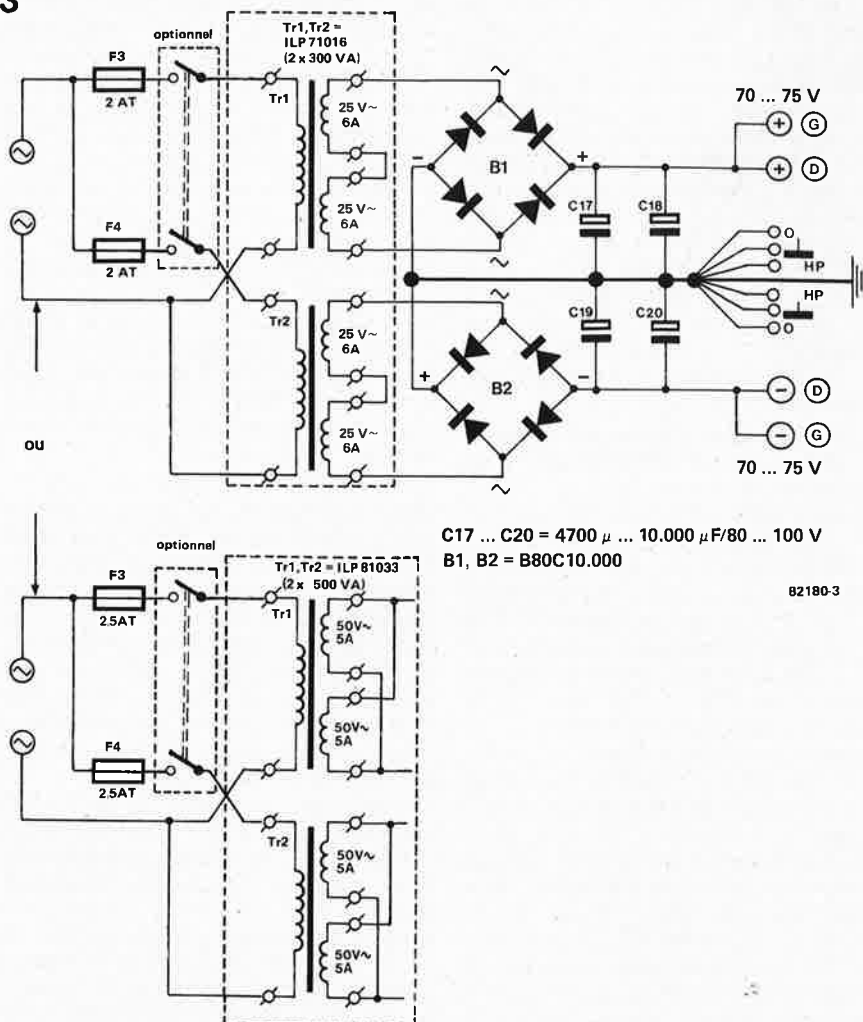


Figure 3. L'alimentation que vous choisissez pour l'amplificateur, quelle que soit sa taille, représente un poids non négligeable pour le fond du boîtier de l'ampli.

plificateur; R31 est destinée à amortir le circuit LC ainsi créé, de manière à ce que la reproduction des signaux rectangulaires se fasse également correctement dans ce cas-là.

Nous voici arrivés à la fin de la description de notre amplificateur. Mais notre amplificateur n'est rien, sans l'énergie que lui fournit une alimentation connectée au secteur. La figure 3 montre le schéma de principe de cette alimentation. Elle est prévue pour alimenter un amplificateur double, en version stéréo. Il faut un transformateur plus un pont redresseur par tension d'alimentation. Les deux voies disposent ainsi d'une ligne "plus" commune et d'une ligne "moins" du même genre. Il n'y a aucune raison de vous faire du mauvais sang en pensant à un risque éventuel d'auto-interférence entre les deux canaux et encore moins avec l'alimentation car, comme nous l'écrivions, les parasites naissant dans les lignes d'alimentation ne peuvent pas atteindre le cœur de l'amplificateur. Notre préférence va bien évidemment aux transformateurs toriques. Nous vous laissons le choix entre une alimentation allégée (légère façon de parler, puisqu'elle fait

quelques 600 VA!) et une alimentation lourde (2 x 500 VA). Votre choix dépend bien évidemment du budget que vous pouvez consacrer à ce maillon de la chaîne et de la question de savoir si vous voulez, en chargeant votre amplificateur à 4 ohms, tirer le maximum sans prendre de risque. Ce type de questions se pose à nouveau lorsqu'il s'agit du filtrage. Chaque voie et chaque ligne d'alimentation doit comporter une capacité de 4700 μF au minimum et de 10 000 μF au maximum. Cette dernière valeur pour C17...C20 n'est pas uniquement limitée par les fonds que l'on peut y consacrer, mais aussi par des causes techniques. Quoiqu'il en soit, plus les condensateurs sont puissants, moins il reste d'ondulations résiduelles en 100 Hz et mieux seront supportées les crêtes de courant.

N.B. Les spécifications données dans le tableau 1 sont celles obtenues avec l'alimentation "légère" et le filtrage minimum.

Lorsque l'on met l'amplificateur sous tension, il y a toutes les chances du monde pour que la tension de sortie soit momentanément relativement éloignée

de 0 volt CC. Ceci est dû au fait que le mécanisme de contre-réaction, chargé de faire en sorte que la tension de sortie soit nulle, n'entre pas instantanément en fonction. La raison principale de ce retard est le temps que mettent les condensateurs C8 et C9 à se charger avant d'atteindre la tension zener de D1 (D2). Il existe d'autres circonstances au cours desquelles une tension continue peut se trouver présente à la sortie. Cela peut être le cas lorsque l'étage final est en surcharge longue durée, car il est fort peu probable que les deux fusibles F1 et F2 claquent simultanément. Cette tension-ci, ainsi que celle naissant lors de la mise sous tension, sont "impropres à la consommation" pour vos enceintes onéreuses. C'est la raison qui nous fait vous conseiller la mise en place de la sécurité courant continu associée éventuellement à un dispositif de temporisation de la mise en fonction des haut-parleurs, systèmes que nous nous proposons de décrire le mois prochain. Ces systèmes de protection peuvent très bien convenir à d'autres amplificateurs!!!

Assemblage du puzzle

Qui a dit "L'homme n'est pas fait pour travailler et la preuve c'est que cela le fatigue"?; quoiqu'il puisse en penser, l'électronique est une passion et il est préférable maintenant de passer à la pratique. Cette maxime vaut également dans le cas de notre amplificateur. Il pourrait arriver par exemple que le câblage ne soit pas effectué correctement et que dans ce cas, la distorsion soit le centuple de la valeur maximale de 0,01 % que nous donnons dans le tableau 1. Nous espérons que le texte à suivre, illustré par les diverses photographies, vous permettra de mener à

bien la construction de votre amplificateur et de le faire fonctionner à votre totale satisfaction.

(Réponse: Oscar Wilde).

Nous nous sommes attachés à vous simplifier le travail autant que nous pouvions le faire, en étudiant un circuit imprimé pour cet amplificateur. La figure 4 le représente dans toute sa splendeur. Le prix de revient d'un tel circuit imprimé ne dépasse guère la valeur d'un Maurice Quentin de la Tour et nous vous prions instamment de ne pas faire de fausses économies car, si l'on pense pouvoir s'asseoir au premier rang au théâtre pour 2 fois rien, on peut très bien avoir la surprise de voir le rideau vous tomber sur les genoux. Ce circuit comporte deux chausse-trappes pour le bricoleur-amateur. La première est la réaction **extrêmement faible** entre la sortie et les entrées de la cascode, la seconde est le "câblage" des FET-MOS sur le circuit!. Ces deux éléments sont critiques. La méthode de construction particulière que nous avons choisie pour mettre les FET-MOS sur le circuit imprimé et en assurer le couplage thermique par l'intermédiaire d'un profil en aluminium en équerre n'est sans doute pas celle de la voie de la résistance moindre, mais c'est le seul chemin permettant de travailler à une résistance acceptable. Il est impossible de ne pas faire de trous (bien disposés!!!), dans le circuit imprimé pour T11... T14. Il est inutile de vous casser la tête en vous demandant s'il n'est pas possible de positionner les FET-MOS directement sur le radiateur et d'effectuer leur câblage vers le circuit imprimé ensuite, car cette façon de procéder entraîne la mise en oscillation immédiate de l'ensemble (une des lois

de Murphy dit que les amplificateurs oscillent toujours et que les oscillateurs décrochent toujours ou ne démarrent jamais). Vous ne pourrez pas dire que vous n'avez pas été prévenus.

La mise en place des composants sur le circuit imprimé est sans doute la partie du montage la plus évidente, nous allons donc commencer par elle. Ne mettez pas encore T11... T14 et R23... R26 en place; nous allons y revenir. Laisser un espace entre le circuit imprimé et les résistances R27... R30, de manière à leur assurer un meilleur refroidissement par circulation d'air. Faites en sorte qu'il y ait un contact électrique parfait entre les extrémités de L1 et les pattes de R31 (bien décaper le fil émaillé aux endroits où se font les soudures). Cette précaution permet de faire en sorte que le facteur d'atténuation ne se détériore pas inutilement; positionner P1 dès son montage à sa résistance nulle en tournant dans le sens anti-horaire, cela évitera l'apparition ultérieure de problèmes. Si vous avez l'intention de régler l'amplificateur à la tension continue de compensation de sortie minimale (quelques précisions à ce sujet un peu plus tard), il est préférable de mettre momentanément en place des supports pour transistors aux endroits marqués T1... T4, supports dans lesquels prennent place les transistors T1... T4.

Les radiateurs de T8 et de T10 sont positionnés verticalement. Il faut veiller impérativement à ce que le radiateur de T10 n'entre pas en contact avec la patte (métallique) de C7 toute proche. Il n'est pas stupide de vérifier cela avant de percer le radiateur du trou de 3 mm destiné à permettre la fixation de T10. Ne pas oublier de mettre en place le pontage (masse d'entrée). Les connexions (lors de la mise en place définitive) des transistors T1... T7 et T9 doivent être raccourcies au maximum; il est possible d'arriver à 4 mm seulement avec un petit peu de souplesse. La figure 2 vous donne tous les "antécédents" des différents transistors. Passons maintenant au montage des transistors T11... T14, des résistances R23... R26 et à la fixation au véritable radiateur. On commence par découper le profil d'aluminium à la longueur désirée; on procède ensuite au perçage des trous. On peut mettre momentanément le profil en place sur le circuit imprimé et marquer alors sur le profil les 4 séries de trous TO-3 correspondant à ceux du circuit imprimé. Ne vous hâtez pas, il s'agit de travailler avec la précision d'un horloger d'avant les montres à quartz.

Cette recommandation ultime parce qu'il est important que T11... T14 soient montés sans être en contact électrique avec le métal. Si l'un des trous n'est pas exactement à l'endroit prévu, il se pourrait qu'au montage l'un des boulons soit incliné et touche l'aluminium (ce qu'il faut éviter à tout prix).

Tableau 1. Spécifications

Résumé des caractéristiques: amplificateur Hi-Fi à FET-MOS parfaitement symétrique et complémentaire, dispose d'une puissance de sortie importante, possède de remarquables qualités dynamiques parce que l'inertie intrinsèque de l'entrée de l'étage d'amplification est utilisée en totalité pour la compensation en fréquence et l'obtention d'une stabilité inconditionnelle.

Puissance de sortie:	140 watts dans 8 ohms les deux canaux étant simultanément à pleine puissance, la distorsion harmonique ne dépassant pas 0,01% (-80 dB) dans la gamme de fréquences 20... 20 000 Hz (soit un total de 280 watts) 180 watts dans 4 ohms les deux canaux étant simultanément à pleine puissance, la distorsion harmonique ne dépassant pas 0,01% dans la gamme de fréquences donnée plus haut (soit au total 360 watts) 180 watts au maximum par canal dans 8 ohms 250 watts au maximum par canal dans 4 ohms
Sensibilité de d'entrée:	1 V efficace pour 130 watts dans 8 ohms
Impédance d'entrée:	25 k Ω
Largeur de la bande de puissance:	4... 160 000 Hz $\left\{ \begin{array}{l} +0 \\ -3 \end{array} \right.$ dB (pour une résistance de source de 600 ohms)
Facteur d'atténuation:	100
Tension de décalage continue en sortie:	inférieure à ± 20 mV
Accessoires:	<ul style="list-style-type: none"> • sécurité de courant continu en sortie combinée avec un retard de mise en fonction des enceintes • thermomètre de radiateur • indicateur(s) de puissance... etc

4

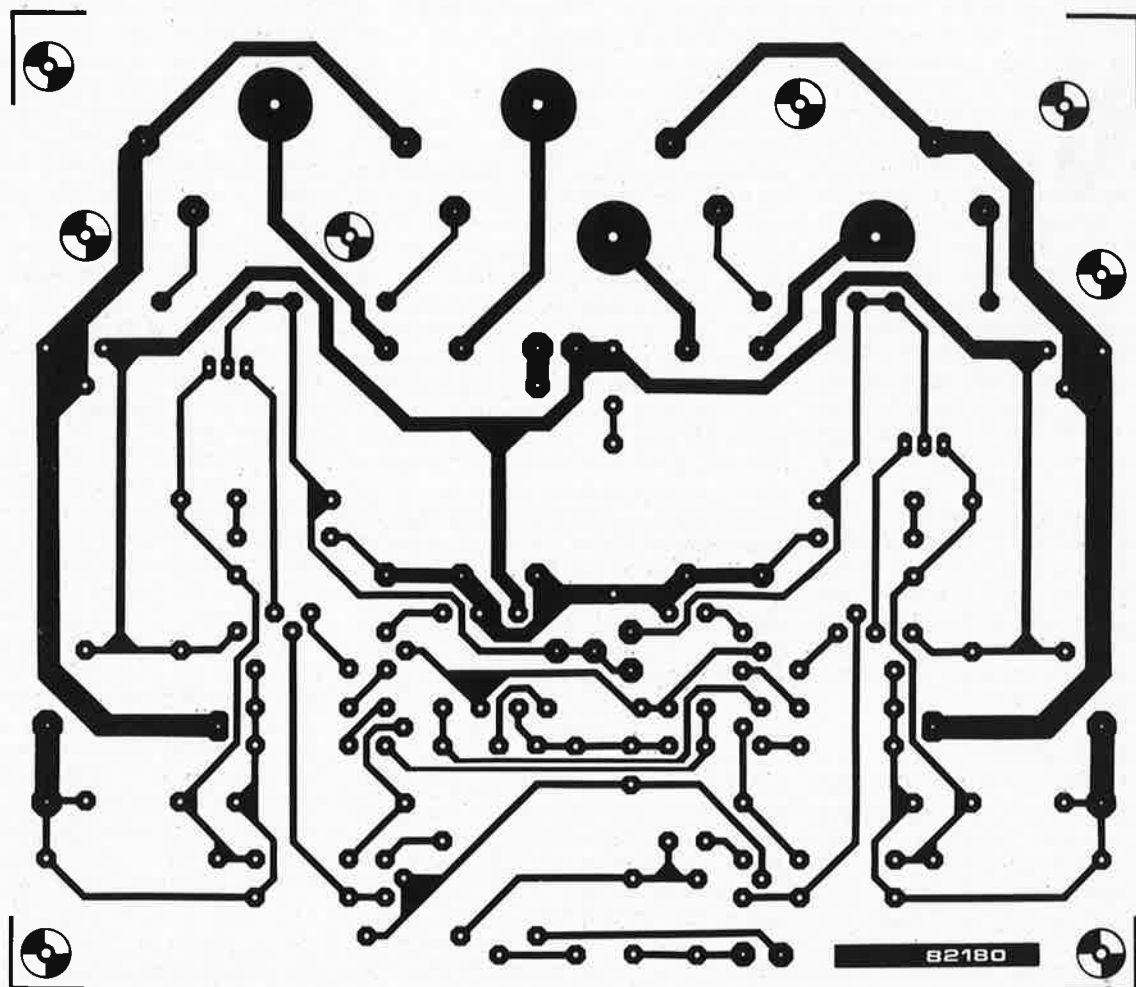


Figure 4. Le circuit imprimé de l'amplificateur reçoit également les quatre FET-MOS de l'étage de puissance. Ce n'est pas le procédé le plus aisé,

Liste des composants

Résistances:

R1 = 27 k
 R2 = 3k9
 R3 = 10 Ω
 R4 = 1 k
 R5 = 150 k
 R6 = 39 k
 R7, R8, R9, R10 = 150 Ω
 R11, R12, R13, R14 = 6k8
 R15, R16 = 82 Ω
 R17, R18 = 10 k/1 W
 R19, R20 = 2k2
 R21, R22 = 5k6
 R23, R24, R25, R26 = 220 Ω
 R27, R28, R29, R30 = 0,22 Ω /5 W
 R31 = 1 Ω /1 W, film carbone
 R32 = 10 Ω /1 W, film carbone
 P1 = 250 Ω /ou 220 Ω

Condensateurs:

C1, C2 = 820 n MKH
 C3 = 220 p céramique
 C4, C5 = 220 μ /10 V
 C6, C7 = 220 n MKH
 C8, C9, C10, C11 = 100 μ /10 V
 C12, C13 = 330 n
 C14, C15 = 100 μ /100 V
 C16 = 22 n MKH

Semiconducteurs:

D1, D2 = diode zener
 3V9/400 mW, 5 %
 D3, D4 = diode zener
 12 V/400 mW, 5 %
 D5, D6 = 1N4148
 T1, T2, T6 = BC 546A
 T3, T4, T5 = BC 556A
 T7 = BC 560 C
 T8 = BF 470 (Philips)
 T9 = BC 550 C
 T10 = BF 469 (Philips)
 T11, T12 = 2 SK 135 (Hitachi)
 T13, T14 = 2 SJ 50 (Hitachi)

Divers:

L1 = 2 μ H environ: 2 x 10 spires de \varnothing 1 mm sur R31
 F1, F2 = fusible 3,15 A (lent - 5 x 20 mm) avec porte-fusible pour circuit imprimé
 Deux radiateurs pour T8 et T10 (Fisher SK 09/37,5 mm, 8,5°C/W environ)
 Un radiateur pour chacun des T11 ... T14: Fisher SK 53 de 150 mm au moins (\leq 0,5°C/W) noir, non percé)
 Un profil en équerre en aluminium 40 x 40 mm, 150 mm de long
 Petit matériel de montage et d'isolation pour T11 ... T14

Chaque FET-MOS prend place sur une rondelle d'isolation de mica, TO-3, rondelle qu'il faudra pourvoir largement en pâte thermoconductrice. La fixation de chacun des transistors concernés se fait à l'aide de 2 boulons M3 x 15 mm, des écrous, de 2 x 2 rondelles et de rondelles-éventail (à même la surface cuivrée). On entoure chaque boulon d'un morceau d'isolant plastique (\varnothing = 4 mm); la longueur de ce morceau d'isolant est égale à celle de la somme des épaisseurs conjuguées de la semelle de montage TO-3, du profil en équerre et du circuit imprimé. On peut maintenant fixer le profil en équerre sur le circuit imprimé et monter l'un après l'autre, dans l'ordre, T12, T11, T13 et T14.

Lorsqu'un FET-MOS a été mis en place, il est recommandé de vérifier à l'aide d'un ohmmètre qu'il n'y a pas de contact électrique entre l'aluminium et le boîtier TO-3 (la source). Cette mesure faite après la mise en place de chacun des quatre FET-MOS permet de localiser rapidement un éventuel court-circuit, car il ne peut s'agir que du dernier FET-MOS mis en place.

Les résistances R23 ... R26 sont indiquées en pointillés sur l'implantation des composants de la figure 4. C'est parce qu'il va falloir les positionner sur la face cuivre du circuit imprimé,

à l'entrée et une masse à la sortie, les deux reliées de façon interne par l'intermédiaire de R3 et reliées au point de masse central.

Il reste un ensemble relativement conséquent à étudier: l'alimentation. Une alimentation à la pointe du progrès, puisqu'elle vous donne la possibilité de choisir vous-même quel sera son "embonpoint" (choix de Tr1 et de Tr2, taille de la capacité de filtrage). Ces éléments dépendent de la taille de votre porte-monnaie et de votre fringale de puissance. Il n'est pas question, de toutes façons, de lésiner sur la qualité des condensateurs de filtrage en tentant de faire des économies mal placées. Il est préférable de choisir un modèle à fixation par vis de 4700 μF mais de très bonne qualité, de préférence à un 10 000 μF de derrière les fagots. Le modèle à vis possède un avantage supplémentaire, celui de ne pas comporter de liaison entre le boîtier et l'une des polarités (dans la majorité des cas, il s'agit du "moins"), ce qui permet au boîtier d'être bien isolé. Si le pôle négatif n'existe pas sans connexion au boîtier, on marche les yeux ouverts droit sur des problèmes lors du montage; il faudra en effet veiller à ce que la tension d'alimentation négative ne se retrouve pas tout le temps à zéro volts. Il existe dans le commerce des pinces de montage fort pratiques pour les condensateurs de forte capacité.

Les liaisons arrivant aux et partant des condensateurs se feront à l'aide de fil de câblage très épais et robuste. Vous pouvez dès maintenant procéder au câblage tel que le montre la figure 5, mais sans mettre en place deux des quatre connexions de l'alimentation.

Construction

Il n'existe pas de bon amplificateur avec une mauvaise alimentation. Il est de ce fait préférable de commencer par tester l'alimentation à vide. La première chose à faire est de vérifier soigneusement que l'on n'a pas fait d'erreur lors du montage. Ne perdez pas de vue qu'une inversion de polarité de l'un des condensateurs peut très bien se traduire par l'explosion de ce dernier.

Après l'ultime vérification, on prend son courage à deux mains et l'on enfonce la prise dans la fiche secteur. Les valeurs des tensions négatives et positives à mesurer doivent se situer entre 70 et 75 V. Lorsque la tension est coupée, on peut aider les condensateurs de filtrage à se décharger en connectant momentanément entre leurs connexions une résistance de quelques k.

N.B. Ne jamais utiliser un métal nu pour décharger les condensateurs (court-circuit à l'aide d'un tournevis par exemple!!!).

On peut s'attaquer maintenant au test de l'amplificateur lui-même, avant de pouvoir le déclarer "bon pour le service". Si vous l'avez construit en version stéréo, il vous faudra répéter par deux fois les manœuvres décrites dans le

5

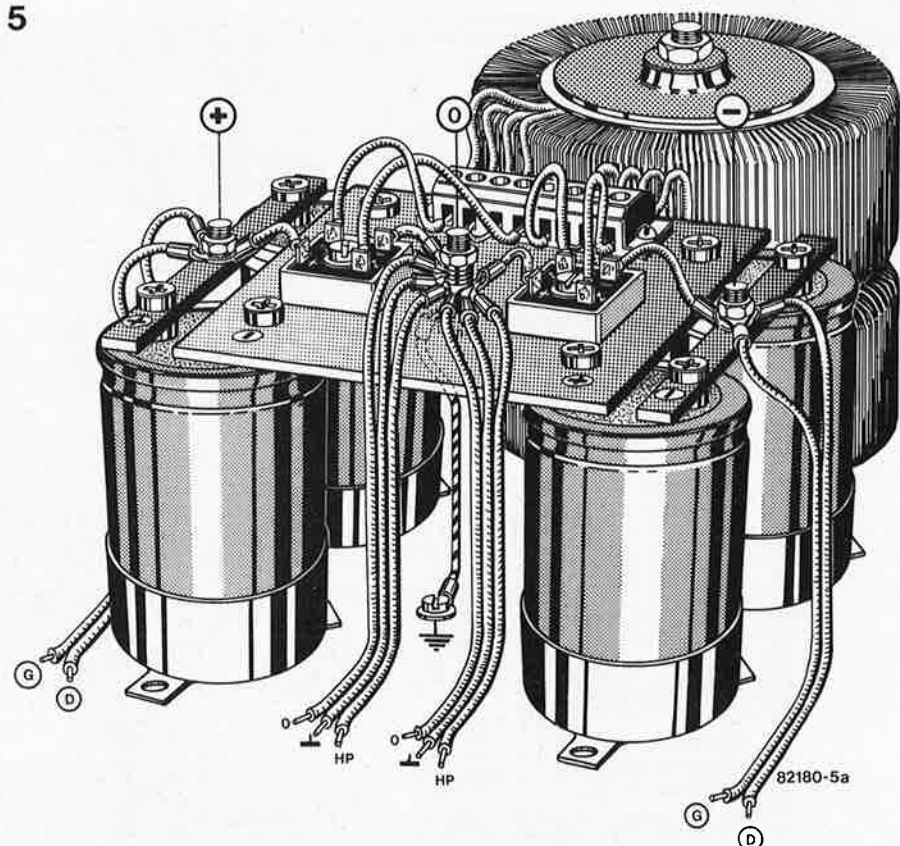


Figure 5. Panorama des activités constructives qui vous attendent.

paragraphe ci-dessous.

Commencez par connecter les liaisons plus et moins de l'alimentation sur l'amplificateur (les masses l'ont été auparavant). Extraire les fusibles F1 et F2 de leur logement et les remplacer par deux résistances de 10 ohms/1/4 watt. Positionner le potentiomètre de réglage du courant de repos à sa résistance minimale (le tourner à fond vers la gauche). Ne pas connecter les fiches destinées à recevoir les enceintes. En supposant que vous ayez effectué toutes les vérifications habituelles et nécessaires dans ce domaine permettant la découverte de mauvaises connexions ou de courts-circuits (positionnement des composants corrects aux endroits qui sont prévus), vous pouvez mettre l'alimentation sous tension.

Si, en dépit de toutes vos précautions, il restait un court-circuit dans l'étage d'amplificateur, celui-ci ne vous coûtera que quelques dizaines de centimes de résistances de 10 ohms laquées en noir (couleur de circonstance!!!). A la moindre odeur suspecte, il est préférable de débrancher immédiatement l'amplificateur!!! Avant de ré-investir quelques dizaines de centimes pour remplacer les résistances qui sont parties en fumée, il est fortement recommandé de rechercher tout d'abord où se trouve l'erreur et de procéder à sa suppression.

Si les deux petites résistances ne montrent pas de tendance à un échauffement suspect, vous pouvez brancher aux bornes de l'une d'entre elles (peu importe laquelle) un multimètre (calibre 3

Liste des composants pour les figures 3 et 5a (alimentation de l'amp)

Tr1, Tr2 = transfo 2 x 25 V/6 A ILP type 71016 (300 VA) par exemple ou transfo 2 x 50 V/5 A ILP type 81033 (500 VA) par exemple

F3, F4 = fusible 2 A ou 2,5 A lent

B1, B2 = pont redresseur BC80C10000 métal carré, voir figure 5

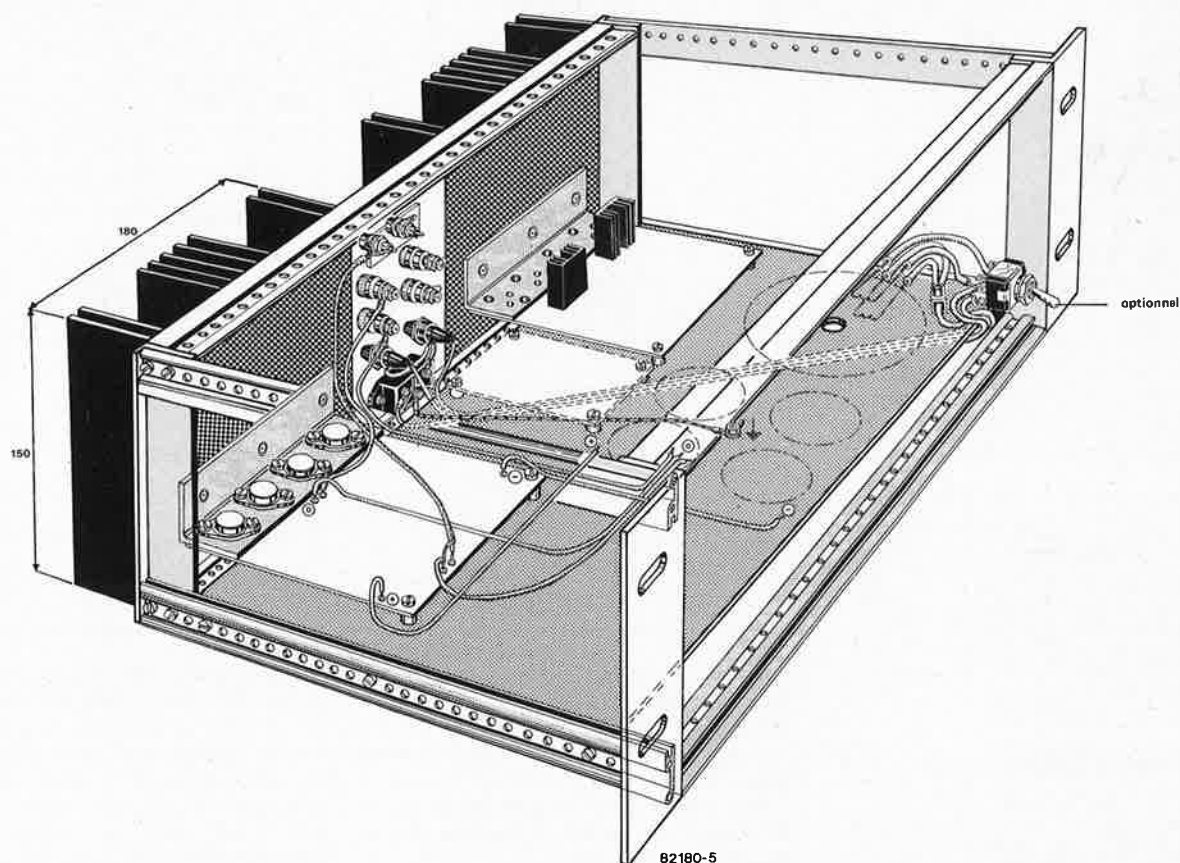
C17, C18, C19, C20 = condensateur électrochimique 4700 ... 10 000 μF /80 ... 100 V (ou C17, C19 à 10 000 μF /80 ... 100 V, C18 et C20 sont alors supprimés - condensateurs fixables de préférence).

Eventuellement: interrupteur secteur

ou 6 V continu; voir à ce sujet le dessin de la figure 2, aux alentours des fusibles F1 et F2).

Lorsque P1 est positionné à fond vers la gauche, la tension mesurée doit être de zéro volt. La valeur indiquée doit changer lorsque l'on agit sur P1 (pour l'ouvrir) par rotation vers la droite. La chute de tension doit augmenter progressivement au fur et à mesure que l'on poursuit la rotation de P1 vers la droite. Lorsque la chute de tension atteint 2 volts, c'est parfait; en effet, à cette valeur, le courant de repos est égal à 2 V/10 = 200 mA, c'est-à-dire 100 mA par FET-MOS.

Mettre l'amplificateur hors tension, enlever les deux résistances et remettre en place les fusibles F1 et F2 dans les porte-fusibles prévus à cet effet. Remettre l'amplificateur sous tension. Mesurer la tension régnant à la sortie, par rapport à la masse. Si tout se passe



comme prévu, cette tension ne devrait pas dépasser 20 mV (en positif ou en négatif).

Vous possédez théoriquement, à partir de cet instant, un amplificateur en état de marche. Pour vous convaincre, offrez-vous le luxe d'un jeu de piste en suivant et vérifiant les tensions indiquées aux divers points de contrôle indiqués sur le schéma de la figure 2, de l'entrée à la sortie.

Vous pouvez tenter d'être plus perfec-

tionniste encore, en essayant de diminuer la valeur de la tension continue existant à la sortie de l'amplificateur. Voici comment vous y prendre: supposons que T5 et T6 aient été mis en place, il nous reste à positionner deux BC546A et deux BC556A (T1 et T2, T3 et T4).

Pour T1 et T3, vous avez le choix entre deux transistors (lorsque le choix est fait, il ne reste plus qu'à mettre T2 et T4 en place; ce sont d'ailleurs les seuls

transistors qui nous restent). Il existe 4 combinaisons possibles pour T1... T4. Choisissez la combinaison fournissant le courant continu de sortie le plus faible.

Littérature

"la contre-réaction",
Elektor novembre 1979, page 11-24 et suivantes,
"transformateurs toriques",
Elektor mai 1982, page 5-03 et suivantes.

FET-MOS Spécial

(condensé!!!)

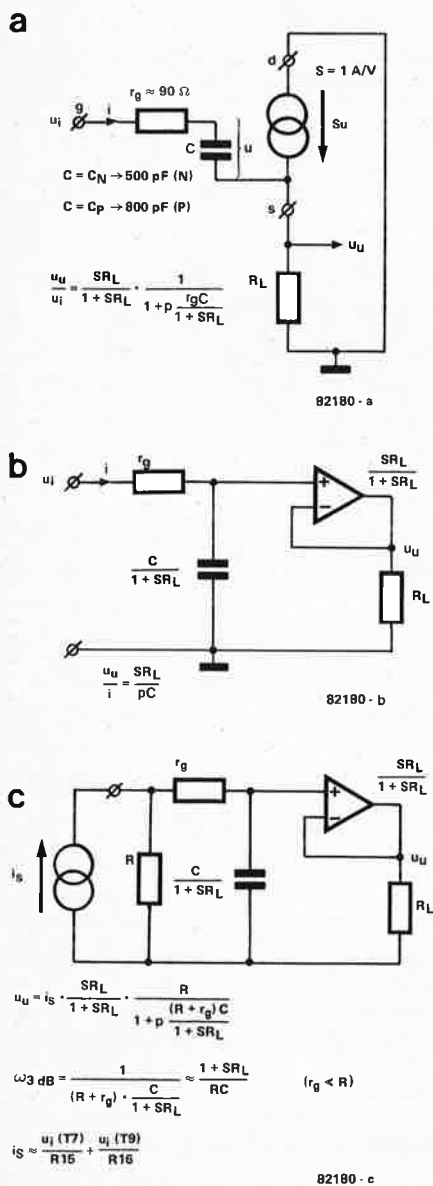
Loin de nous le désir d'entrer dans les détails. Voici quelques informations que l'on ne trouve pas, ou qui font l'objet d'une évocation furtive dans la "note d'application pour les FET-MOS de puissance" d'Hitachi (remarquable au demeurant). Lorsque l'on s'intéresse à l'utilisation de FET-MOS dans un projet d'amplificateur, la connaissance de la disposition des couches P et N est moins importante que celle concernant la poignée de résistances, de condensateurs et autres sources de tension ou de courant qui ont pour mission de reproduire autant que possible cette succession de couches. Il est plus intéressant de savoir comment l'ensemble se comporte en présence de signaux de forte puissance, c'est à dire à très forte modulation. Nous sommes à la recherche d'un schéma de remplacement. La figure a reproduit le schéma de remplacement d'un

FET-MOS monté en source-suiweuse. La résistance r_g est la résistance-série interne de grille: elle possède un prolongement externe sous la forme des résistances R23... R26 de la figure 2. La capacité C représente la capacité d'entrée. La tension de commande lui est appliquée; c'est elle qui détermine, suivant la pente S le courant alternatif de sortie traversant la résistance de charge R_L . Dans la gamme de fréquences qui nous intéresse, S (aussi appelée y_{fs}), est indépendante de la fréquence. Lorsque le drain commun est commandé en tension, c'est la formule indiquée au bas de la figure a qui s'applique (l'apport du courant de grille au courant de sortie peut être négligé).

La figure b est identique à la figure a. La notion d'impédance d'entrée y est plus nette. La formule donnée sous la figure b montre quelle est la situation en cas d'application d'un courant de commande bien "net", bien "propre" (le courant i dans ce cas). On voit immédiatement

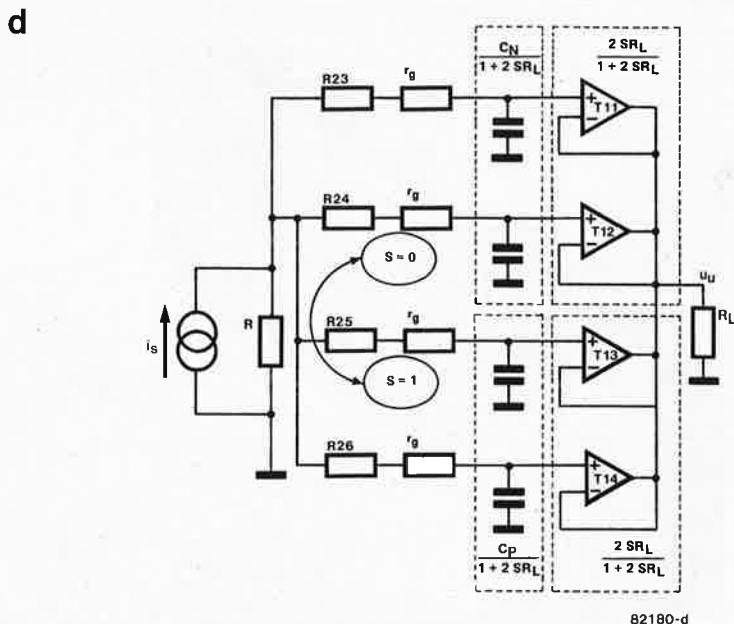
que r_g n'a pas la moindre influence, contrairement à ce qui se passe en cas de commande en tension. De par sa nature, r_g (ainsi que son prolongement externe), joue bien un rôle lorsque l'on atteint la modulation maximale, car i entraîne une chute de tension sur r_g .

Si la figure b concernait une commande en courant bien "propre", la figure c se rapproche beaucoup plus de la réalité pratique. Le fonctionnement combiné et équilibré la réalité pratique. Le fonctionnement combiné et équilibré des deux cascades T7... T10 de la figure 2 est résumé dans la source de courant i_s et dans la résistance R; R représente l'impédance commune des collecteurs de T8 et de T10. Les formules données au bas de la figure c montrent qu'il existe une certaine dépendance de la fréquence; cette dernière condition fournit le point de départ du processus de compensation automatique en fréquence évoqué dans le texte; cette compensation automatique prend place dans



l'amplificateur et permet l'obtention d'une stabilité inébranlable. On retrouve l'atténuation de 6 dB par octave indispensable pour l'obtenir, dans le rapport entre la tension de sortie et la somme des tensions d'entrée des cascades.

A tout gain établi correspond une fréquence de coupure bien déterminée $\omega_{3 \text{ dB}}$; si l'une des grandeurs augmente, l'autre diminue concurremment. Le fait que la compensation en fréquence de l'amplificateur ait lieu uniquement par couplage (réaction) étage de commande/étage d'amplification (ce qui permet d'éviter l'adjonction à l'amplificateur de condensateurs, avec tous les inconvénients que cela comporte), est dû à l'approche de conception choisie, à savoir le montage en cascode; cette technique donne une valeur importante à R et entraîne une capacité quasi-inexistante, on peut aisément le dire, entre la sortie et les entrées. D'autre part, puisque nous parlons de commande en courant "nette" (figure b), le fonctionnement combiné de l'étage de commande et de celui d'amplification devrait constituer un intégrateur. On aurait



dans ce cas obtenu un $\omega_{3 \text{ dB}}$ de zéro Hertz, ce qui ne nous intéresse guère. Quoiqu'il en soit, la réduction de la distorsion et des tensions parasites obtenue grâce à la contre-réaction doit autant que possible être indépendante de la fréquence, et ce sur la gamme de fréquences la plus large.

Nous n'avons jusqu'à présent travaillé qu'avec un seul drain commun (figures a... c), mais dans la réalité, nous nous trouvons en présence de 4 "engins" de ce type (T11... T14, figure 2). Passons maintenant à la figure d. Lorsque le niveau de modulation reste faible, les quatre FET-MOS sont conducteurs; lorsque la modulation devient plus importante, ils travaillent par paires, soit T11 et T12, soit T13 et T14.

Dans la figure d, la constante de temps $1 : \omega_{3 \text{ dB}}$ est déterminée par le produit de R et du montage en parallèle (addition) des quatre condensateurs de la figure d. Il ne faut pas perdre de vue d'une part que lorsque deux FET-MOS bloquent et que les deux autres sont passants, on se trouve en présence de deux petites capacités (en l'occurrence celles des condensateurs passants, état qui rend S différent de zéro) et de deux grandes capacités qui correspondent, elles, aux FET-MOS conducteurs à cet instant.

Ne pas oublier d'autre part que la capacité C_N n'est pas égale à C_P ; ce qui fait que l'étage d'amplification n'est pas totalement symétrique. Tenter ainsi de compenser de façon externe la différence entre C_N et C_P en ajoutant des composants entre les portes et les sources, comme cela se voit pour d'autres conceptions à base de FET-MOS, n'a ainsi aucun sens sachant que, de toutes façons, il vous est impossible d'amener à l'extérieur la résistance r_g .

Les capacités C_N et C_P ont une caractéristique remarquable: pour des valeurs de

tensions grille-source U_{GS} peu élevées, C_N et C_P sont fortement dépendantes de cette tension U_{GS} . Si l'on trace la courbe représentant les valeurs de C_N et de C_P en fonction de celle de U_{GS} , on voit que la courbe reste quasiment horizontale pour les valeurs très positives ou très négatives de U_{GS} . Lorsque l'on approche du point où U_{GS} tend vers 0, on observe un "creux"; C_N perd quelques 270 pF et C_P 160 pF environ (par rapport aux valeurs qu'elles avaient pour une U_{GS} fortement positive ou négative). Un déplacement simultané des deux graphiques, dû au courant de repos, donne naissance à un "trou de capacité" plus profond et plus large, trou dont le fond est plus ou moins horizontal. Cette observation indique qu'à partir d'un certain niveau de modulation, l'étage de commande doit non seulement fournir ou accepter le courant normal $i = C \text{ dV/dt}$, mais également un courant $V \text{ dC/dT}$. L'amatteur curieux pourra vérifier la véracité de ces remarques en branchant un oscilloscope sur R15 ou R16 (la masse de l'oscilloscope ne doit pas être connectée à la masse du secteur, sous peine d'accident), en surmodulant fortement pour agir ensuite sur le "robot" de courant de repos, P1. Les suites négatives quant à la linéarité sont quasiment nulles en cas de forte modulation et en présence d'un signal de fréquence élevée, mais nous ne pouvons passer sous silence le fait que l'utilisation de trois FET-MOS par demi-canal d'amplificateur résoudrait tout problème éventuel. Les variations de U_{GS} (lire des six tensions alternatives u de la figure a) restent limitées au plancher du "trou de capacité".

En voici assez quant au schéma de remplacement, qui ne fournit pas un seul milliwatt à vos enceintes, mais qui vous rappellera en tous cas combien vous avez toujours détesté l'algèbre et ses formules. ■

table des matières

1982

Appareils de mesure et de test

Alimentation de laboratoire	12-22
Auscultateur	4-46
Autochargeur	3-20
Chargeur universel	2-61
Distancemètre à ultra-sons	10-54
Fréquencemètre 150 MHz	2-50
Garde-piles Cd-Ni	1-37
Générateur-étalon	5-60
Indicateur de rotation de phases	9-27
Indicateur de tolérance	5-22
Loupe pour fréquencemètre	1-34
Micro-ordinateur en mini-fréquencemètre	5-24
Module capacimètre	1-45

Articles informatifs

Afficheurs à cristaux liquides polychromes	1-66
Conversion A/N et N/A	3-24
De la mesure en toute chose!!!	6-73
HEX-FET de puissance	6-38
La LED bleue existe-t-elle?	3-52
Les forçats (2N3055)	5-47
Les transformateurs toriques	5-30
Relais à semiconducteurs	6-43
Tantal alternatives	10-62

Audio

Ampli 100 W	4-38
Amplificateur pour transverter 70 cm	2-56
Artist pour la guitare	5-40

Crescendo: ampli FET-MOS 2 x 140 W	12-34
Diapason pour guitare	11-37
La série XL d'Elektor	12-20
Préampli pour récepteur BLU	10-26
Squelch audio universel	3-64

Circuits HF-radio

Amplificateur pour transverter 70 cm	2-56
Antenne active	10-46
Convertisseurs pour BLU	10-34
Démodulateur BLD	10-59
Le b a ba de la BLU	6-25
Préampli pour récepteur BLU	10-26
Radio-allumette	5-34
Récepteur BLU à ondes courtes	6-50
Récepteur France-Inter	3-49

Divers

Amorçage électronique pour tubes luminescents	6-21
Boucle d'écoute	1-48
Capteur inductif	9-24
Dents de scie déphasées	11-30
Gradateur universel	6-68
Interface RVB → prise péritel	3-73
Interface sonore pour TV	4-55
Sifflet électronique	6-23
Stroboscope	2-70
Télécommande à infrarouge 16 canaux	10-30
Temporisateur programmable	5-26
Thermostat pour bain photographique	2-38

Domestique

4 pages anti-gaspi	1-41/44
Arpeggio gong	1-38
Cerbère	11-26
Dégivrage économique pour réfrigérateur	6-34
Gaz-alarme	9-62
Minuteur de cuisine universel	11-24
Serrure à codage analogique	1-30
Téléphone intérieur	9-52
Thermostat extérieur pour chauffage central	10-49
Thermomètre LCD	10-21
Thermomètre super économique	11-64

Jeux-Modélisme

Cube musical	11-68
Dé parlant	11-56
Eclairage intérieur pour train électrique	11-32
Eolicon	3-30
Hétérophote	2-42
Lucipète	12-59
Polisson	12-67
Shuntage du signal d'arrêt pour modèles ferroviaires	12-29
Tachymètre... pour mini-aéroplane	5-57
Trompe l'oeil	11-54

Microprocesseurs

Carte 16 K RAM dynamique	4-48
--------------------------	------

Carte CPU à Z80-A	5-50
Carte RAM/EPROM pour système à Z80	5-37
Chronoprocasseur universel utilisé en programmeur autonome	3-58
Circuit de sortie et logiciel Keysoft	6-57
Clavier à touches capacitatives	4-60
Clavier numérique polyphonique	3-32/4-27
Désassembleur	4-65
DOS Junior software	12-48
Du 6502 au 6809	6-48
Effaceur d'EPROM	3-63
ELEKTERMINAL + elekterminal	12-30
Eprogrammeur	1-60
Interface pour unités à disquettes	11-42
Interface pour moulin à paroles	2-22
JC Connection	9-26
Jeux T.V. en mémoire morte	9-30
Le Junior parle Basic	3-67
Les sorties ASCII du chronoprocasseur	9-49
Micro-ordinateur en mini-fréquence-mètre	5-24
Mini-carte EPROM	4-64
Module de parole	6-76
NIBL 1200 GT	1-32
Photo-génie	9-37/10-38
PSS: "Privé Software Service"	5-32
Testeur de RAM	4-24

Voiture-Moto

Antivol auto	5-54
Argus de starter	1-23
Auto-ionisateur	12-64

Musique

Circuit de sortie et logiciel Keysoft	6-57
Clapo-μP: le bus	6-28
Clavier numérique polyphonique	3-32/4-27
Com, alim et réalisation d'ensemble	3-36
Construisez votre DNR	3-44
De nouveaux réducteurs de bruit: CX et DNR ..	2-32
Extension de l'Orgue Junior	11-21
High Com: commutations douces	11-70
L'OTA pratique	4-58
L'OTA pratique théorique	4-34
Monitoring pour le High Com	10-28
Nouveau concept de synthétiseur: généralités ..	1-25
Nouveau concept de synthétiseur: DUAL-ADSR et LFO-Noise	2-64
Nouveau concept de synthétiseur: VCF et VCA en duo	2-28
Nouveau concept de synthétiseur: VCO	1-54
Percutron	11-60

Applikator

MF 10	9-58
Récepteur AM/FM à piles	10-44
Télécommande mono canal à infrarouge	2-49
Z8	3-70



Et plus de cent montages dans le numéro double de Juillet/Août!!!

Alimentations

Alimentation symétrique à ampli op	7-98
Alimentation universelle JA 82	7-84
Régulateur de tension économe	8-08
Régulateur pour faibles tension	7-32
5 V: l'usine	7-76

Appareils de mesure et de test

Circuit de mesure du rapport cyclique	7-64
Convertisseur haute-tension	7-46
Générateur de fonctions commandé en tension ..	7-36
Générateur de fréquence de transmission	8-02
Générateur de signaux carrés	7-87
Générateur de tension triangulaire positive	7-95
Générateur d'impulsions	7-56
Indicateur de rotation des phases	7-64
Limiteur de dissipation	8-13
Mesure de température à l'aide d'un multimètre ..	7-93
Mesureur de champ	7-51
Mesureur de champ à FET	7-53
Oscillateur à quartz	7-40
Para-surtension pour multimètre	7-34
Sonde logique	7-49
Testeur de continuité	7-23
testeur de pile écogène	7-27
VCO générateur de signaux rectangulaires et triangulaires	8-17
VCOTA	7-29
Wobulateur logarithmique numérique	7-42
°C/Hz	7-25

Audio, vidéo et musique

Amplificateur A + B	7-30
Amplificateur à circuit intégré avec réglage de tonalité actif	8-07
Amplificateur pour lecteur de cassettes	7-82
L'amplificateur PWM le plus simple du monde ..	7-38
Amplificateur stéréo	7-52
Atténuateur d'entrée et préamplificateur	8-15
CAG sans façons	7-89
Marche-arrêt automatique et enceintes asservies ..	8-03
Oscillateur RC-BF	7-98
Récepteur mi-fi	7-75
SUPRA	7-88
Table de mixage sans prétention	7-37
Transposeur d'octave	7-94
VU-mètre à LED	7-90

Circuits HF, radio

Ampli VMOS 26 ... 30 MHz	7-33
Convertisseur O.C.	8-14
Emetteur FM de test	8-13
Filtre commandé en tension	7-43
Filtre passe-bande commandé en tension	7-91
Mesureur de champ à FET	7-53
VCF 12 dB	7-41

Divers

Base de temps économique à quartz	7-35
Chargeur rapide pour accus Cd-Ni	7-92
Convertisseur RTTY	7-54
Oscillateur graphique	7-47
Télécommande IR/émetteur	7-60
Télécommande IR/récepteur	7-61

Domestique

Alarme double	7-26
Détecteur de liquide	8-05
Indicateur de fumée	7-63
Interrupteur photosensible	8-04
Mise en fonction automatique de l'éclairage extérieur	7-48
Temporisateur mono-circuit avec commande de triac	7-66
Thermomètre ultra-simple	7-65

Expérimentations

Amplificateur réciproque pour tensions continues	7-99
Circuit intégré de temporisation	7-26
Convertisseur CA/CC	7-85
Convertisseur pour varicaps	7-40
Convertisseur RMS	8-06
Convertisseur simple	8-16
Une LED passe-partout	8-16
Metteur en chaîne	7-78
Monoflop avec un ampli op	8-10
Multivibrateur monostable avec 1 porte CMOS	7-29
Oscillateur inverseur	7-28
Oscillateur marche-arrêt performant	7-38
Oscillateur commandé en tension	7-44
Peaufineur d'impulsion pour bouton-poussoir	8-09
Porte EX(N)OR avec un ampli op	7-78
Simplifier le comparateur à fenêtre	7-94
Trigger à interrupteur analogique CMOS	7-79
Trigger de schmitt à OTA	7-55

Jeux, modélisme, bricolage

Chenillard à facettes multiples	7-86
Clignoty	7-50
Commande de moteur électrique	8-11
Pile ou face	7-81
Régulateur de vitesse de rotation	8-01
Scie à polystyrène expansé	7-80
Sonnerie téléphonique	7-44
Une troisième main	8-00

Microprocesseur, micro-informatique

Bio-interface pour μP	7-62
Carte RAM dynamique pour SC/MP	7-77
Elekterminal: une interface pour imprimante	7-39
Générateur de sons en 1E80	7-58
Grande vitesse pour le SC/MP	7-31
Interface cassette pour TRS-80	7-24
Interface RS 232 sans tension d'alimentation négative	7-28

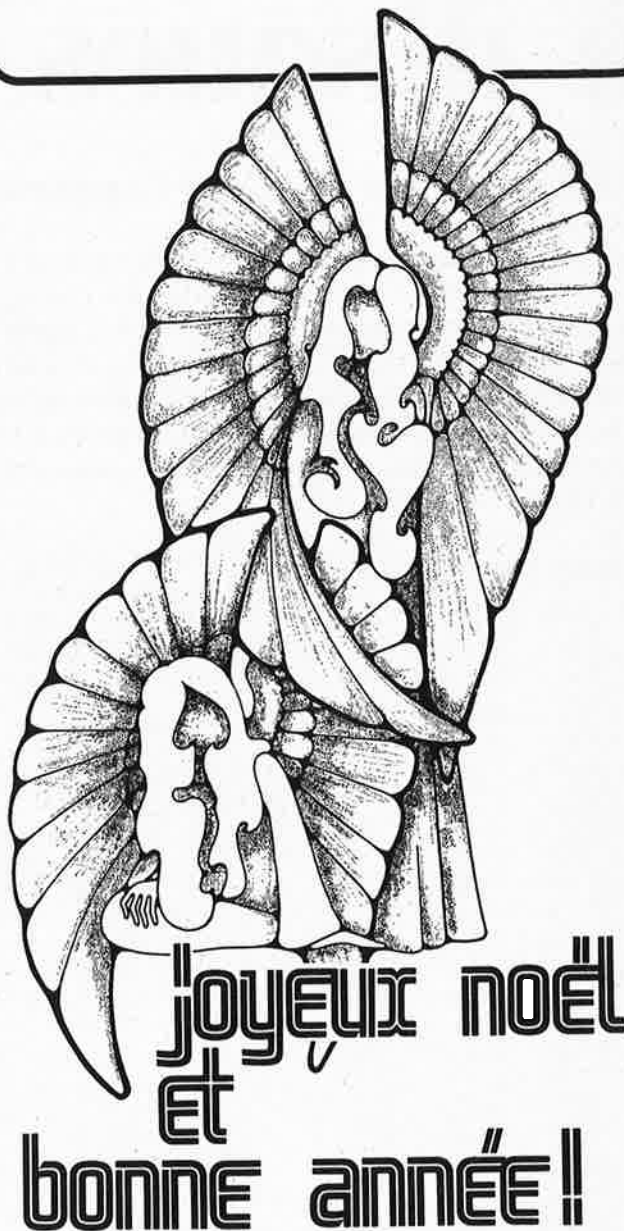
Interface série pour clavier	7-34
Mélangeur de signaux vidéo	7-32
Mini-éprogrammeur	8-12
Mono-cycle pour le J.C.	7-83
Saisir les vecteurs du J.C.	8-08
Sauvegarde de la mémoire	7-50
25 volts: tension de programmation	7-45

Photographie

Déclenchement photovoltaïque pour flash-esclave	7-86
Flash-esclave	7-97

Voiture, moto

Contrôleur de feu AB-AR	7-96
Antivol auto	7-57
Dégivreur de serrure de voiture	8-00



Veuillez noter que nos bureaux sont fermés
du 24-12-1982 au 2-1-1983 (dates incluses).

Quincaillerie

Pour rendre compatible le Junior Computer et le système d'exploitation de disques souples, il a fallu faire quelques aménagements. Rassurez-vous! Il n'y a pas la moindre piste à couper et l'intervention reste bénigne. L'un des circuits intégrés de décodage d'adresses est remplacé par un autre. Il y a d'autre part quelques composants supplémentaires pour l'interface pour imprimante EPSON (ligne BUSY); il nous a paru raisonnable de nous contenter d'un montage "volant", plutôt que de rajouter encore un (micro) circuit supplémentaire. Ceci dit, rien n'empêchera le lecteur de procéder à sa façon...

G. de Cuyper

Sur la carte d'interface, le décodage est le suivant:

VIA (IC1) du type 6522:

\$F800...\$F9FF (Paperware!)

RAM (IC2 et IC3) du type 2114:

\$E400...\$E7FF

EPROM (IC4 et IC5) du type 2716:

\$E800...\$F7FF

La deuxième modification consiste à aménager une interface spéciale pour la ligne BUSY d'une imprimante EPSON. La figure 2 en illustre le schéma. Le relais Re1 pourra être omis, et la LED D4 servira d'indicateur "BUSY".

Les figures 3 et 4 indiquent comment nous nous y sommes pris pour effectuer ces modifications.

interface pour unités à disques souples

du logiciel pour le Junior Computer et autres systèmes à 6502

Au cours de ce second (et dernier) article consacré à l'interface pour unités à disquettes du Junior Computer, nous indiquons quelles sont les (petites) modifications à effectuer sur le système actuel du Junior Computer pour le rendre compatible avec le logiciel d'Ohio Scientific. Il faut notamment une nouvelle EPROM, qui lors de l'initialisation de la machine, assure le chargement du programme d'exploitation sur la disquette. Le logiciel de ce programme moniteur est disponible en "Paperware" d'Elektor.

2ème partie

Replongeons nous un instant dans le schéma du circuit d'interface du Junior Computer reproduit sur la figure 1. Les portes N33/N34 sont remplacées par une porte NAND: la ligne 8K0 (ou EX) n'est plus active pour l'espace mémoire \$0000...\$1FFF, mais de \$E000...\$FFFF. Ce qui va avoir les conséquences suivantes sur le décodage d'adresses:

— de \$0000 à \$BFFF, on aura 48 K de RAM dynamique!

Il suffit de trois cartes de mémoire dynamique comme celle que nous avons publiée en Avril 1982, Elektor n° 46, page 4-48, pour couvrir cet espace mémoire. La consommation électrique reste modérée... le prix aussi!

— le décodeur d'adresses de la carte principale du Junior Computer (IC6) décode l'espace mémoire compris entre \$E000 et \$FFFF. L'adressage sur cette carte sera donc le suivant:

EPROM (IC2) du type 2708:

\$FC00...\$FFFF

PIA, RAM, temporisateur du type 6532:

\$FA00...\$FBFF (Paperware!)

RAM (IC4 et IC5) du type 2114:

\$E000...\$E3FF

Une fois que tout est en place (et dûment vérifié, il reste à mettre la nouvelle EPROM du type 2708 (ESS 515) à la place de l'EPROM originale de la carte principale du Junior Computer. Les EPROM de la carte d'interface (PM et TM) ne sont plus nécessaires à présent, puisque les routines d'entrée et sortie pour terminal vidéo et imprimante sont logées dans la nouvelle EPROM 2708 de la carte principale. Par conséquent, IC4 et IC5 pourront être mis à contribution pour des programmes résidents spécifiques à l'utilisateur.

Ne pas omettre la liaison entre les points R et S sur la carte d'interface (WITH).

Ainsi fait! Le Junior Computer est prêt maintenant pour recevoir l'introduction... Si vous ne disposez que de deux cartes de RAM dynamique (soit 32K), ce n'est pas dramatique... mais le système n'est vraiment complet qu'avec 48 K.

Le décodage d'adresse des cartes de mémoire vive est le suivant:

carte RAM 1: U - 0

V - 1

X - 2

Y - 3

carte RAM 2: U - 4

V - 5

X - 6

Y - 7

carte RAM 3: U - 8

V - 9

X - A

Y - B

Avant de mettre l'interface pour unités à disques souples sur le bus du Junior Computer, mettez-le sous tension et actionnez la touche "RST" du clavier

1

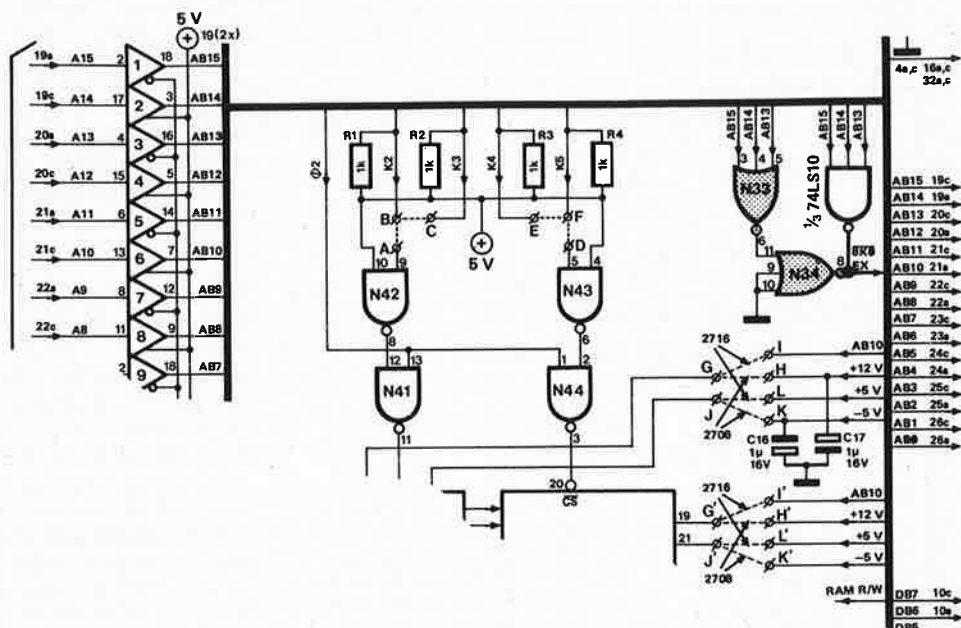


Figure 1. Le schéma de la carte d'interface du Junior Computer a été modifié: les portes N33 et N34 sont remplacées par une porte NAND 74LS10 afin de modifier le décodage d'adresses.

hexadécimal de la carte principale. Les afficheurs s'illuminent, les fonctions des touches "AD", "DA", "+" et "GO" sont restées les mêmes. Seule la touche "PC" a changé... mais nous reviendrons là-dessus lorsque le moment sera venu.

Le tableau 1 vous permettra de naviguer à travers la mémoire du Junior-DOS ou de tout autre système à 6502 associé à la carte d'interface pour disques souples d'Elektor publiée le mois dernier. Les adresses \$C000...\$FBFF peuvent être organisées différemment selon les systèmes; l'essentiel reste que la première moitié de la zone mémoire consiste en (au moins) 32 K de RAM sans discontinuité. Si l'espace mémoire de \$FC00 à \$FFFF devait être indisponible sur l'un ou l'autre système, il faudra traduire le programme nommé "Bootstrap". Ceci ne devrait poser aucun problème grâce aux listings fournis en "Paperware".

Le logiciel du Junior-DOS

L'orientation du logiciel du Junior-DOS est celle des systèmes les plus avancés: à savoir, le moins possible de mémoire morte résidente et un maximum de mémoire vive. Les avantages de ce choix sont évidents:

Il suffit de fractions de secondes pour le chargement de programmes (BASIC, FORTH, Assembleur, Traitement de textes, etc) depuis les disquettes. Pourquoi s'embarasserait-on d'encombrantes ROM/EPROM résidentes?

Il suffit d'un programme "minimal" permettant la gestion de l'affichage et du clavier hexadécimal, de l'interface pour l'Elektterminal, et... l'amorçage du système d'exploitation des unités à disques souples, bien sûr! Il s'agit en fait de charger en mémoire la piste 0 de la disquette.

1

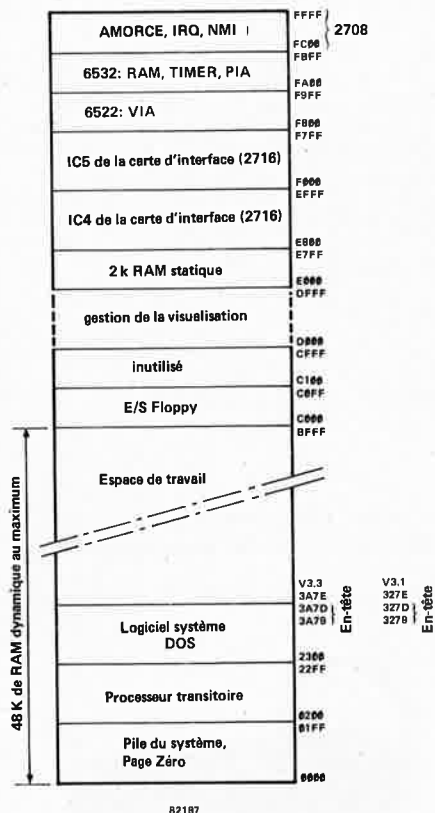


Tableau 1. La cartographie de la mémoire du Junior Computer est quelque peu bouleversée. On notera plus particulièrement que le processeur transitoire surcharge une partie du DOS: il s'agit de la zone qui s'étend de \$2200 à \$22FF.

Le grand avantage des disques souples est donc de nous offrir un confort d'utilisation inconnu jusqu'ici; ce qui se traduit par une rapidité et une souplesse étonnantes.

Mais revenons au tableau 1 et à la cartographie de la mémoire de notre machine. La page 0 et la pile restent en \$0000...\$01FF, on pourrait difficilement faire autre chose! De \$0200... à \$2FFF on trouve une zone mémoire attribuée au "TRANSIENT PROCESSOR"; il s'agit de ce que l'on pourrait appeler le "PROCESSEUR TRANSITOIRE" en français, c'est à dire le programme avec lequel la machine est en train de fonctionner. Vous travaillez en BASIC? Alors le processeur transitoire est l'interpréteur BASIC... Vous êtes en train d'assembler un programme en langage machine? C'est l'Assembleur qui est le processeur transitoire. Ou peut-être rédigez-vous une lettre pour féliciter la rédaction d'Elektor de l'excellente tenue de son magazine? Le processeur transitoire est le programme de traitement de textes! Et ainsi de suite.

Le programme d'exploitation des unités à disques et de gestion de l'imprimante, ainsi que le "Memory Mapped Video Display Unit" c'est à dire une zone mémoire attribuée à l'écran de visualisation et son contenu, occupent environ 4 K de mémoire vive. Dans la version OS-65D V3.1, le logiciel d'exploitation de disques magnétiques s'étend de \$2300 à \$3278. C'est à l'adresse \$327E que commence la mémoire de travail, c'est à dire la zone attribuée aux programmes de l'utilisateur. Lorsque vous mémorisez un programme en BASIC, c'est en \$327E qu'il sera placé. Les données écrites sur disquette sont lues à partir de cette même adresse. Inversement, les données lues sur dis-

4

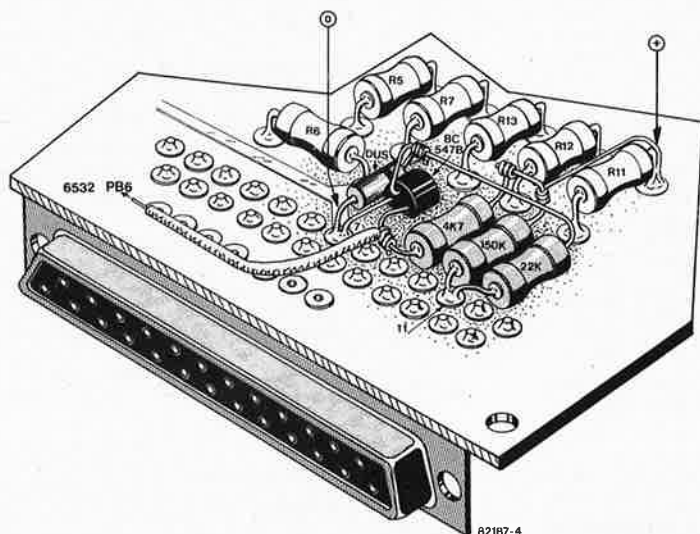


Figure 4. Croquis illustrant la mise en place du montage volant appelé "interface EPSON" sur la carte d'interface du Junior Computer.

du clavier de l'Elekterminal).

Une fois que l'interpréteur BASIC est chargé en mémoire et que l'ordinateur l'a signalé sur l'écran (ou l'imprimante), le processeur transitoire peut être interrompu à tout moment. Pendant une opération d'impression, on peut actionner la touche (BREAK). S'il s'agissait d'une opération de listage d'un fichier, le processeur imprime le message "Break". S'il s'agissait de l'exécution d'un programme (déclenchée par l'instruction RUN), l'interpréteur indique "BREAK IN LINE X". Toutes les variables du programme BASIC ainsi que les pointeurs sont sauvegardés sur la pile. Après une interruption d'exécution, on peut relancer le programme avec l'instruction CONT. Le vecteur-saut indirect pour la fonction BREAK est positionné automatiquement lors du lancement du BASIC via l'adresse \$FF17. Le vecteur BREAK se trouve aux adresses \$FA7C et \$FA7D.

3. Chargement de programmes associés au logiciel d'exploitation de disques magnétiques (nous continuerons de l'appeler DOS... c'est plus commode!). La séquence suivante:

(AD) FF34 (GO) (RUBOUT)

permet de charger des programmes comme ceux que nous proposerons dans l'avenir pour le Junior Computer. L'adresse RESDOS ne convient donc pas pour le logiciel d'Ohio Scientific.

4. Adaptation d'une disquette Ohio Scientific OS-65D V3.1.

La séquence suivante:

(AD) FFE2 (GO) (RUBOUT)

permet d'adapter le logiciel OS-65D V3.1 au Junior Computer. Lorsque l'on exécute le programme à partir de l'adresse VONE en suivant la procédure ci-dessus, il se produit les événements suivants:

- Le processeur place la tête de l'unité au-dessus de la piste 0.
- Le processeur charge les données de la piste 0 et les range à l'adresse \$2200 et suivantes en mémoire vive.
- Le processeur met la tête de lecture sur la piste 1 et en charge les données qu'il place à l'adresse \$2A00 et suivantes. Ainsi la mémoire contient la totalité du logiciel d'exploitation de la version 3.1. C'est à l'utilisateur de procéder aux modifications qui lui permettront de rendre ce programme compatible avec le Junior Computer (à l'aide du clavier hexadécimal).
- Une fois que le contenu des pistes 0 et 1 a été chargé, le processeur revient au moniteur hexadécimal après avoir

émis le message *Track 0&1*.

5. Adaptation du logiciel de la disquette OS-65D V3.3 Tutorial Disk 5. Pour le chargement des pistes 0 et 1 de cette disquette, tout se passe comme sous 4, à ceci près que l'adresse de lancement du programme de chargement est VTHREE*: \$FFE8.

Une fois que les deux premières pistes sont chargées, les événements se déroulent comme indiqué ci-après:

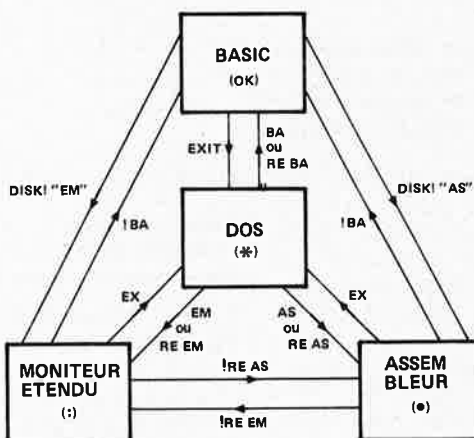
- Le processeur place la tête sur la piste 6 et charge les données du secteur 2, et les range à partir de l'adresse \$3200.
- Le processeur charge les données de la piste 6/secteur 3 et les place à l'adresse \$0000 et suivantes (le secteur 3 comporte 6 pages).
- Le processeur place la tête sur la piste 13 dont il charge le secteur 1: l'adresse de destination des données est \$3A79. Ce secteur compte 8 pages. Une fois que toutes ces opérations ont été effectuées, le processeur émet le message *TRACK 0&1* et retourne au moniteur hexadécimal.

6. La touche "PC". Sur le clavier hexadécimal, la touche "PC" permet de quitter le moniteur hexadécimal pour accéder à l'interpréteur de directives du DOS. La configuration d'entrée/sortie pour le terminal est réinitialisée, mais on n'effectue pas de mesure de la durée de bit (pour déterminer le taux de transmission). Le processeur émet le message A* ou B*.

7. La routine de réception de données émises par le terminal. Cette routine reçoit le caractère émis par le terminal et assure la mise à zéro du bit 7. Le contenu des registres d'index n'est pas altéré, c'est l'accumulateur qui contient le caractère lorsque l'on quitte cette routine. L'adresse de début est:

RECCHA*: \$FE1B.

5



Transfert des Directives de Commande 82187 - 5

Figure 5. Ce schéma illustre le transfert de contrôle d'un processeur transitoire à l'autre en passant par "l'organe central" qu'est le DOS.

8. La routine d'émission de données vers le terminal. Cette routine assure l'émission sérielle du caractère contenu dans l'accumulateur au moment où il y est fait appel.

Le format utilisé est le suivant:

- un bit de départ
- sept bits de données
- pas de bit de parité
- deux bits de fin.

Le contenu des registres d'index n'est pas altéré par cette routine dont l'adresse de début est:

PRCHA* \$FEA3.

Comment fonctionne l'amorçage?

Maintenant que nous connaissons les parties constituant l'EPROM d'amorçage, il nous reste à en élucider le fonctionnement.

Après la séquence suivante:

```
(RST)
(AD) FF17
(GO)
```

il se produit un certain nombre d'événements que nous allons détailler:

1. Le processeur positionne le vecteur-saut indirect pour la fonction BREAK du terminal. Le vecteur NMI conduit au moniteur hexadécimal.

2. Le processeur initialise les entrées/sorties sur la carte d'interface pour unités à disques magnétiques (6821 et 6850) et sur la carte d'interface pour terminal de visualisation (6532). Après quoi le processeur attend le caractère RUBOUT pour opérer la mesure de la durée de bit (taux de transmission) dont la valeur sera placée en \$FA5A... \$FA5D (voir Paperware!).

3. Une fois que le taux de transmission a été déterminé, le processeur assure le chargement du contenu de la piste 0 (2 K de logiciel en langage machine). Pour cela, la marche à suivre comporte plusieurs étapes:

— Placer la tête d'enregistrement/reproduction sur la piste 0. Un opto-coupleur (ou un interrupteur mécanique) signale au processeur que la tête est dans la bonne position;

— Le processeur émet l'impulsion de chargement de la tête, et attend le signal d'index (l'orifice permettant de repérer le début des pistes) — émis par un opto-coupleur.

— Aussitôt après l'extinction de l'impulsion d'index, le processeur initialise le registre de commande de l'ACIA (6850). Le format de transmission est le suivant: un bit de départ, huit bits de données, un bit de parité et un bit d'arrêt.

— Le processeur lit le premier octet sur la disquette; il s'agit de l'octet d'adresse de poids fort du début de la zone mémoire dans laquelle il faut ranger le contenu de la piste 0 (\$22). Le second octet de la piste 0 est l'octet de poids faible (\$00). Ces deux octets constituent l'indicateur de chargement (appelé "bump pointer") qui désignera donc l'adresse \$2200. A présent l'ordinateur lit le troisième octet sur la dis-

2

```
<RST>
<AD> FFE2
<GO>
```

```
(RUBOUT)
```

```
*TRACK 0&1*
```

```
<AD> 2217
<DA> 4C
<+> 40
<+> 22
```

```
<AD> 2245
<DA> 4C
<+> 76
<+> 22
```

```
<AD> 2283
<DA> 4C
<+> A6
<+> 22
```

```
<PC>
```

```
A*CA 0200=13,1
```

Tableau 2. Procédure d'adaptation d'une disquette OS-65D V3.1 au Junior Computer avec une seule unité à disques souples (1ère partie).

4

A*CA 4000=10,1	A*CA 4000=18,1	A*CA 4000=26,1
A*CA 4800=11,1	A*CA 4800=19,1	A*CA 4800=27,1
A*CA 5000=12,1	A*CA 5000=20,1	A*CA 5000=28,1
A*CA 5100=12,2	A*CA 5800=21,1	A*CA 5800=29,1
A*CA 5200=12,3	A*CA 6000=22,1	A*CA 6000=30,1
A*CA 5300=12,4	A*CA 6800=23,1	A*CA 6800=31,1
A*CA 5800=13,1	A*CA 7000=24,1	A*CA 7000=32,1
A*CA 6000=14,1	A*CA 7800=25,1	A*SA 26,1=4000/8
A*CA 6800=15,1	A*SA 18,1=4000/8	A*SA 27,1=4800/8
A*CA 7000=16,1	A*SA 19,1=4800/8	A*SA 28,1=5000/8
A*CA 7800=17,1	A*SA 20,1=5000/8	A*SA 29,1=5800/8
A*SA 10,1=4000/8	A*SA 21,1=5800/8	A*SA 30,1=6000/8
A*SA 11,1=4800/8	A*SA 22,1=6000/8	A*SA 31,1=6800/8
A*SA 12,1=5000/1	A*SA 23,1=6800/8	A*SA 32,1=7000/8
A*SA 12,2=5100/1	A*SA 24,1=7000/8	A*
A*SA 12,3=5200/1	A*SA 25,1=7800/8	
A*SA 12,4=5300/1		
A*SA 13,1=5800/5		
A*SA 14,1=6000/8		
A*SA 15,1=6800/8		
A*SA 16,1=7000/8		
A*SA 17,1=7800/8		

Tableau 4. Suite et fin de la procédure d'adaptation d'une disquette OS-65D V3.1 au Junior Computer (3ème partie).

quette: celui-ci indique le nombre de pages contenues dans la piste 0 (\$08 dans ce cas).

— Une fois que le contenu de la piste 0 a été chargé en mémoire, le processeur décharge la tête de lecture/écriture, et effectue un saut à l'adresse \$2200. A partir de là il trouve les indications nécessaires au chargement d'autres pistes et secteurs (avec leurs adresses de destination). Normalement, les deux K de logiciel de la piste 1 sont chargés à l'adresse \$2A00 (... \$31FF). Les pistes

3

```
A*IN
ARE YOU SURE?Y
A*GO 0200
```

```
- DISKETTE UTILITIES -
```

```
SELECT ONE:
1) COPIER
2) TRACK 0 READ/WRITE
? 2
```

```
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY -
```

```
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg,p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS-65D
```

```
COMMAND? W2200/2200,8
```

```
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY -
```

```
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg,p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS-65D
```

```
COMMAND? E
```

```
A*HOME
```

```
A*SA 01,1=2A00/8
```

Tableau 3. Suite de la procédure d'adaptation d'une disquette OS-65D V3.1 (2ème partie).

```
<RST>
<AD> FF17
<GO>

(RUBOUT)

OS-65D V3.0
OSI 9 DIGIT BASIC
COPYRIGHT 1977 BY MICROSOFT
36225 BYTES FREE
```

0 et 1 comportent en tout quatre K de logiciel en langage machine, lequel permet la mise en route du système d'exploitation de disques magnétiques.

— Aussitôt après, c'est le tour de l'interpréteur BASIC d'être chargé. Dans la version OS-65D V3.1, il est logé sur les pistes 2...4, tandis que dans la version OS-65D V3.3 il occupe non seulement ces pistes-là, mais aussi les pistes 6 et 13 (avec quelques extensions de l'éditeur). Dès l'achèvement du chargement de l'interpréteur BASIC, le processeur en

5

RUN"BEEXEC"

BASIC EXECUTIVE FOR
OS-65D V3.1

JUNE 25, 1980 RELEASE

FUNCTIONS AVAILABLE:

CHANGE- ALTER WORK-
SPACE LIMITS

DIR- PRINT DIRECTORY

UNLOCK- UNLOCK SYSTEM
FOR END USER MODI-
FICATIONS

FUNCTION? UNLOCK

SYSTEM OPEN

OK

RUN

BASIC EXECUTIVE FOR
OS-65D V3.1

JUNE 25, 1980 RELEASE

FUNCTIONS AVAILABLE:

CHANGE- ALTER WORK-
SPACE LIMITS

DIR- PRINT DIRECTORY

UNLOCK- UNLOCK SYSTEM
FOR END USER MODI-
FICATIONS

FUNCTION? DIR

LIST ON LINEPRINTER INSTEAD OF DEVICE # 1 ? NO

OS-65D VERSION 3.0
-- DIRECTORY --

FILE NAME	TRACK RANGE
OS65D3	0 - 12
BEEXEC*	14 - 14
CHANGE	15 - 16
CREATE	17 - 19
DELETE	20 - 20
DIR	21 - 21
DIRSRT	22 - 22
RANLST	23 - 24
RENAME	25 - 25
SECDIR	26 - 26
SEQLST	27 - 28
TRACE	29 - 29
ZERO	30 - 31
ASAMPL	32 - 32

50 ENTRIES FREE OUT OF 64

OK

Tableau 5. Procédure d'essai de la version 3.1. Le programme utilitaire BEEXEC* est exécuté après le chargement de l'interpréteur BASIC.

effectue un lancement à froid (Cold Start Entry) à l'adresse \$20E4. L'utilisateur a accès au système dès l'apparition du message "OK".

— Ces accès est encore limité (les instructions LIST, CONT, etc) ne sont pas encore acceptées. A vrai dire, il n'est pas même possible de créer un fichier en BASIC! La seule instruction acceptée et correctement exécutée est RUN. Et notamment pour le programme BEEXEC*, que l'on lance en faisant:

RUN"BEEXEC"

Après quoi le processeur présente le menu. Avec la version OS-65D V3.1, on optera pour "UNLOCK", tandis qu'avec la version OS-65D V3.3 ce sera l'option "9".

La réponse sera:

"SYSTEM OPEN"

6

OK
LIST

10 REM DIRECTORY UTILITY FOR OS-65D VERSION 3.0
20 REM
30 NF=0
40 PN=11897
50 DEF FNA(X)=10*INT(X/16)+X-16*INT(X/16)

BREAK

OK

NEW

OK

RUN"DIR"
LIST ON LINEPRINTER INSTEAD OF DEVICE # 1 ? NO

OS-65D VERSION 3.0
-- DIRECTORY --

FILE NAME	TRACK RANGE
OS65D3	0 - 12
BEEXEC*	14 - 14

BREAK IN 11110

OK

CONT

CHANGE 15 - 16

CREATE 17 - 19

DELETE 20 - 20

DIR 21 -

BREAK IN 11110

OK

Tableau 6. Vérification du fonctionnement de la touche BREAK avec une instruction LIST et pendant l'exécution d'un programme (RUN).

7

A*CA 0200=13,1

A*GO 0200

- DISKETTE UTILITIES -

SELECT ONE:

1) COPIER

2) TRACK 0 READ/WRITE

? 1

- DISKETTE COPIER -

FROM DRIVE (A/B/C/D)? A

TO DRIVE (A/B/C/D)? B

STARTING TRACK? 2

ENDING TRACK (INCLUSIVE)? 32

READY (Y/N)? Y

(suite ci-contre, en
haut à droite)

ANOTHER (Y/N)? N

A*

Tableau 7. Lorsque l'on dispose de deux unités (A et B), la procédure d'adaptation de la version OS-65D V3.1 est beaucoup plus simple qu'avec une seule unité. La copie est faite automatiquement d'une unité à l'autre.

A quoi on ajoutera l'instruction "NEW"...

A présent, l'ordinateur est prêt à recevoir un fichier en BASIC de l'utilisateur.

Le programme d'exploitation des disques souples

Le DOS d'Ohio Scientific est logé sur les pistes 0 et 1. Grâce à lui, on pourra changer facilement de processeur transitoire sur le Junior Computer. La figure 5 illustre les relations entre le DOS et les processeurs transitoires. Si par exemple le DOS est lancé à l'adresse \$FF17, le Junior Computer devient "BASIC Computer". Pour passer à l'Assembleur, il faut quitter le BASIC via l'instruction "EXIT". Le DOS émet le message A* ou B*; à quoi l'utilisateur répond

par AS ou ASSEMBLER. Le Junior Computer devient aussitôt "Assembler-Computer", permettant ainsi à l'utilisateur de créer des fichiers en langage assembleur, de mettre ces fichiers source sur disquette et de générer des codes-objets; ces derniers pourront être mis sur EPROM très facilement grâce à l'Eprogrammateur d'Elektor. On trouvera des explications détaillées quant à l'utilisation de l'Assembleur dans le manuel d'Ohio Scientific.

Attention! Dans la version OS-65D V3.1, il n'y a ni moniteur étendu ni assembleur sur disquette. Seule la version OS-65D V3.3 comporte l'assembleur et le moniteur étendu (EM).

Modification de la disquette OS-65D V3.1 avec une seule unité à disques souples

Si vous ne possédez qu'une seule unité à disques, l'adaptation de la version V3.1 au Junior Computer se traduira par une série de manipulations astreignantes. Les tableaux 2, 3 et 4 indiquent comment procéder.

A l'adresse \$FFE2 commence un programme qui permet le chargement du contenu de la disquette OS-65D V3.1 dans la mémoire du Junior Computer. Une fois que la touche (RUBOUT) a été actionnée, le processeur charge les pistes 0 et 1 et émet le message "TRACK 0&1*", puis les afficheurs à sept segments de la carte principale du Junior Computer s'allument. Une fois que l'utilisateur a modifié le contenu des adresses \$2217, \$2245 et \$2283 conformément aux indications du tableau 2, il lui faut retourner dans le système DOS en actionnant la touche (PC). Le processeur répond par le message A*.

L'instruction CA 0200 = 13,1 effectue le chargement de la piste 13 (1er secteur); les données sont rangées à l'adresse \$0200. Le fichier ainsi chargé est un copieur de disquettes assorti d'une option utilitaire pour la lecture et l'écriture de données de et sur la piste 0. Cette dernière permet notamment de réécrire le DOS modifié sur la piste 0. Mais avant cela, il y a lieu d'effectuer l'initialisation de la disquette vierge. Pour cela, il faut extraire la disquette d'Ohio Scientific de l'unité et y introduire la disquette vierge. Fermez la porte... et suivez la procédure du haut du tableau 3:

L'instruction IN d'abord (pour Initialisation); le processeur s'assure de votre santé mentale: ARE YOU SURE? (en êtes-vous certain?); la réponse est OUI, c'est à dire YES ou Y... Ne vous affolez pas... car aussitôt après votre unité à disques se met à faire un tintamarre effrayant, et ceci jusqu'à ce que l'initialisation des 40 pistes de la disquette soit achevée. Une fois que les données de formatage figurent sur chaque piste de la disquette vierge, celle-ci est prête à recevoir les données, con-

8

```
<RST>
<AD> FFE8
<GO>
```

```
(RUBOUT)
```

```
*TRACK 0&1*
```

```
<PC>
```

```
A*GO 2276
```

```
OS-65D V3.0
OSI 9 DIGIT BASIC
COPYRIGHT 1977 BY MICROSOFT
33921 BYTES FREE
```

```
Ok
RUN "BEXEC"
```

```
OS-65D Tutorial disk five - Sept. 16, 1981
```

- 1 > Directory
- 2 > Create a new file
- 3 > Change a file name
- 4 > Delete file from diskette
- 5 > Create blank data diskette
- 6 > Create data diskette with files
- 7 > Create buffer space for data files
- 8 > Single or dual disk drive copier
- 9 > Enter OS-65D system

```
Type the number of your selection
and depress RETURN ? 8
```

```
- Diskette copier -
```

```
Copy from which drive (A/B/C/D) ? A
```

```
Copy to which drive (A/B/C/D) ? A
```

```
What is the last track to be copied (Inclusive) <0-39> ? 39
```

```
Are you ready to start copying (Y/N) ? Y
```

```
Insert master diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Reading --
```

```
Insert blank diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Initializing --
```

```
Track 01 - 01/08
Track 02 - 01/08
Track 03 - 01/08
Track 04 - 01/08
Track 05 - 01/08
Track 06 - 01/01 - 02/01 - 03/01 - 04/02
Track 07 - 01/08
Track 08 - 01/08
Track 09 - 01/08
Track 10 - 01/08
Track 11 - 01/01 - 02/01 - 03/01 - 04/01 - 05/01 - 06/01 - 07/01
Track 12 - 01/01 - 02/01 - 03/01 - 04/01
Track 13 - 01/08
Track 14 - 01/08
```

```
Insert master diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Reading --
```

```
Insert blank diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Track 15 - 01/08
Track 16 - 01/08
Track 17 - 01/08
Track 18 - 01/08
Track 19 - 01/08
Track 20 - 01/08
Track 21 - 01/08
Track 22 - 01/08
Track 23 - 01/08
Track 24 - 01/08
Track 25 - 01/08
Track 26 - 01/08
Track 27 - 01/08
Track 28 - 01/08
```

```
Insert master diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Reading --
```

```
Insert blank diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Track 29 - 01/08
Track 30 - 01/08
Track 31 - 01/08
Track 32 - 01/08
Track 33 - 01/08
Track 34 - 01/08
Track 35 - 01/08
Track 36 - 01/08
Track 37 - 01/08
Track 38 - 01/08
Track 39 - 01/05 - 02/02
```

```
Insert master diskette -- press <RETURN> ?
```

```
Please, put the tutorial disk in drive A and depress <RETURN>.
```

```
<RST>
<AD> FFE8
<GO>
```

```
(RUBOUT)
```

Tableau 8. Procédure d'adaptation d'une disquette OS-65D V3.3 au Junior Computer. L'interpréteur BASIC est chargé via une directive du DOS (GO 2276), et copié grâce à une option du programme utilitaire BEXEC*. Pour finir, on procède aux essais.

```
*TRACK 0&1*
```

```
<AD> 2217
<DA> 4C
<+> 40
<+> 22
```

```
<AD> 2245
<DA> 4C
<+> 76
<+> 22
```

```
<AD> 2285
<DA> 8E
<+> C6
<+> 2A
<+> 4C
<+> B3
<+> 22
```

```
<AD> 2E84
<DA> 4C
<+> B0
<+> 2E
```

```
<PC>
```

```
A*CA 0200=06,4
```

```
A*GO 0200
```

```
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY -
```

```
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg,p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
                WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS-65D
```

```
COMMAND? W2200/2200,8
```

```
- TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY >
```

```
COMMANDS:
Rnnnn - READ INTO LOCATION nnnn.
Wnnnn/gggg,p - WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
                WITH gggg AS THE LOAD VECTOR
E - EXIT TO OS-65D
```

```
COMMAND? E
```

```
A*SA 01,1=2A00/8
```

```
A*
```

```
<RST>
<AD> FF17
<GO>
```

```
(RUBOUT)
```

```
OS-65D V3.0
OSI 9 DIGIT BASIC
COPYRIGHT 1977 BY MICROSOFT
34177 BYTES FREE
```

```
Ok
RUN "BEXEC"
```

```
OS-65D Tutorial disk five - Sept. 16, 1981
```

- 1 > Directory
- 2 > Create a new file
- 3 > Change a file name
- 4 > Delete file from diskette
- 5 > Create blank data diskette
- 6 > Create data diskette with files
- 7 > Create buffer space for data files
- 8 > Single or dual disk drive copier
- 9 > Enter OS-65D system

```
Type the number of your selection
and depress RETURN ? 1
```

```
Directory utility
Directory of which drive ?
Type A,B,C or D and depress RETURN <A> ?
```

```
Do you want to list the directory
to the printer (Yes or No) <No> ?
```

```
-- Directory --
File name  Track range
```

OS65D3	0 - 13
BEXEC*	14 - 16
COPIER	17 - 18
CHANGE	19 - 20
CREATE	21 - 22
DELETE	23 - 23
DIR	24 - 24
RANLST	25 - 26
RENAME	27 - 27
SECDIR	28 - 28
SEQLST	29 - 30
TRACE	31 - 31
ZERO	32 - 33
ASAMPL	34 - 34
ATNENB	35 - 35
COLORS	36 - 36
MODEM	37 - 38
COMPAR	39 - 39
46 Entries free out of 64	

```
Depress RETURN to continue ?
```

choisissez UNLOCK. A présent, la machine est prête à fonctionner en BASIC.

La suite est décrite par le tableau 5. Le programme DIRECTORY permet d'obtenir un listing du répertoire. Profitons-en pour vérifier le fonctionnement de la touche (BREAK) (tableau 6). On commence par interrompre un listing, puis l'exécution d'un programme. L'instruction CONT permet de relancer l'exécution du programme interrompu.

Modification d'une disquette OS-65D V3.1 à l'aide de deux unités

L'adaptation de la version 3.1 au Junior Computer est bien plus simple lorsque l'on dispose de deux unités à disques. La modification des pistes 0 et 1 se fait conformément aux indications données par les tableaux 2 et 3. Une fois que c'est chose faite, extrayez votre disquette de l'unité A et introduisez-la dans l'unité B. Remettez la disquette originale d'Ohio Scientific dans l'unité A et suivez la procédure du tableau 7. Cette fois la copie est automatique, de la piste 2 jusqu'à la piste 32 depuis l'unité A jusqu'à l'unité B, sans que vous ayez à faire autre chose que d'attendre.

Modification d'une disquette OS-65D V3.3

La modification de la version V3.3 est plus simple que celle de la version V3.1. Il suffit d'une seule unité. Le tableau 8 indique comment procéder. On commence par charger les pistes 0 et 1. Une fois que le DOS est en mémoire, il nous est permis de charger l'interpréteur BASIC à l'aide de l'instruction (GO) 2276. Le message OK indique que la manœuvre est réussie. L'étape suivante consiste à charger et à lancer le programme utilitaire BEXEC* à l'aide de l'instruction RUN "BEXEC*". Parmi les options proposées, on choisira "8", c'est à dire le programme copieur. Une fois que la copie est effectuée, il reste quelques modifications à effectuer dans le DOS. Actionner la touche (RST) et lancer le programme à l'adresse \$FFE8 après avoir introduit la nouvelle disquette (copie).

Les pistes 0 et 1 sont à nouveau chargées en mémoire. Toutefois sans que l'interpréteur BASIC ne vienne surcharger l'espace mémoire \$2200...\$22FF. Le tableau 8 indique les modifications à apporter au contenu des adresses \$2217, \$2245, \$2285 et \$2E84. L'étape suivante consiste à charger le programme de lecture et d'écriture sur la piste 0, que l'on trouve sur le secteur 4 de la piste 6. Ce logiciel utilitaire permet de remettre sur la disquette le contenu modifié de la piste 0.

L'instruction SA 01,1 = 2A00/8 assure la sauvegarde sur la nouvelle disquette de huit pages de logiciel DOS sur la piste 1. Vous disposez ainsi d'une dis-

7

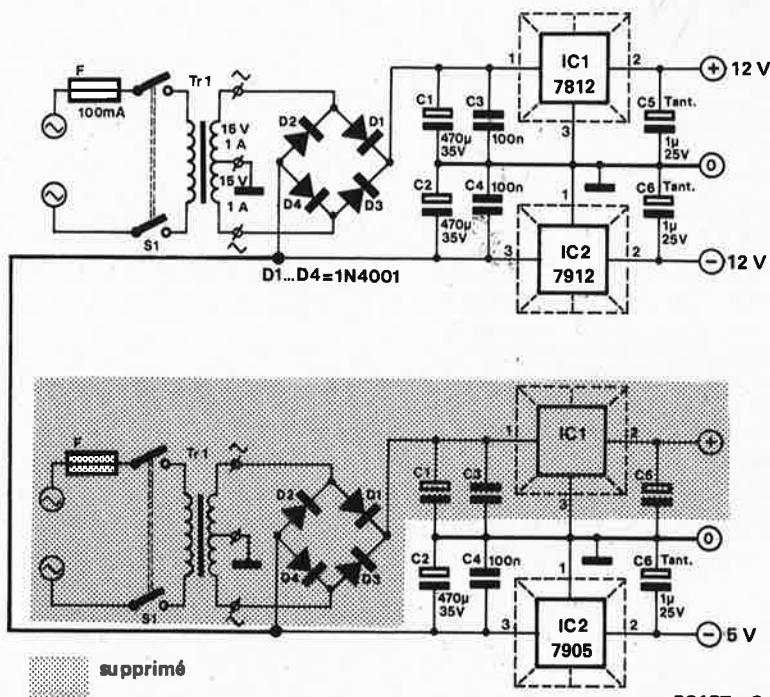


Figure 7. Pour les tensions "spéciales", nous recommandons le circuit ci-dessus, qui a déjà fait ses preuves maintes fois dans nos colonnes.

quette V3.3 adaptée au Junior Computer. L'adresse \$FF17 permet le lancement du système BASIC: le chargement du DOS et de l'interpréteur BASIC est assuré automatiquement dès que vous actionnez la touche (RUBOUT) (voir tableau 8).

L'interpréteur de directives du DOS

Le DOS dispose d'un interpréteur de directives dont nous allons décrire les plus importantes. Une manipulation fautive lors de l'introduction d'une directive est sanctionnée par un message d'erreur.

Chaque fois que le processeur a émis le message A* ou B*, il est prêt à recevoir une directive dont il ne retient d'ailleurs que les deux premiers caractères (en majuscules, s.v.p.); de sorte que pour la directive SAVE par exemple, il suffit d'indiquer SA.

La directive AS ou ASM

Lorsqu'il reçoit cette directive, le processeur entreprend aussitôt le chargement de l'assembleur et du moniteur étendu depuis l'unité sélectionnée à ce moment-là. Après quoi il effectue un saut vers l'entrée à froid de l'assembleur (celui-ci est doté d'un éditeur).

La directive EM

Le chargement est le même que ci-dessus, mais cette fois le saut est effectué à l'adresse de lancement du moniteur étendu. Celui-ci est écrit en langage machine, et permet la manipulation et le déverminage de programmes eux-mêmes en langage machine. Ce moniteur est doté d'un jeu d'instructions particulières, dont les plus importantes sont:

● ISTRING

Où STRING est une directive que le moniteur envoie à l'interpréteur de directives du DOS.

● @NNNN

Donne accès à un emplacement mémoire pour l'exécution des manipulations suivantes:

- (LF) : donne accès à l'adresse suivante
- (CR) : supprime l'accès à l'emplacement actuellement adressé
- (D) (D): données à mettre à l'emplacement adressé
- (") : impression du caractère ASCII de l'emplacement adressé
- (/) : prépare l'emplacement adressé à recevoir une donnée
- (^ ou (^) : donne accès à l'emplacement mémoire précédent

● BN,LLLL

Placer l'instruction BREAK numérotée N à l'adresse LLLL; les instructions

BREAK peuvent être numérotées de 1 à 8.

- EN

Elimine l'instruction BREAK numérotée N.

- A

Impression du contenu de l'accumulateur tel qu'il était lors de l'exécution de la dernière instruction BREAK.

- C

Exécution du programme à partir de la dernière instruction BREAK.

- DNNNN,MMMM

Vidage mémoire hexadécimale de l'adresse NNNN à l'adresse MMMM (excluse).

- EX

Retour au DOS.

- FNNNN,MMMM=DD

Placer la donnée DD de l'adresse NNNN à l'adresse MMMM-1.

- GNNNN

Effectuer un saut à l'adresse NNNN en

vue de l'exécution du programme qui s'y trouve.

- HNNNN,MMM(OP)

Permet d'effectuer des calculs hexadécimaux; NNNN et MMMM sont les données hexadécimales tandis qu'(OP) est l'opérateur: soit +, -, x ou /. Ce qui permet d'effectuer des additions, des soustractions, des multiplications et des divisions hexadécimales.

- MNNNN=MMMM,LLLL

Copie le contenu de MMMM à LLLL-1 (ou MMMM et LLLL sont des adresses) à l'adresse NNNN et suivantes.

- RMMMM=NNNN,LLLL

Relocation de programmes en langage machine par correction de toutes les adresses absolues d'origine (NNNN... LLLL-1) en adresses absolues de destination (à partir de l'adresse MMMM).

Le moniteur étendu dispose encore d'autres instructions que nous ne détaillerons pas ici malgré leur intérêt indiscutable. Nous renvoyons le lecteur à la documentation fournie par Ohio Scientific.

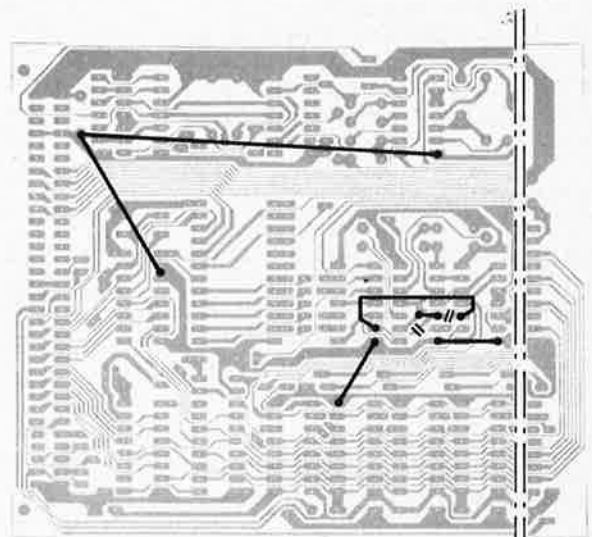
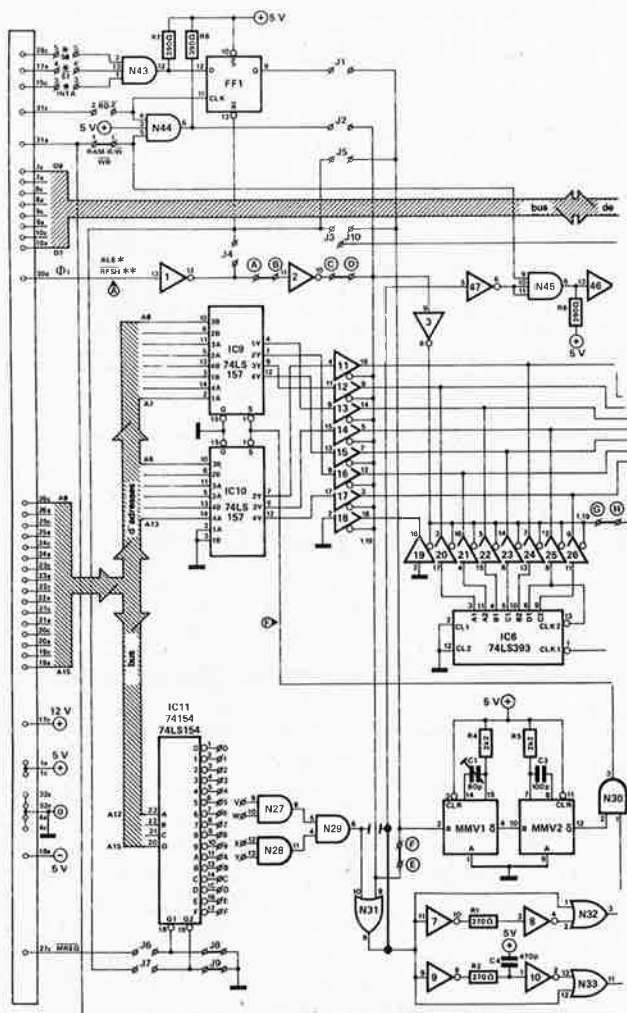
La directive BA

Le processeur charge l'interpréteur BASIC depuis l'unité sélectionnée à ce moment-là. Après quoi il effectue un saut vers l'entrée à froid de l'interpréteur: il indique le nombre d'octets disponibles et émet le message OK.

La directive CA NNNN=TT,S

... ou CALL NNNN=TT,S. Le processeur charge les données qu'il trouve dans le secteur S de la piste TT et les dépose à l'adresse NNNN et suivantes. Les numéros valides pour TT sont compris entre 01 et 39, tandis que pour S ils vont de 1 à 8.

8



82187 - 11

Figure 8. Les modifications indiquées ci-dessus permettent de tirer meilleur parti des cartes 16 K RAM dynamiques rétives. On remarque l'interruption de la liaison entre la sortie de N29 et l'entrée de N47. Cette dernière est reliée maintenant avec la sortie de N31. Par ailleurs, C3 peut être omis et C1 remplacé par un ajustable de 80 p.

La directive SA TT,S=NNNN/P

... ou SAVE TT,S=NNNN/P. Le processeur charge P pages de données à partir de l'adresse NNNN, et les sauvegarde sur disquette dans le secteur S de la piste TT (TT = 01...39; S = 1...8 et P = 1...8).

La directive DI TT ou DIR TT

Cette directive permet de connaître l'organisation (nombre de secteurs) de la piste TT (TT = 01...39).

La directive IN ou INIT

Le processeur assure l'initialisation d'une disquette vierge.

La directive IN TT

Le processeur initialise la piste TT.

La directive SE X

... ou SELECT X. Cette directive permet de changer la sélection des unités (X = A, B, C ou D).

La directive LO FILE

... ou LOAD FILE. Si le nom "FILE" est disponible dans le répertoire, le processeur charge le fichier portant ce nom et le place dans la mémoire de travail. Le nom d'un fichier doit nécessairement commencer par une lettre (A...Z) et ne peut comporter que 6 lettres au maximum.

La directive PU FILE

... ou PUT FILE. Le fichier présent dans la mémoire de travail est baptisé FILE est sauvegardé sur disquette, à condition que le répertoire de la disquette comporte ce nom auquel s'applique d'ailleurs les mêmes règles que ci-dessus.

Les directives PU TT et LO TT

Grâce à ces directives, il est possible de charger/sauvegarder un fichier (à condition toutefois qu'il n'exède pas 2 K) sans lui attribuer de nom. TT est le numéro de la piste. Nous déconseillons fortement l'usage de ces deux directives... périlleuses!

La directive RE

... ou RETURN. La directive RETURN permet de quitter le DOS pour retourner à l'assembleur, au BASIC ou au moniteur étendu; les formulations correspondantes sont RE AS, RE BA et RE EM.

On trouvera encore bien d'autres informations complémentaires dans le manuel fourni par Ohio Scientific.

Remarques

Une système à microprocesseur doté d'un DOS nécessite une alimentation robuste et fiable. Si vous n'en disposez pas encore, nous vous proposons les schémas des figures 6 et 7 que nous utilisons nous-mêmes au laboratoire d'Elektor.

Les deux transformateurs principaux

9

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
FC00:	A9	1E	8D	83	FA	A9	01	85	FD	A2	FF	9A	78	D8	20	7C
FC10:	FC	D0	FB	20	7C	FC	F0	FB	20	7C	FC	F0	F6	20	E1	FC
FC20:	C9	13	D0	07	A2	FF	9A	D8	6C	FA	00	C9	10	D0	06	A9
FC30:	01	85	FD	D0	14	C9	11	D0	06	A9	00	85	FD	F0	0A	C9
FC40:	12	D0	09	E6	FA	D0	02	E6	FB	4C	0D	FC	C9	14	D0	03
FC50:	4C	FD	FE	C9	15	10	F2	85	FF	A4	FD	D0	0D	B1	FA	0A
FC60:	0A	0A	0A	05	FF	91	FA	4C	49	FC	A2	04	06	FA	26	FB
FC70:	CA	D0	F9	A5	FA	05	FF	85	FA	4C	49	FC	A0	00	B1	FA
FC80:	85	F9	A9	7F	8D	81	FA	A2	08	A5	FB	20	B8	FC	A5	FA
FC90:	20	B8	FC	A5	F9	20	B8	FC	A9	00	8D	81	FA	A0	03	A2
FCA0:	00	A9	FF	8E	82	FA	E8	E8	2D	80	FA	88	D0	F5	A0	06
FCB0:	8C	82	FA	09	80	49	FF	60	48	84	FC	4A	4A	4A	4A	20
FCC0:	CB	FC	68	29	0F	20	CB	FC	A4	FC	60	A8	B9	08	FD	8D
FCD0:	80	FA	8E	82	FA	A0	FF	88	D0	FD	88	8C	82	FA	E8	E8
FCE0:	60	A2	21	A0	01	20	A1	FC	D0	07	E0	27	D0	F5	A9	15
FCF0:	60	A0	FF	0A	B0	03	C8	10	FA	8A	29	0F	0A	AA	98	10
FD00:	03	18	69	07	CA	D0	FA	60	40	79	24	30	19	12	02	78
FD10:	00	10	08	03	46	21	06	0E	20	1E	FD	6C	FD	00	20	28
FD20:	FD	20	CF	FD	20	4F	FD	60	A0	00	8C	01	C0	A9	40	8D
FD30:	00	C0	A9	04	8D	01	C0	A9	40	8D	00	C0	A2	04	8E	01
FD40:	C0	8C	03	C0	88	8C	02	C0	8E	03	C0	8C	02	C0	60	A9
FD50:	FB	D0	09	A9	02	2C	00	C0	F0	1C	A9	FF	8D	02	C0	20
FD60:	CE	FD	29	F7	8D	02	C0	20	CE	FD	09	08	8D	02	C0	A2
FD70:	18	20	BA	FD	F0	DD	A2	7F	8E	02	C0	20	D7	FC	AD	00
FD80:	C0	30	FB	AD	00	C0	10	FB	A9	03	8D	10	C0	A9	58	8D
FD90:	10	C0	20	C5	FD	85	FE	AA	20	C5	FD	85	FD	20	C5	FD
FDA0:	85	FF	A0	00	20	C5	FD	91	FD	C8	D0	F8	E6	FE	C6	FF
FDB0:	D0	F2	86	FE	A9	FF	8D	02	C0	60	A0	F8	88	D0	FD	55
FDC0:	FF	CA	D0	F6	60	AD	10	C0	4A	90	FA	AD	11	C0	60	D8
FDD0:	78	A9	67	8D	82	FA	A9	00	8D	80	FA	A2	FC	8E	5A	FA
FDE0:	A2	FF	8E	5B	FA	EA	A9	7F	8D	81	FA	4A	8D	83	FA	A2
FDF0:	03	8E	59	FA	2C	80	FA	30	FB	20	4F	FE	4E	5F	FA	6E
FE00:	5E	FA	AD	5E	FA	8D	5C	FA	AD	5F	FA	8D	5D	FA	A2	08
FE10:	20	72	FE	20	2B	FE	C9	7F	D0	B5	60	2C	80	FA	30	FB
FE20:	8E	61	FA	A2	08	20	72	FE	20	81	FE	2C	80	FA	10	09
FE30:	38	6E	62	FA	CA	D0	F1	F0	07	18	6E	62	FA	CA	D0	E8
FE40:	20	81	FE	AD	62	FA	29	7F	8D	63	23	AE	61	FA	60	18
FE50:	AD	5A	FA	69	01	8D	5A	FA	AD	5B	FA	69	00	8D	5B	FA
FE60:	2C	80	FA	10	EA	AD	5A	FA	AD	5E	FA	AD	5B	FA	8D	5F
FE70:	FA	60	AD	5C	FA	8D	5E	FA	AD	5D	FA	8D	5F	FA	38	B0
FE80:	0C	AD	5A	FA	8D	5E	FA	AD	5B	FA	8D	5F	FA	38	AD	5E
FE90:	FA	E9	01	8D	5E	FA	AD	5F	FA	E9	00	8D	5F	FA	EA	EA
FEA0:	B0	FE	60	8E	60	FA	8D	62	FA	AD	82	FA	29	40	D0	F9
FEB0:	AD	82	FA	29	FE	8D	82	FA	20	81	FE	A2	07	4E	62	FA
FEC0:	90	30	AD	82	FA	09	01	8D	82	FA	20	81	FE	CA	D0	ED
FED0:	AE	59	FA	AD	82	FA	09	01	8D	82	FA	20	81	FE	CA	D0
FEF0:	F2	2C	80	FA	10	04	AE	60	FA	60	2C	80	FA	10	FB	6C
FEF0:	7C	FA	AD	82	FA	29	FE	8D	82	FA	18	90	CD	20	03	FF
FF00:	4C	51	2A	A9	27	8D	82	FA	A9	00	8D	80	FA	A9	7F	8D
FF10:	81	FA	4A	8D	83	FA	60	A9	2E	8D	7C	FA	A9	FF	8D	7D
FF20:	FA	A9	00	8D	7A	FA	A9	FC	8D	7B	FA	4C	18	FD	A9	03
FF30:	8D	25	23	60	A9	51	8D	7C	FA	A9	2A	8D	7D	FA	A9	00
FF40:	8D	7A	FA	A9	FC	8D	7B	FA	4C	18	FD	6C	7A	FA	6C	7E
FF50:	FA	20	1E	FD	A9	28	8D	A3	26	A9	01	8D	5E	26	20	BC
FF60:	26	A9	2A	85	FF	20	54	27	86	FE	20	67	29	A9	01	8D
FF70:	21	23	8D	22	23	8D	C6	2A	20	C6	29	A9	1A	8D	01	23
FF80:	8D	03	23	A9	A2	8D	11	23	8D	13	23	A9	FE	8D	02	23
FF90:	8D	04	23	8D	12	23	8D	14	23	60	EE	5E	26	A9	06	20
FFA0:	BC	26	20	67	29	EE	5E	26	A9	00	85	FE	85	FF	20	67
FFB0:	29	A9	01	8D	5E	26	A9	13	20	BC	26	A9	32	85	FF	A9
FFC0:	74	85	FE	20	54	27	20	67	29	20	61	27	20	73	2D	0D
FFD0:	0A	2A	54	52	41	43	4B	20	30	26	31	2A	0D	0A	00	4C
FFE0:	00	FC	20	51	FF	4C	C9	FF	20	51	FF	4C	9A	FF	FF	FF
FFF0:	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	4B	FF	00	FC	4E	FF

Tableau 9. Vidage en format hexadécimal de l'EPROM amorce ESS 515. Le listing source est disponible en "Paperware".

seront de préférence toriques (9... 10 V/10 A et 15 V/4,5... 5 A), un petit transformateur ordinaire fournira deux fois 15 V/1 A pour l'alimentation des cartes RAM dynamiques. Le câblage de puissance sera effectué à l'aide de câble de section conséquente (au moins 1,5 mm²).

L'expérience a démenti les constatations enthousiastes que nous avions faites lors de la publication de la carte RAM dynamique: celle-ci ne fonctionne pas toujours comme il faut, notamment avec le 6809. C'est pourquoi nous avons procédé à quelques modifications que l'on trouvera réunies sur la figure 8, et qui assurent un fonctionnement désormais irréprochable à cette carte par ailleurs

très fiable.

Sur ce *mea culpa* nous refermons (provisoirement) le *grand livre* du Junior Computer en espérant que ce chapitre DOS n'aura pas trop irrité nos lecteurs peu enclins à la microphilie, et souhaitons bien du plaisir à tous ceux qui se lanceront dans cet aventure exaltante (mais peu reposante) du Junior DOS Computer. **M**

On pourra se procurer les disquettes et manuels des versions OS 65D-V3.1 et V3.3 auprès de la société:
Electronique JL
25, route du Pont Colbert
78 000 VERSAILLES
tél: 3/950 1354

Il nous est difficile de réprimer le sursaut intérieur qui se produit chaque fois que nous voyons la technique se "mettre à son compte" et afficher une certaine autonomie par rapport à ses géniteurs. Objets inanimés, avez-vous donc une âme? La question posée par le poète nous vient à l'esprit lorsque nous assistons à l'exécution de fonctions graphiques spectaculaires par un ordinateur ou, en général, devant l'apparente ou réelle autonomie de tout système automatisé "intelligent". Nous autres humains n'aimons pas nous sentir supplantés et c'est bien ainsi! D'ailleurs, nous n'avons pas à envier son Q.I. à Lucipète, innocente bestiole en quête de photons et désespérément binaire.

Lumière, lumière... voilà tout ce qui l'intéresse!

Action et réaction

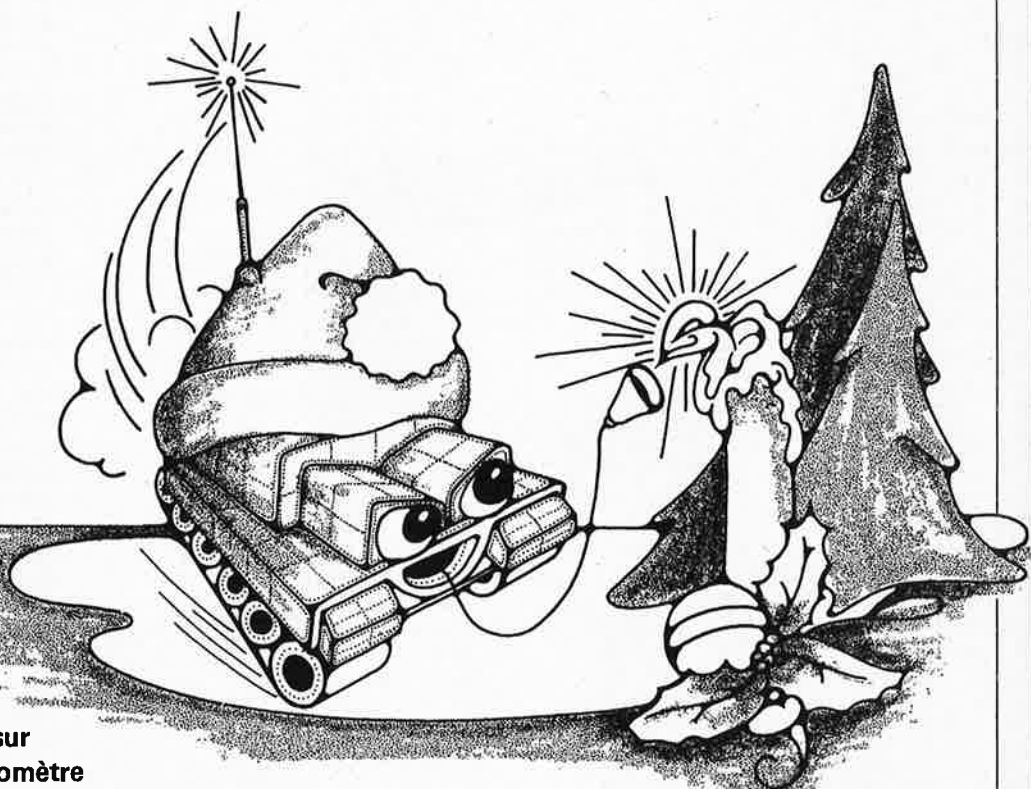
Comme la plupart des êtres vivants, Lucipète se déplace: il a trois roues et deux moteurs; il lui faut de l'énergie: il a un accumulateur; il lui faut des organes de perception: il a une paire de LDR (Light Depending Resistor/résistance photosensible) - ses yeux - et une paire de contacteurs mécaniques - ses mains - pour lui éviter de s'obstiner au pied du mur ou contre le pied d'une table.

Ainsi, notre parasite ne vit que pour la lumière et ne s'en éloigne jamais que pour mieux la retrouver. Lorsque l'un de ses "yeux" capte moins de lumière que l'autre, il se tourne aussitôt du côté le mieux éclairé (jusqu'à ce que les deux "yeux" voient la même quantité de

d'après une idée de J. Cornelissen

Lucipète

Une bestiole en quête de lumière



On reproche souvent au bricolage électronique de ne servir à rien. Cette affirmation donne lieu à des discussions interminables et parfois orageuses sur l'intérêt pratique de tel thermomètre électronique ou tel détecteur de je-ne-sais-quoi.

L'issue de la polémique reste incertaine et les protagonistes s'en retournent boudeurs, qui à son fer à souder, qui à sa TV, son jardin ou ses poissons rouges!

Voici un montage sur lequel il serait vain de discuter de la sorte: *il ne sert à rien*. Mais alors, qu'est-ce qu'on s'amuse avec! Jugez-en plutôt: une bestiole montée sur trois roues, qui se ballade dans la pièce à la recherche de lumière, contournant les obstacles ou leur tournant le dos.

Et comme on dit de certains animaux craignant la lumière qu'ils sont *lucifuges*, nous avons baptisé *lucipète* ("qui tend vers la lumière") notre parasite photophile.

En somme, un sympathique monstre cybernétique, avec un circuit électronique vraiment simple et facile à réaliser. Seule la mécanique requiert un peu de cette expérience (dont regorgent nos lecteurs).

lumière). Dans une pièce sombre, avec une source lumineuse unique (figure 1), l'évolution de Lucipète est sommaire. Lorsque les conditions d'éclairage sont complexes (lumière du jour dans une pièce meublée avec plusieurs fenêtres), les pérégrinations de notre animal deviennent passionnantes pour le spectateur, notamment au moment où il y a lieu de choisir entre deux directions. Il arrive que ce choix devienne cornélien et prenne des allures franchement comiques, lorsqu'à l'instar des humains, la pauvre bête ne sait plus où donner de la tête...

Face à une fenêtre normale (et non pas une porte-fenêtre), le comportement de Lucipète est caractéristique et révélateur de "ses schémas mentaux" (figure 2): après s'être dirigé vers la fenêtre, il est arrivé dans le carré de lumière où il s'est rassasié de photons, tout en poursuivant son chemin vers l'allège. Arrivé là, ivre de lumière, il constate qu'il fait bien plus sombre tout d'un coup. Qu'à cela ne tienne, Lucipète s'adapte à la nouvelle situation; dès que ses "yeux" se sont habitués à la relative pénombre,

il se remet en marche vers l'un ou l'autre objet qu'il distingue plus clairement que les autres. Hé! Cette corbeille à papier est blanche, allons-y... Et c'est reparti. Sur la figure 1, on voit comment notre bestiole évite les obstacles moins lumineux que leur environnement, en s'orientant d'un côté ou de l'autre selon l'intensité de la lumière de part et d'autre de l'obstacle. Mais parfois l'obstacle n'est pas moins lumineux que son environnement: le choc est inévitable.

Pensez-vous! A peine le pare-chocs de Lucipète a-t-il effleuré l'obstacle que déjà la bestiole opère une amorce de marche arrière suivie d'un élégant quart de tour. Il s'agit d'une réaction que l'on peut qualifier de réflexe (*le coup du marteau sur la rotule, vous savez?*): réaction automatique involontaire et immédiate d'une structure ou d'un organisme vivant à une stimulation déterminée, dit le Robert.

Le circuit

Electroniquement parlant, la structure

de Lucipète est simple: les capteurs sont élémentaires, la logique binaire et le système d'entraînement sommaire. Commençons par les capteurs. Les deux organes les plus importants sont bien entendu les LDR (R1,R2) qui forment ensemble un pont diviseur de tension. Pour une même quantité de lumière incidente, leur résistance devrait être identique. Deux circuits déclencheurs sans hystérésis délivrent les informations "gauche/droite" aussitôt que le pont est déséquilibré par une différence d'éclairement entre les deux LDR. Cette information est retraduite par deux LED (D3/D4) à l'intention de l'utilisateur qui effectuera le réglage du circuit en conséquence.

Vient ensuite l'étage de mémorisation (IC2) qui empêche une rétro-action directe du circuit de pilotage sur les capteurs. Si les LDR commandaient directement le circuit directionnel, on s'achèverait vers une "oscillation" du circuit (qui avancerait clopin-clopant sans parvenir à se stabiliser). IC2 est cadencé par le signal d'horloge que lui fournit l'oscillateur construit autour de A3: à chaque impulsion d'échantillonnage, l'information présente à l'entrée d'IC2 est transmise sur ses sorties. Entre temps, l'information échantillonnée est maintenue.

Chaque "coup d'oeil" est signalé par la diode électroluminescente D5.

La commande de direction et l'entraînement sont indissociables. Il s'agit d'un système comparable à celui des véhicules à chenilles. Chaque roue motrice (il y en a deux) a son propre moteur et chaque moteur a son propre circuit de commande. Lorsque les deux moteurs tournent en sens opposé, Lucipète tourne en rond. Quand les deux moteurs tournent dans le même sens, Lucipète avance (ou recule). Un pont de quatre transistors commande le sens de rotation de chacun des deux moteurs. La commande de ce pont est assurée par deux couples d'inverseurs/tampons CMOS (N17... N20). La commande des moteurs est numérique (et non proportionnelle); de ce fait, la dissipation de puissance est minimale: l'accumulateur ne sera pas trop sollicité.

Voyons les pare-chocs à présent. Deux contacteurs sont couplés mécaniquement sur une barre placée à l'avant de Lucipète. Lorsque la barre entre en contact avec un obstacle, l'un des contacteurs délivre un niveau logique bas à la bascule construite autour des portes NAND N1 et N2, de même qu'à la porte N3. Ainsi, en cas de collision, cette dernière délivre l'impulsion de déclenchement des monostables N13/N14 et N15/N16.

La durée de l'impulsion calibrée par N15/N16 est à peu près deux fois supérieure à celle que fournissent N13/N14. L'impulsion la plus courte détermine la durée de la marche arrière, tandis que l'impulsion la plus longue correspond à l'ensemble de la manœuvre de contournement, qui consiste en une

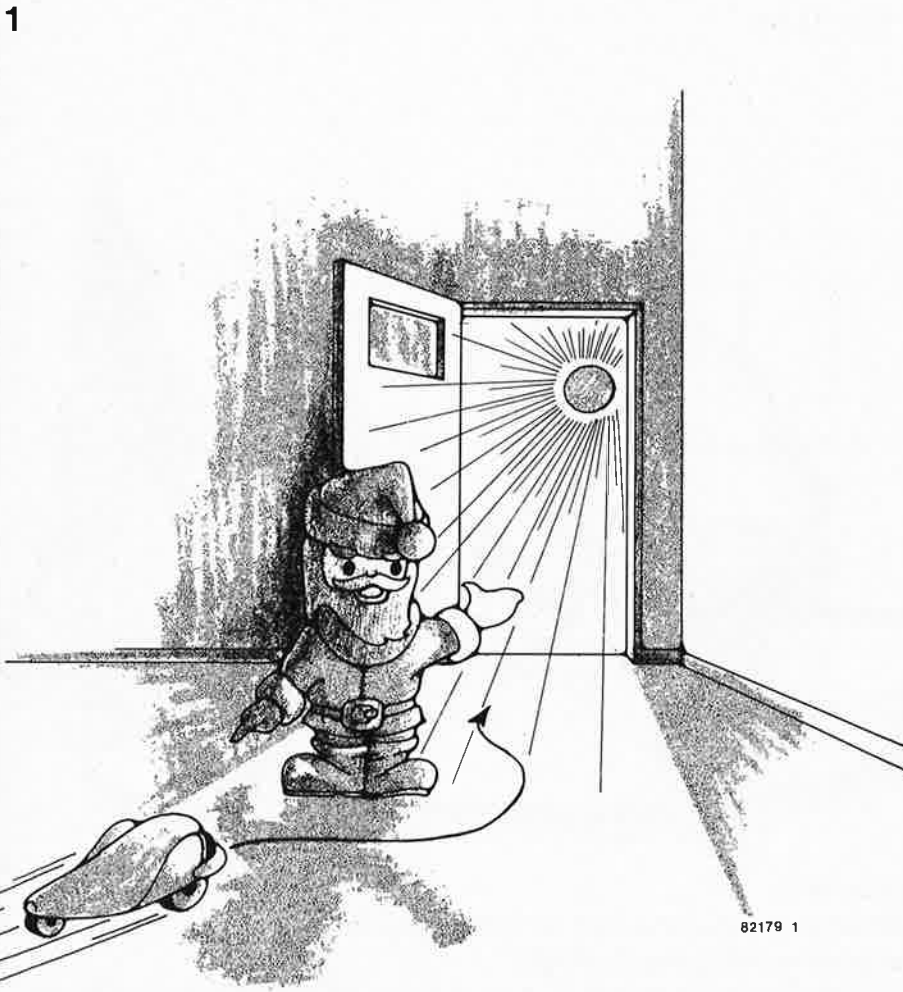


Figure 1. Dans une pièce sombre avec une seule source de lumière, Lucipète se déplace toujours dans la même direction: celle de la lumière. Et ceci quelle que soit sa position de départ. Devant l'allège d'une fenêtre, il fait toujours plus sombre que dans le "carré de lumière". Lucipète s'adapte à cette nouvelle situation en se dirigeant vers l'objet le plus lumineux.

marche arrière préliminaire (sur une distance qui équivaut à la longueur de Lucipète) suivie d'un mouvement de rotation d'environ 90° .

En fonctionnement "photosensible" (pas de collision), les broches 9 de N9 et 5 de N10 sont au niveau logique haut: les informations fournies par le verrou IC2 passent. Les broches 13 de N7 et 1 de N8 (portes OR) sont au niveau logique bas: les signaux "optiques" continuent leur chemin...

Lors d'une collision, les sorties de N14 et N16 passent au niveau logique haut: N9 et N10 ne laissent plus passer les signaux en provenance d'IC2 (N4 inverse le signal de sortie de N16). Les sorties de N7 et N8 sont au niveau logique haut pendant toute la durée de l'impulsion du monostable N13/N14: c'est la marche arrière!

Et d'où viennent ces niveaux logiques hauts?

Les sorties de N5 et N6 sont au niveau logique haut parce que leurs entrées (broches 5 et 9) reçoivent elles-mêmes le niveau logique haut de l'impulsion que produit le monostable N13/N14. Lorsque cette impulsion s'achève, la marche arrière est terminée et il reste à indiquer aux moteurs dans quel sens sera faite la rotation (90°); ainsi, quand la sortie de N13/N14 repasse au niveau logique bas, les portes N5 et N6 laissent passer l'information présente en sortie de la bascule N1/N2 et l'acheminent vers N11 et N12 qui, à leur tour, appliquent les niveaux logiques de commande du sens de rotation aux portes N7 et N8.

Un peu plus tard, lorsque la sortie de N15/N16 (le monostable qui fournit une impulsion plus longue) repasse au niveau logique bas, N11 et N12 se bloquent: la manœuvre de contournement est terminée; N9 et N10 sont activés: Lucipète ouvre à nouveau ses yeux...

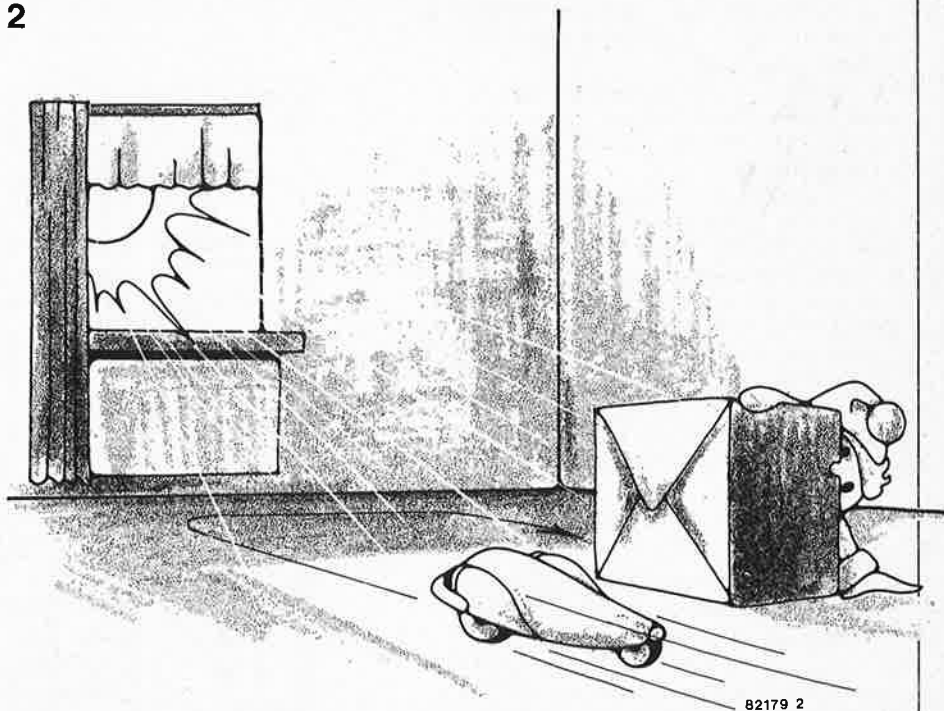
La réalisation

Du côté électronique, pas de problème; on trouve un dessin de circuit imprimé sur la figure 4. Il suffit de veiller à implanter les 10 straps requis et à orienter les faces "radiateur" des neuf transistors de puissance vers R8/R9. Une fois que les composants ont été mis en place, il faut passer à la réalisation mécanique et là, les choses se compliquent.

On trouve sur la figure 7 une illustration du principe que nous avons mis en œuvre pour le prototype réalisé au laboratoire d'Elektor. Rien n'empêche de s'y prendre autrement...

Une plaquette en matériau léger réunit le circuit imprimé et l'accumulateur sur sa face supérieure. La tension délivrée par l'accu est de 6 V. Si les circuits intégrés et les LED ne consomment pas grand chose, il n'en va pas de même pour les moteurs qui, en charge, peuvent dévorer 250 à 300 mA. D'où la nécessité d'une capacité minimale de 0,6 Ah...

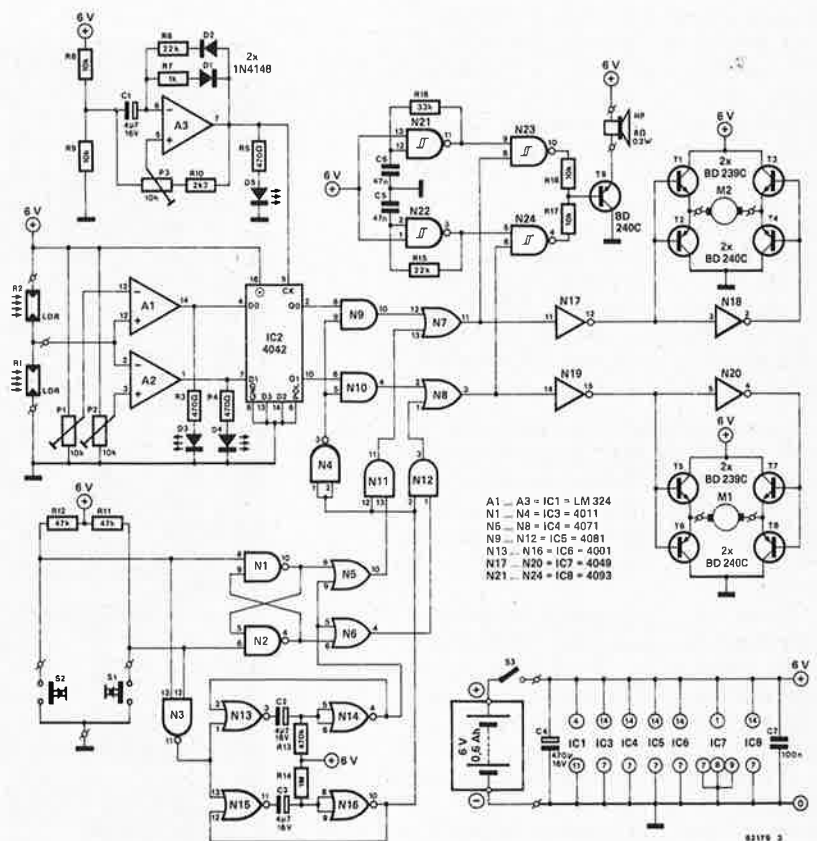
2



82179 2

Figure 2. Lucipète évite et contourne les obstacles à contre-jour, c'est à dire lorsque ceux-ci lui apparaissent comme moins lumineux que leur environnement. Lorsqu'un obstacle n'est pas moins lumineux que son environnement, Lucipète ne le voit pas. Après la collision, il fait marche arrière et se détourne de l'obstacle par une rotation d'environ 90° . L'angle exact varie selon le rapport de la vitesse de Lucipète et de la durée de l'impulsion de N15/N16.

3



A1 ... A3 = IC1 = LM 324
N1 ... N4 = IC3 = 4011
N5 ... N8 = IC4 = 4071
N9 ... N12 = IC5 = 4081
N13 ... N16 = IC6 = 4001
N17 ... N20 = IC7 = 4049
N21 ... N24 = IC8 = 4093

82179 3

Figure 3. Le circuit de notre bestiole cybernétique consiste en deux capteurs (LDR), une logique de commande et d'inhibition (portes, monostables), deux capteurs mécaniques pour les collisions et deux moteurs enfin, avec leur circuit de puissance. Lucipète est doté de deux générateurs de signaux audibles que l'on entend lors des changements de direction.

et d'un effort particulier pour réduire le plus possible toute friction inutile au niveau de la transmission entre les moteurs et les roues.

Par ailleurs, cette plaquette recevra le haut-parleur, l'interrupteur de mise en marche (S3), les deux LDR et enfin le pare-chocs.

Sous la plaquette, on fixe les moteurs et les blocs de transmission avec les roues. Nous avons utilisé des moteurs du type 6 V/350 mA et des blocs de transmission avec un facteur de couplage d'environ 1 : 16 ... 1 : 32.

La vitesse de croisière de Lucipète est d'environ 10 cm/s, soit 0,36 km/h.

On veillera à obscurcir la face (théoriquement) insensible des LDR, afin d'éviter un éclairage parasite.

Le réglage

P1 et P2: On commence par déterminer "l'angle mort" dans le champ de vision de Lucipète: il s'agit d'une plage à l'intérieur de laquelle le circuit doit rester insensible au déplacement latéral de la source lumineuse vers laquelle Lucipète se dirige. A défaut de cette plage (ou lorsqu'elle est trop étroite), il risque de se produire le phénomène d'oscillation dont nous avons déjà parlé. Au contraire, lorsque cet angle est trop ouvert, Lucipète finit par ne plus distinguer les obstacles.

On se rendra dans une pièce sombre avec une source lumineuse ponctuelle (petite fenêtre ou ampoule électrique) et on placera Lucipète à quelque distance, face à la source. Puis on désaxe la bestiole vers la gauche (d'une dizaine de degrés) de sorte que LDR1 reçoive plus de lumière que LDR2. Au point commun des deux LDR, la tension relevée est supérieure à $U/2$. Ajuster P1 de telle sorte que la LED D3 commence tout juste à s'éclairer. Après quoi, on désaxe Lucipète du même angle (10° environ) vers la droite et l'on ajuste P2 de sorte que D2 se mette à briller faiblement.

En marchant avant, les deux LED doivent rester éteintes. D'autres part, ces deux LED ne doivent jamais s'allumer en même temps, mais plutôt l'une quand Lucipète tourne vers la droite et l'autre lorsqu'il tourne vers la gauche.

Le réglage de la fréquence d'horloge (échantillonnage et maintien des informations optiques) ne peut être fait que par tâtonnements successifs une fois que Lucipète se déplace. On pourra expérimenter différentes fréquences d'horloge et observer les conséquences sur le comportement de la bestiole.

Lors de la mise sous tension, Lucipète se comporte comme s'il venait de heurter un obstacle. Il commence donc par une marche arrière et un quart de tour.

Les moteurs

Pour prévenir tout fonctionnement

4

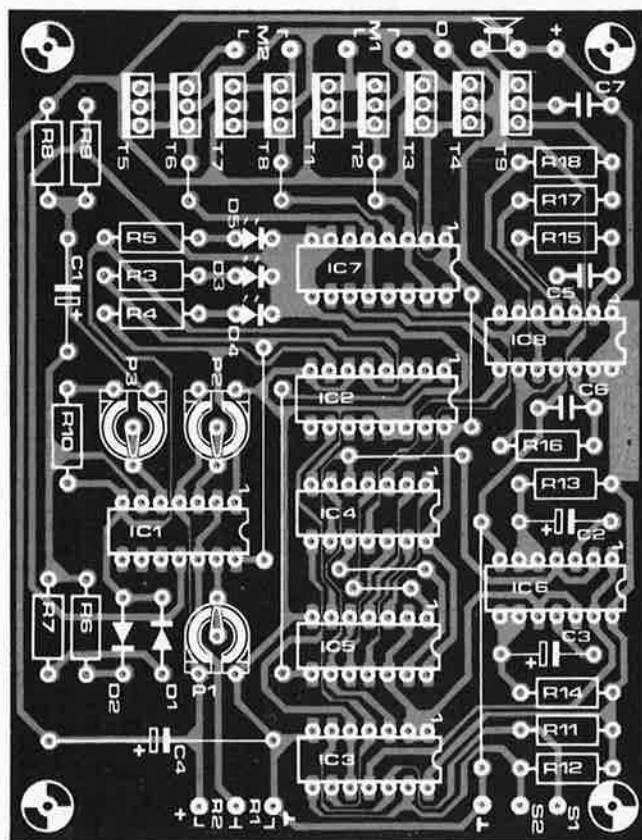
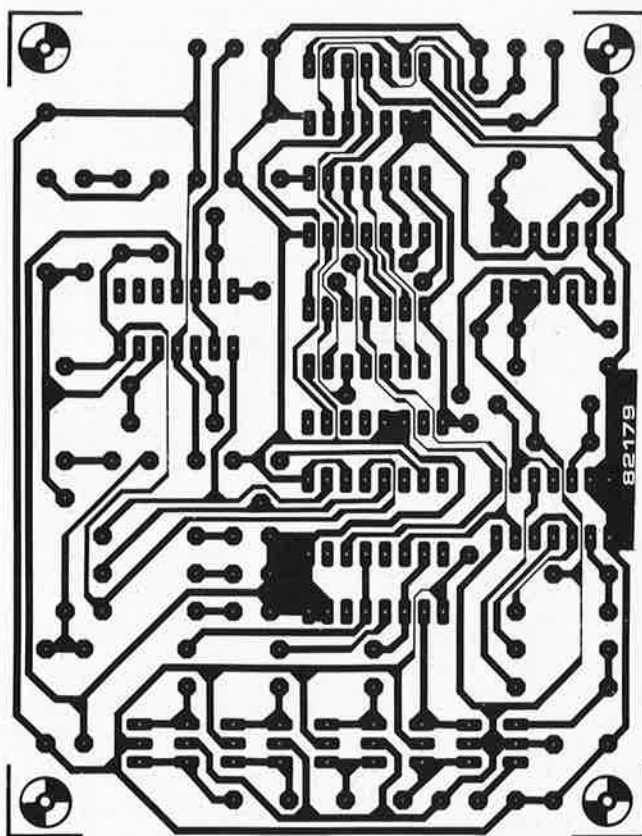
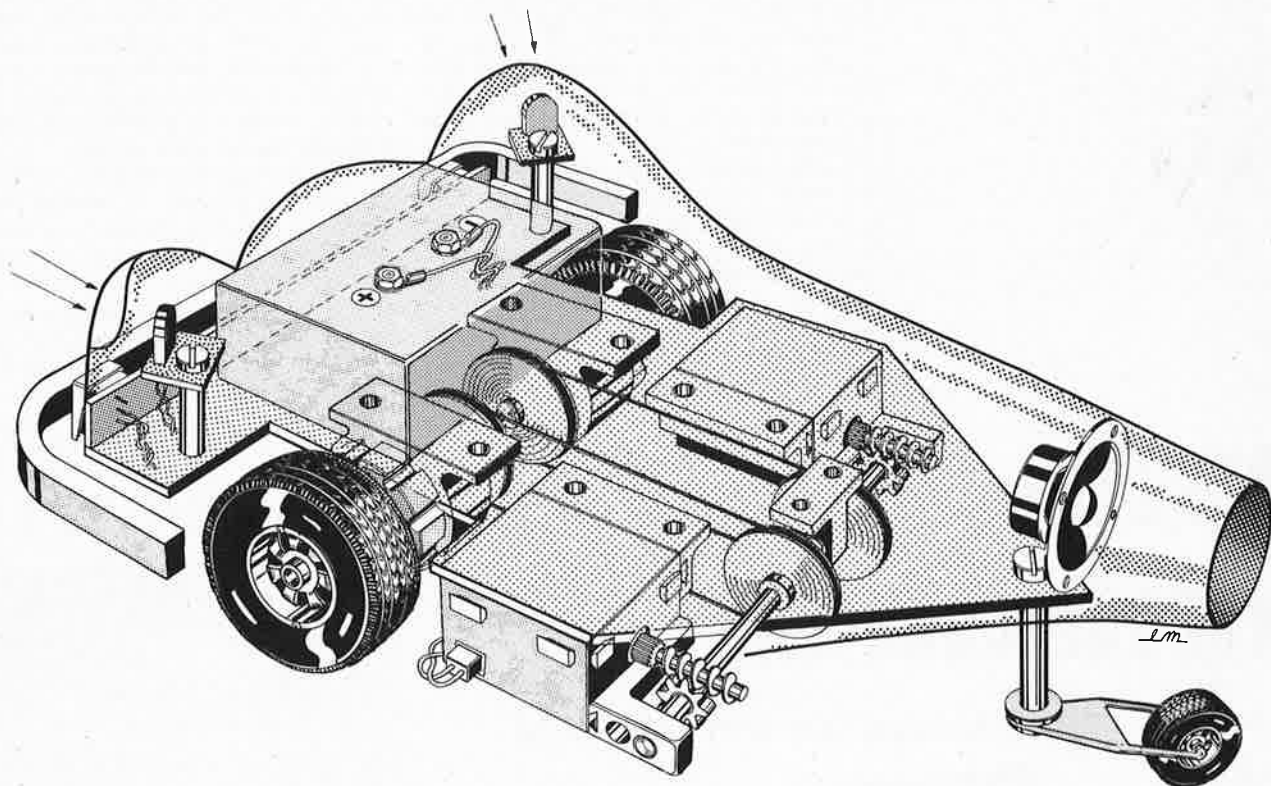


Figure 4. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 3. Les radiateurs des neuf transistors de puissance sont orientés vers R9/R8.



82179 5

Figure 5. Voilà notre prototype de Lucipète désossé: une plaquette en matériau léger supporte d'un côté le circuit imprimé, l'accumulateur et les LDR; et de l'autre, les moteurs et les blocs de transmission réducteurs de vitesse. La vitesse de croisière du prototype était de 0,36 km/h.

Liste des composants

Résistances:

R1, R2 = LDR
 R3, R4, R5 = 470 Ω
 R6, R15 = 22 k
 R7 = 1 k
 R8, R9, R17, R18 = 10 k
 R10 = 2k2
 R11, R12 = 47 k
 R13 = 470 k
 R14 = 1 M
 R16 = 33 k
 P1, P2, P3 = 10 k ajustable

Condensateurs:

C1, C2, C3 = 4 μ 7/16 V
 C4 = 470 μ /16 V
 C5, C6 = 47 n
 C7 = 100 n

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148
 D3, D4, D5 = LED
 T1, T3, T5, T7 = BD 239C
 T2, T4, T6, T8, T9 = BD 240C
 IC1 = LM 324
 IC2 = 4042
 IC3 = 4011
 IC4 = 4071
 IC5 = 4081
 IC6 = 4001
 IC7 = 4049
 IC8 = 4093

Divers:

HP = haut parleur 8 Ω /0,2 W
 S1, S2 = touche (contact travail fugitif)
 S3 = interrupteur unipolaire (marche/arrêt)
 Accu 6 V \approx / \geq 0,6 Ah

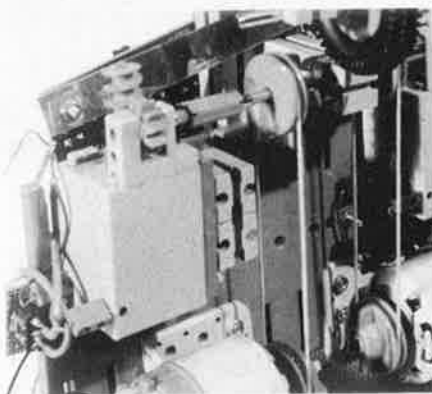


Photo. Vue détaillée de la disposition des mécanismes de commande de Lucipète.

erratique de Lucipète, il faut s'assurer de la bonne polarisation des moteurs. On procédera comme suit:

1. Eclairer les LDR de telle sorte que les LED D3 et D4 restent éteintes: les moteurs doivent tourner l'un et l'autre dans le sens de la marche avant.
2. Désaxer Lucipète vers la droite: la LDR gauche est plus éclairée que la droite. Aussi le moteur de gauche doit-il tourner dans le sens de la marche arrière tandis que le moteur

droit tourne en sens inverse (marche avant).

3. Désaxer Lucipète dans l'autre sens: la LDR droite est plus éclairée que la gauche. Aussi le moteur de droite doit-il tourner en marche arrière et le moteur de gauche en marche avant.

Lorsqu'il heurte un obstacle, Lucipète doit reculer puis se détourner. C'est-à-dire que si, lors de la collision, le contact gauche a été activé, il faut qu'après la marche arrière Lucipète se tourne vers la droite...

La troisième roue (omnidirectionnelle) est montée à l'arrière du support (plaquette) de telle sorte qu'elle puisse tourner librement dans toutes les directions sans frotter ni gêner.

Pour finir, mentionnons le signal sonore émis par Lucipète: celui-ci est de hauteur différente chaque fois qu'il y a un changement de direction et dure le temps de la manœuvre de correction de cap.

Nous vous souhaitons bien du plaisir avec cette réalisation qui a été la coqueluche de la rédaction pendant quelques semaines cet été. Les idées d'extension sont les bienvenues...

L'aération d'une voiture ne va pas toujours sans poser des problèmes: pour les uns, l'air frais du dehors est trop froid; pour les autres, il ne l'est pas assez. D'autre fois (comme par exemple le long des raffineries de Feyzin, sur l'autoroute du soleil ou derrière un poids lourd poussif), il n'est pas même question d'entrouvrir une fenêtre ou la moindre bouche d'aération.

La solution de l'ionisateur paraît donc digne d'intérêt pour tous ceux qui vivent en forçats de l'automobile et se retrouvent coincés dans le tunnel sous Fourvière, sur la route vers le bon air des Deux-Alpes ou de Saint-Moritz...

Le circuit

Sur la figure 1, on trouve le schéma du convertisseur pour l'ionisateur. Avec les valeurs indiquées, IC1 délivre un

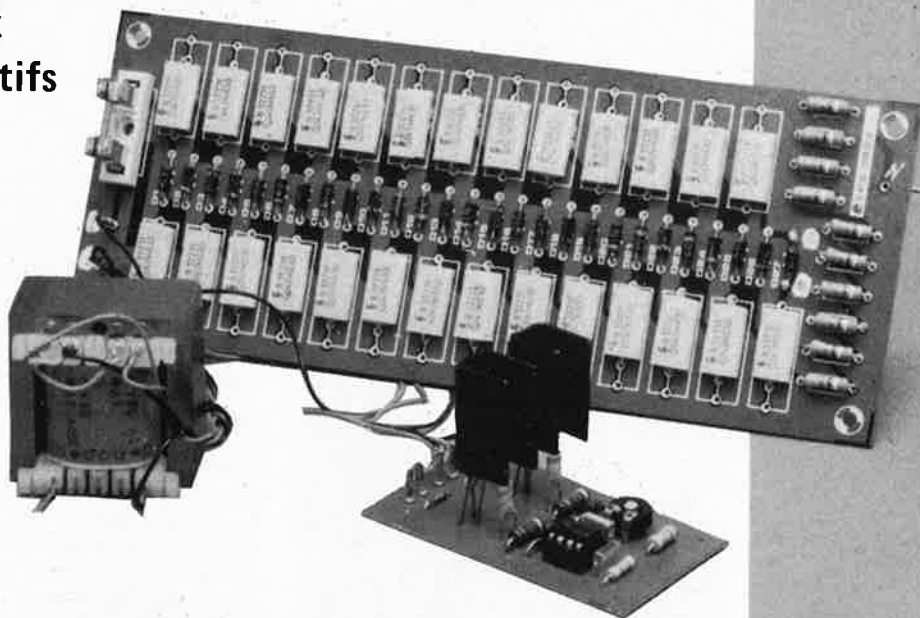
développant une tension continue de quelques 7,5 kV. Quelques résistances de limitation acheminent cette tension sur l'électrode de diffusion. Grâce à ces résistances, on ne risque rien en effleurant l'aiguille... si ce n'est de se piquer (comme il s'agit d'une aiguille à coudre, mettez donc un dé...).

Le champ électrique régnant autour de l'aiguille est puissant: il favorise l'ionisation de certaines molécules gazeuses, notamment des molécules d'oxygène et d'azote.

Mais... oui, il y a toujours (au moins) un "mais"... parallèlement à cette ionisation, on constate une production d'ozone. Comme dit le chimiste, l'ozone est une forme allotropique de l'oxygène contenant trois atomes dans la molécule (O_3), gaz bleu et odorant qui se forme dans l'air ou l'oxygène soumis à une décharge électrique. On sait que la

auto-ionisateur

L'aération "électronique" de votre véhicule grâce aux ions négatifs



En juin 1979, nous avons publié le schéma d'un *ioniseur* alimenté à partir de la tension alternative du secteur. Nous proposons aujourd'hui un convertisseur permettant d'utiliser ce circuit à bord d'un véhicule automobile. Rappelons brièvement que la concentration d'ions négatifs dans l'air ambiant est souvent ressentie comme stimulante et rafraîchissante.

signal carré de 85... 100 Hz. Comme la valeur de R_1 est sensiblement inférieure à celle de $P_1 + R_2$, le signal est assez symétrique et se prête bien à la commande de l'étage de commutation construit autour de T_1 , T_2 et TR_1 . De sorte que sur l'enroulement secondaire du transformateur (ici 220 V), on relève une tension d'environ 400 V. Cette tension est appliquée au circuit de la figure 2. On y reconnaît le multiplicateur de tension de 27 étages (publié en juin 1979, Elektor n° 12, page 6-48)

molécule d'oxygène "normale" comporte deux atomes d'oxygène. A faible concentration, l'ozone est inoffensif, voire même bénéfique par ses propriétés purificatrices. A forte concentration par contre, il est dangereux (ouvrez vos fenêtres, aérez votre voiture... avant qu'il ne soit trop tard! A vous de choisir votre mode d'intoxication préféré: CO_2 ou O_3 ...).

Réalisation

Comme on peut s'y attendre avec un

tel montage, nous ne saurions trop insister sur **certaines mesures de précaution à prendre absolument**. La réalisation du convertisseur n'est pas critique; le réglage ne l'est pas non plus d'ailleurs.

Si on désire l'utiliser avec une fréquence de 50 Hz, il faudra modifier la valeur de C1 (environ 330 n) du convertisseur. La valeur indiquée sur le schéma donne une fréquence d'environ 100 Hz. Les transistors T1 et T2 chauffent un peu: autant les munir de radiateurs. Le transformateur est d'un type courant: 220 V/2 x 6 V... à ceci près, qu'ici l'enroulement secondaire, c'est celui du 220 V et le primaire celui de 2 x 6 V. Comme nous l'indiquions déjà dans l'article publié en juin 1979, "il faut éviter la présence du moindre bout de fil faisant saillie, ou de la moindre goutte de soudure"... Bref! un montage "gomina", s'il vous plaît et pas d'arêtes vives.

On ne saurait, sous aucun prétexte, réduire le nombre des résistances de limitation de courant... est-il préférable de mourir électrocuté ou asphyxié? Est-il plus doux de suffoquer dans CO₂ que dans O₃? Le courrier des lecteurs est ouvert aux lettres de l'au-delà. Racontez-nous...

Nous recommandons de souder l'aiguille (à reprendre) directement sur le circuit imprimé que l'on disposera dans un boîtier parfaitement isolé; celui-ci comportera un orifice à travers lequel passera l'électrode ainsi réalisée.

Sans vouloir pousser nos lecteurs à la consommation, nous leur suggérons tout de même de faire les frais d'une bombe à aérosols de vernis isolant. A propos de bombe à aérosols, voici une contradiction de plus dans cet article qui n'en manque pourtant pas: nul ne devrait ignorer que certains gaz propulseurs (fluorocarbures connus sous le nom générique de fréons) ont une déplorable influence sur la composition de

1

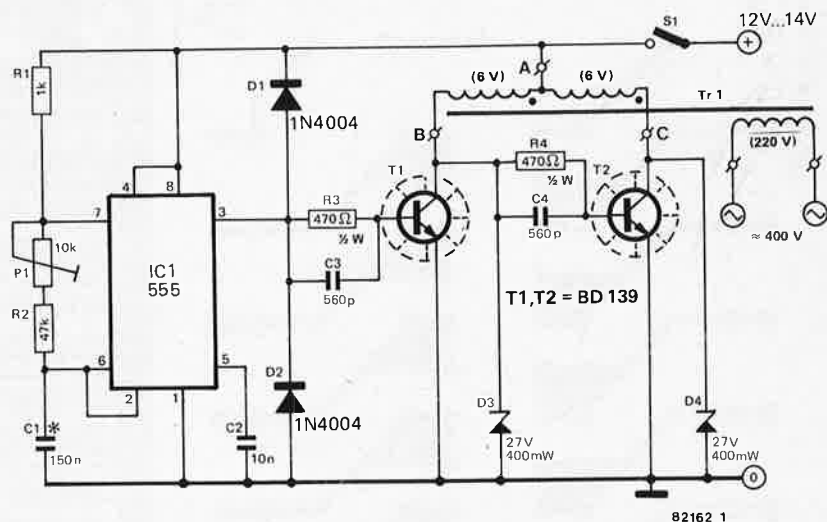


Figure 1. Grâce au convertisseur proposé ici, l'ionisateur pourra être utilisé en voiture. A partir des 12 V continus de la batterie, le circuit délivre un signal carré de 400 V environ (hors charge).

2

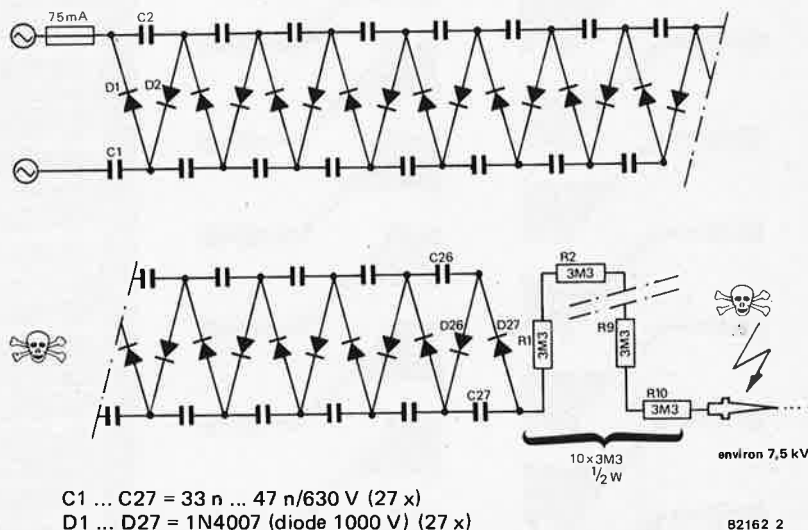


Figure 2. L'ionisateur consiste en un multiplicateur de tension suivi de résistances de limitation et d'une électrode de diffusion. La tension de sortie est de 7,5 kV.

Liste des composants (convertisseur)

Résistances:

R1 = 1 k
R2 = 47 k
R3, R4 = 470 Ω/½W
P1 = 10 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 150 n (voir texte)
C2 = 10 n
C3, C4 = 560 p

Semiconducteurs:

T1, T2 = BD139
D1, D2 = 1N4004
D3, D4 = diode zener 27 V/400 mW
IC1 = 555

Divers:

Tr1 = transformateur 2 x 6 V/0,8 A
2 radiateurs pour BD139
S1 = interrupteur unipolaire

3

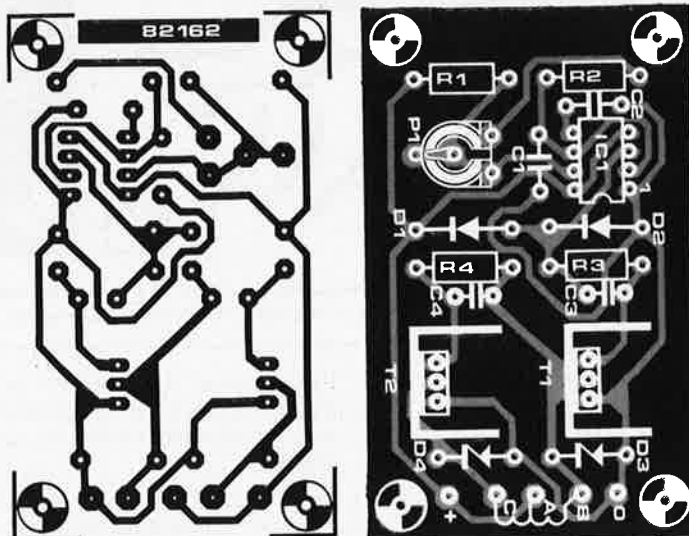


Figure 3. La réalisation du circuit convertisseur ne pose pas de difficulté particulière. Le transformateur est du type 220 V/2 x 6 V, connecté à l'envers.

4

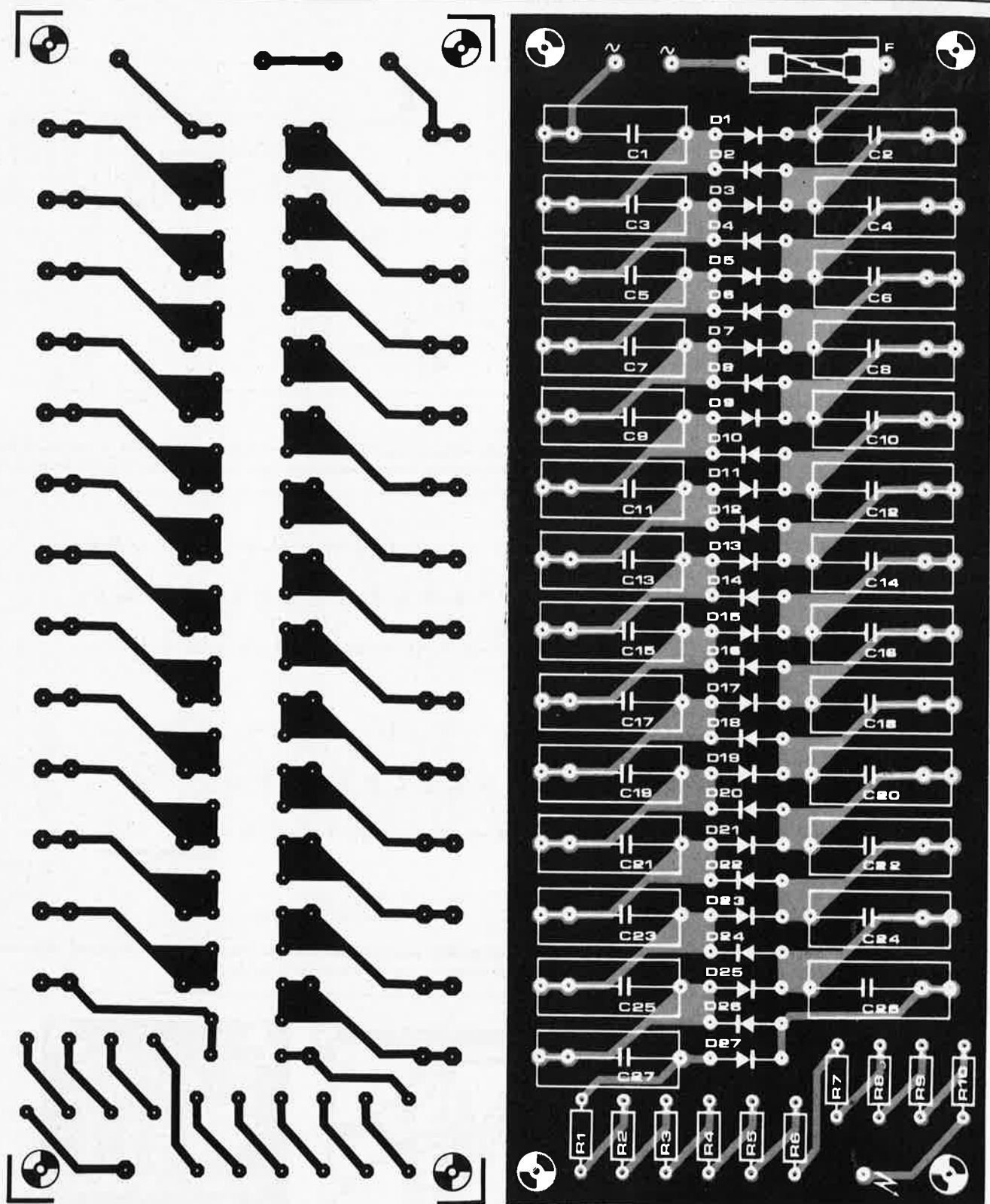


Figure 4. On mettra le plus grand soin dans la réalisation du circuit de l'ionisateur. Les soudures ne doivent pas ressembler à des cônes acérés comme d'habitude, mais devront être arrondies et lisses pour éviter toute décharge et diffusion parasite.

Liste des composants (ionisateur)

Résistances:

R1 ... R10 = 3M3

Condensateurs:

C1 ... C27 = 33 n ... 47 n/630 V

Semiconducteurs:

D1 ... D27 = 1N4007 (1000 V)

Divers:

F = fusible 75 mA retardé

l'atmosphère (destruction de l'ozone naturel), assortie d'une toxicité directe non négligeable pour les organismes vivants.

Mais c'est là une autre histoire. Pour l'instant, contentons-nous de recouvrir le circuit imprimé de l'auto-ionisateur d'un film isolant (en nous pinçant le nez, à tout hasard...!).

Il reste à disposer l'appareil de façon

judicieuse dans l'habitacle de votre véhicule. Veillez à ce qu'en cas de coup de frein brutal, vous-même, ou l'un de vos passagers n'aillent se crever un œil sur l'aiguille. Finalement, c'est encore ce qui peut arriver de moins grave...

Bibliographie: Suicide, mode d'emploi. Editions A. Moreau

Le titre de "polisson" que nous avons utilisé pour baptiser notre montage est né d'un assemblage (philologiquement monstrueux) d'une racine grecque et d'une racine latine. Notre rejeton aurait dû s'appeler soit polyphon, soit multison, mais il existe des envies qu'il est extrêmement difficile de

Le montage des mille et un sons

combattre. Faisons nôtre le mot d'Alfred de Musset: "qu'importe le flacon, pouvu qu'on ait l'ivresse" et jouissons de toutes les possibilités qu'offre ce montage. Quel que soit le bruit choisi, gazouillis d'oiseau, bruit de locomotive, sirène, les possibilités du système iront droit au cœur de tout amateur de bruitages. A la suite de l'article que nous avons intitulé "l'imitateur", nombreux ont été les lecteurs à nous demander un générateur de sons plus complet. On nous a d'autre part souvent posé la question de savoir s'il était possible de tirer du circuit intégré de Texas autre chose que des bruits "pré-fabriqués". Voici de quoi satisfaire, nous l'espérons, beaucoup de monde.

Le SN 76477 de Texas ne devrait plus être un circuit mythique pour tous ceux de nos lecteurs qui nous suivent de mois en mois. Plusieurs articles lui ont été consacrés au cours des derniers 18 mois (l'imitateur, mai 81; le canon à photons, juillet/août 81); aussi n'allons nous pas lui consacrer un article trop long. Ceux qui désireraient en savoir

Le circuit intégré fournit 3 signaux de base: un signal à très basse fréquence (SLF), un signal audio relativement normal (VCO) et un signal de bruit (noise). Les fréquences de ces différents signaux peuvent être déterminées à l'aide de réseaux RC extérieurs. L'un des blocs les plus importants est le mélangeur, dans lequel arrivent les trois signaux que nous venons de nommer et grâce auquel on choisit la combinaison de signaux par l'intermédiaire des entrées "sélection mélangeur" (A, B, C).

Dans le schéma de la figure 2, nous retrouvons les blocs SLF, VCO et Bruit et nous nous apercevons que les fréquences de ces trois signaux peuvent être modifiées par action sur des potentiomètres. Il existe une possibilité supplémentaire qui permet de commander le VCO par l'intermédiaire du signal SLF. Ces trois signaux sont transmis au mélangeur, sur lequel agissent les trois entrées "sélection mélangeur" qui déterminent sélectivement la forme du signal de sortie.

La figure 3 donne le schéma de principe du montage. On y retrouve le circuit intégré, tel une reine dans sa ruche, entouré de sa cour de commutateurs, de potentiomètres et de quelques rares composants "ordinaires". Ces derniers se retrouvent groupés pour la plupart dans la moitié droite du montage, blottis autour de T1 et de T2; ensemble, ils forment un petit amplificateur BF dont il est possible de régler le volume par action sur le potentiomètre P4.

Abstraction faite du potentiomètre de volume P4 et de l'interrupteur marche/arrêt S6, on compte 3 potentiomètres et 5 inverseurs qui permettent le choix des paramètres assurant l'obtention de l'effet sonore sélectionné. Pour mieux comprendre leur fonction et leur action, il est plus simple de les passer en revue:

P1 permet de choisir la fréquence d'horloge du générateur de bruit.



1

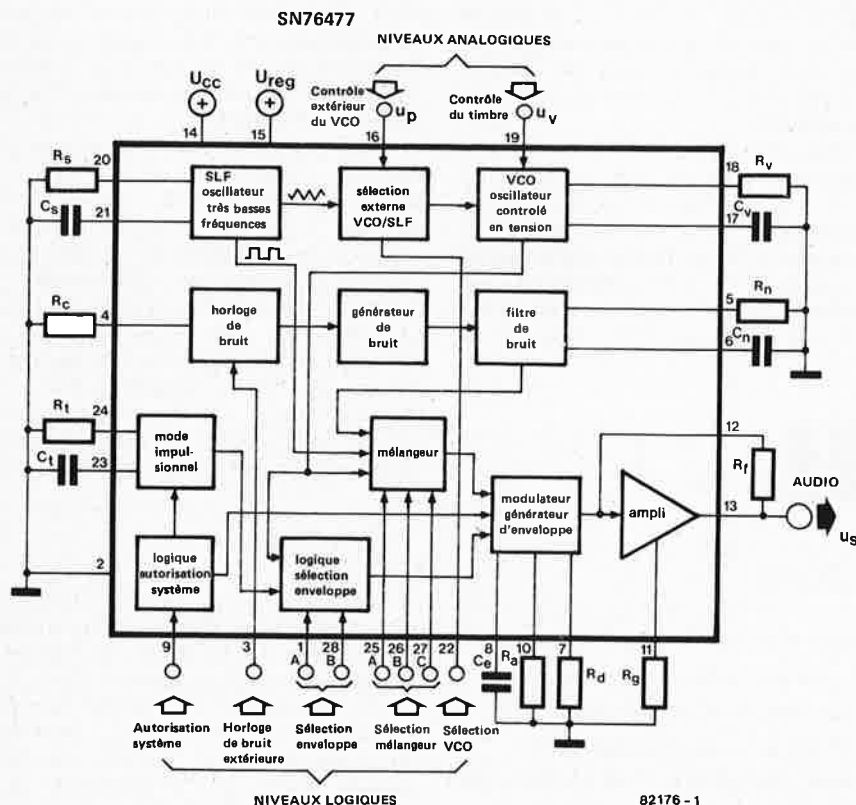


Figure 1. Un coup d'oeil au schéma synoptique de la structure interne d'un SN 76477 montre de quelle façon est obtenue la caractéristique "générateur de sons complexes"; on y distingue un oscillateur SLF, un VCO et un générateur de bruit.

2

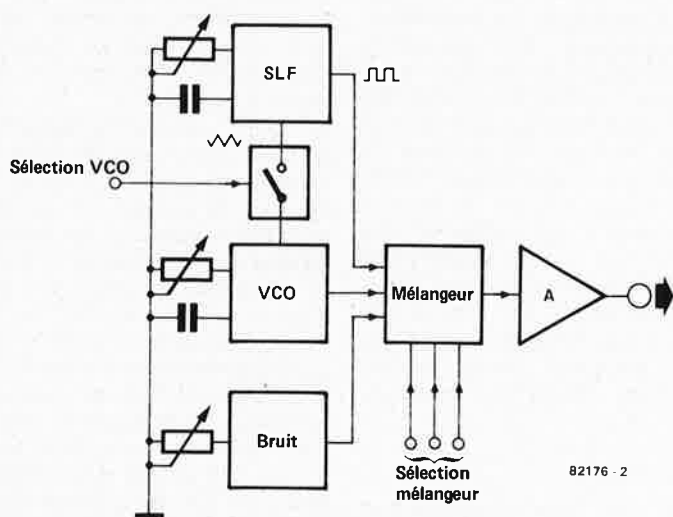


Figure 2. On voit dans ce schéma l'interconnexion des quatre blocs les plus importants mentionnés dans la figure 1.

P2 sert à sélectionner la fréquence du VCO.

P3 détermine la fréquence du SLF (en combinaison avec S2).

S1 permet de commander ou non le VCO par le SLF (positions 2 et 1 respectivement).

S2 donne le choix entre deux gammes de fréquences du SLF (1 = rapide, 2 = lent).

S3, S4 et S5 commandent les entrées de sélection du mélangeur.

Il nous reste à faire quelques remarques qui peuvent paraître décousues, mais qui n'en sont pas moins fort importantes. Commençons par S1. Comme le montre le schéma, il s'agit d'un inverseur double qui, lorsqu'il est actionné, agit simultanément sur l'entrée "sélection VCO" et sur le condensateur du VCO. Cette construction est destinée à faire en sorte que, lorsqu'elle est commandée par le SLF, la fréquence du VCO ne sorte pas d'une gamme de fréquences utile.

Intéressons-nous maintenant à la triplète S3, S4 et S5. Si l'on désire se faciliter l'existence en se donnant une possibilité de commutation plus pratique, on pourra remplacer ces trois inverseurs par un commutateur 3 circuits, 8 positions. Le schéma additionnel de la figure 3 montre comment faire le câblage de ce commutateur que nous avons baptisé S7. Quelle que soit la solution choisie, 3 inverseurs ou 1 commutateur multi-positions, on retrouve dans le tableau 1 le signal de sortie obtenu à la sortie du mélangeur en fonction des positions données aux divers inverseurs. Il existe en fait 7 configurations de base; il est possible d'explorer chacune d'entre elles par action sur les potentiomètres.

Une petite remarque pour terminer cet exposé. Toute liberté vous est laissée d'expérimenter et pour ce faire, de choisir à votre gré les valeurs des condensateurs qui déterminent les fréquences, ainsi que celles des résistances. Il y a trois composants cependant, pour lesquels il ne faut pas prendre n'importe quelle valeur: il s'agit de R3, de R4 et de R6. Il ne faut pas leur donner une valeur inférieure à celle utilisée dans notre schéma.

La construction

Etant donné le caractère expérimental très prononcé du montage, nous n'avons pas voulu lui donner de circuit imprimé. De toutes façons, la partie la plus importante du travail nécessité par le montage se trouve dans le câblage des divers potentiomètres et inverseurs; un circuit imprimé n'aurait, dans ces conditions, pas servi à grand chose. L'utilisation d'un petit morceau de circuit imprimé d'expérimentation doit permettre une construction relativement rapide du montage.

Le montage est très simple à reproduire et ne comporte pas de composants critiques. Le seul point auquel il faut veiller est de ne pas se tromper lors du

3

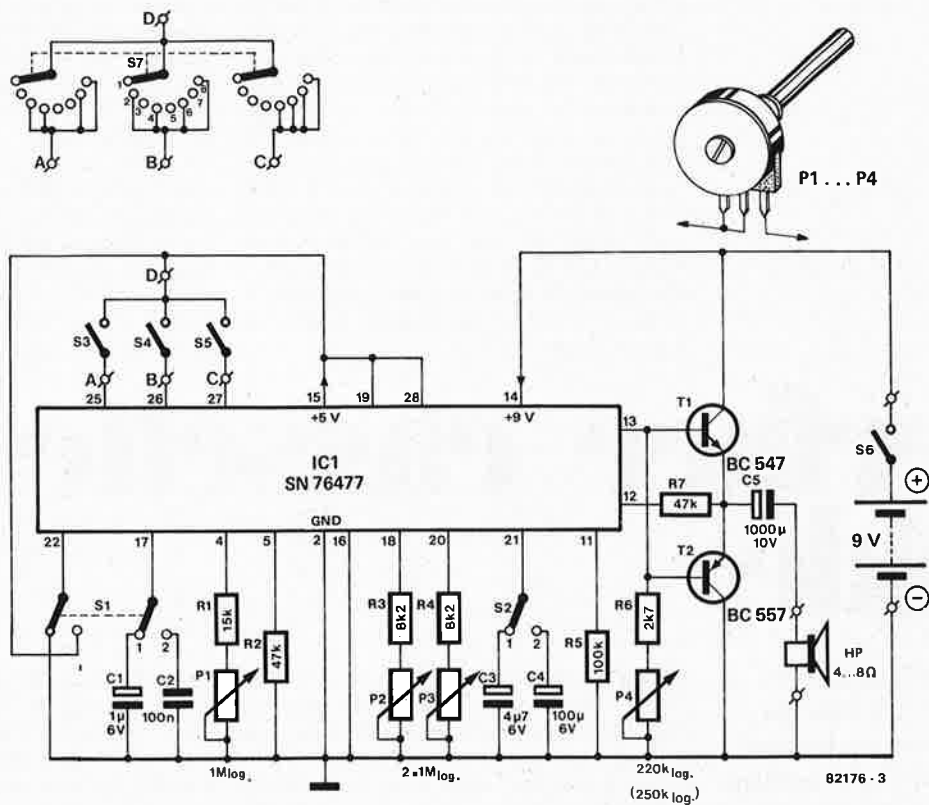


Figure 3. Schéma de principe du polisson. Les inverseurs S3, S4 et S5 peuvent éventuellement être remplacés par un commutateur à positions multiples: S7.

4

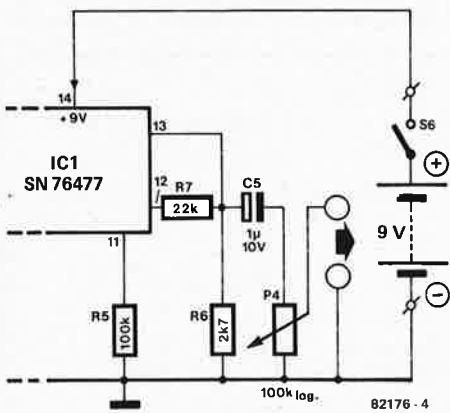


Figure 4. Si l'on connecte le montage à un amplificateur existant, on peut supprimer l'étage d'amplification du polisson. Un potentiomètre de 100 k permet d'obtenir une adaptation de niveau satisfaisante à pratiquement n'importe quel amplificateur.

inverseurs fermés	position de S7	son fourni par le mélangeur
—	1	VCO
S4	2	SLF
S3	3	bruit
S3,S4	4	VCO/bruit
S5	5	SLF/bruit
S4,S5	6	SLF/VCO/bruit
S3,S5	7	SLF/VCO
S3,S4,S5	8	invalidation

Tableau 1. Le commutateur S7 ou la combinaison des inverseurs S3, S4 et S5 permet l'obtention de 7 effets de base.

câblage et de la connexion des potentiomètres. Comme il s'agit en l'occurrence de potentiomètres logarithmiques, leur action serait complètement inversée en cas d'erreur. N'importe quel type de haut-parleur fait l'affaire, à condition que son impédance soit comprise entre 4 et 8 ohms et qu'il soit capable de sup-

porter quelques centaines de milliwatts. Si l'on désire brancher le montage sur un amplificateur existant, on peut supprimer la partie amplification construite à l'aide de T1 et de T2. Le schéma de la figure 4 montre à quoi ressemble le montage dans ce dernier cas. L'alimentation du montage peut se faire

à l'aide de piles ou grâce à une alimentation secteur. Dans le dernier cas, toute alimentation capable de fournir une tension continue bien filtrée comprise entre 8 et 10 volts environ convient parfaitement. Le montage ne consomme que 50 mA à "pleins tubes"; pour cette raison, une pile compacte de 9 V convient également fort bien.

Le stockage de données est un thème qui ressemble beaucoup au tonneau des Danaïdes: plus on en parle, plus il reste à en dire. Il est fort possible que la littérature concernant ce sujet soit plus importante en quantité que celle concernant les microprocesseurs. Il faut reconnaître que c'est dans ce domaine que se situe la grande majorité des problèmes. Il est très rare d'entendre un informaticien se plaindre d'un ordinateur dont une des mémoires de masse est constituée par une bande magnétique. Qui peut dire sans rougir n'avoir jamais eu le front en sueur parce que la bande contenant des données précieuses ne se laissait pas lire?

Tous ces codes ont la caractéristique commune de pouvoir supporter la perte d'un certain nombre d'impulsions ou de signaux sans que cela n'ait de conséquences dramatiques pour l'information. Les petites imperfections de la bande, manque de revêtement magnétique localisé ou insensibilité magnétique ponctuelle, sont donc pardonnables. Le prix payé pour cette fiabilité est celui de la vitesse: comme toute l'information se trouve sur bande, la vitesse va se trouver limitée. Mais bien que la fiabilité semble correcte (sur le papier du moins!!!), les résultats ne sont pas toujours à la hauteur des espérances. A première vue, le montage décrit

interface cassette rapide

Posséder une interface cassette rapide mais fiable, n'est-ce pas l'un des rêves de tout possesseur de micro-ordinateur? Le montage que nous vous proposons est un pas dans la bonne direction: 4800 bauds (!) avec très peu de composants.

J. van Laren

Tous ces problèmes ne sont pas solubles pour une simple raison: les lecteurs (de bande ou de cassettes) sont de trop piètre qualité. C'est pour cette raison que l'une des techniques de codage des informations à transmettre est celle d'une double fréquence: l'une pour représenter un un, l'autre pour signifier un zéro (c'est ce que l'on appelle la modulation par saut de fréquence FSK = Frequency Shift Keying). La deuxième technique consiste à mettre les informations dans le nombre d'impulsions et dans la durée des pauses entre les impulsions.

ci-après ne paraît pas être d'une fiabilité extraordinaire en théorie. Cela vient du fait d'un risque d'erreur plus important avec un lecteur de cassettes destiné à l'audio qu'avec un lecteur professionnel. Ces derniers ont tout d'abord une vitesse de fonctionnement plus rapide. De plus, ils travaillent toujours lorsque la bande est à saturation. Les fabricants d'équipement audio, bien au contraire, tentent par tous les moyens d'éviter ce phénomène car il signifie distorsion. On voit ensuite que le courant de prémagnétisation (bias), qui est nécessaire pour maintenir la distorsion

1

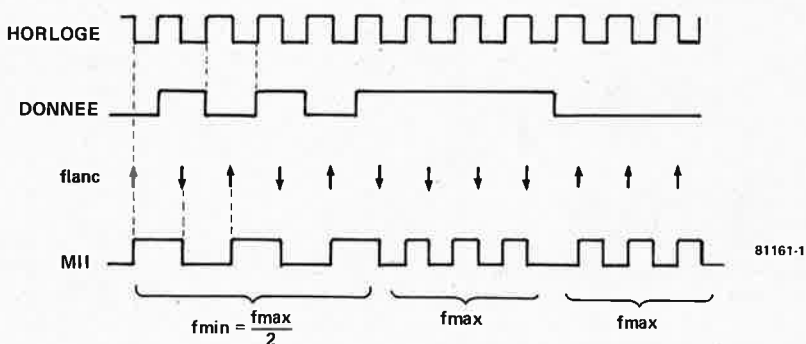


Figure 1. Le code Manchester est généré à l'aide d'un signal d'horloge et d'une donnée. C'est la donnée qui détermine si le flanc nécessaire doit être positif ou négatif. Si la donnée ne change pas, il faudra ajouter quelques flancs supplémentaires dans le signal.

2

A	B	C	A = 1	A = 0
0	0	1		
0	1	0	B/C	B/C
1	0	0	0/0	0/1
1	1	1	1/1	1/0

81161-2

Figure 2. Table de vérité d'une porte NOR (NON-OU) exclusif toute simple; elle est parfaitement adaptée pour fonctionner en codeur.

4

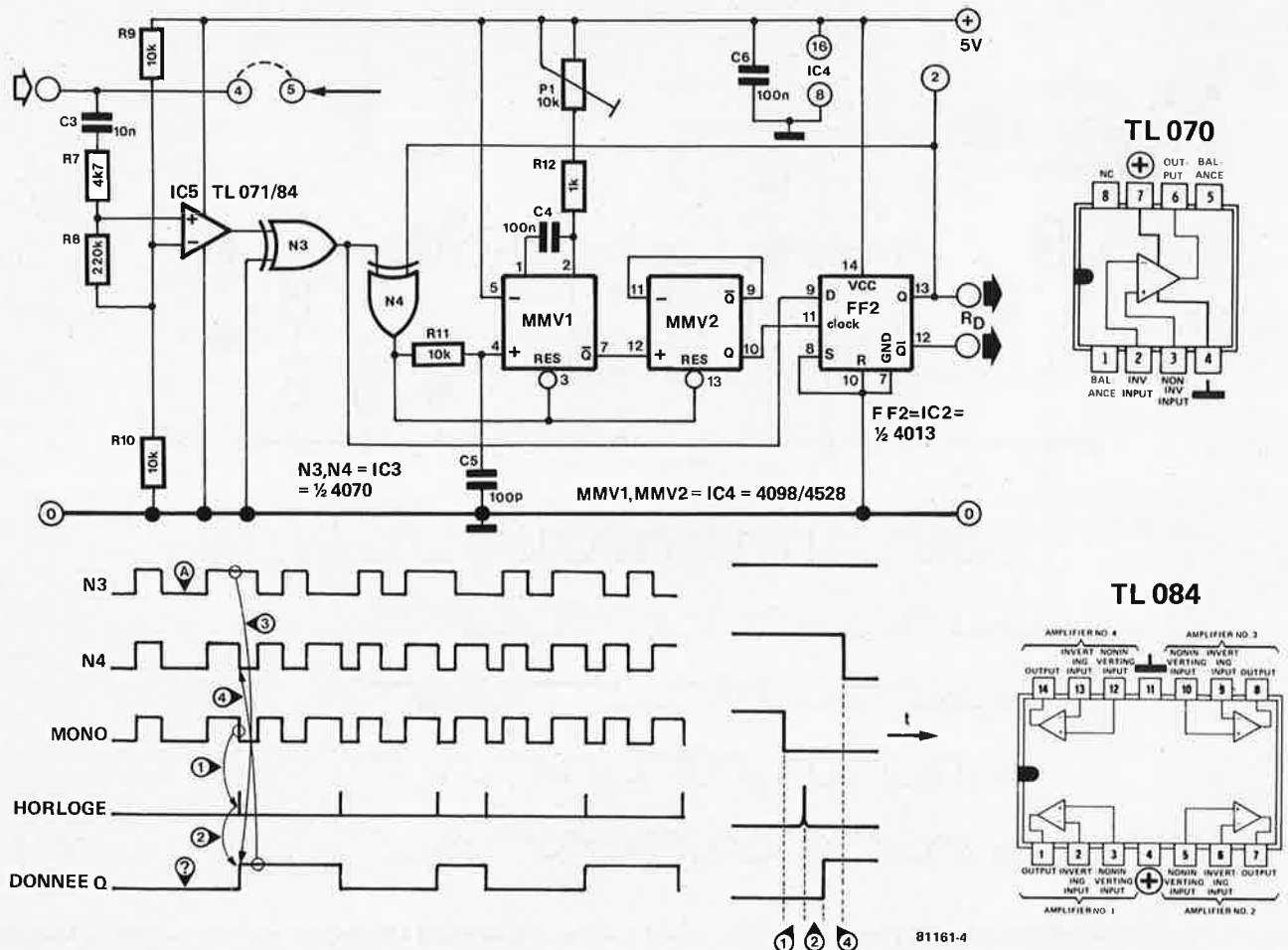


Figure 4. Le décodeur pour code Manchester. Pour mieux faire saisir les raisons et les conséquences, nous avons dessiné une partie de signal magnifié auquel ont été ajoutés un certain nombre de points de repère qui donnent l'ordre d'apparition. Notez bien qu'il est possible de perdre une information unique en début, lors de la mise sous tension du montage (en A).

de ces données et sera ou ne sera pas inversé. La figure 1 vous confirme cet état de faits: une donnée "0" inverse le signal d'horloge, un "1" le laisse comme il était au départ.

Dans le monde de l'électronique, on appelle cette inversion un déphasage de 180°. Cette notion est plus facile à saisir si en résumé nous disons: la phase du signal d'horloge est déphasée de 180° (elle est donc inversée) ou de 0° (elle n'est pas modifiée). Cette façon de procéder est la deuxième solution pour transcrire en code Manchester: le signal d'horloge est modulé en phase par les données. Manchester II fait partie des codes qui procèdent par modulation de phase. On le qualifie souvent de code bi-phase car on utilise deux phases différentes, dans ce cas bien précis: 0° et 180°.

La troisième possibilité se révèle très agréable en pratique: dès qu'arrive une période plus longue, il faut que les données à décoder changent. Elles se transforment en "1" lorsque la période plus longue est un "1", elles se changent en "0" lorsque la période plus longue est un "0".

Le décodeur

Il n'y a qu'un pas de la dernière défini-

tion donnée à la conception du décodeur pour code Manchester. Nous avons déjà parlé du codeur qui transforme l'amalgame données + signal d'horloge en code Manchester, une simple porte NOR exclusif fait l'affaire! Le décodeur, quant à lui, est quand même un peu plus complexe. Malheureusement.

Lorsqu'arrive une nouvelle période plus grande, les données changent. Un multivibrateur monostable permet une détection aisée de cette période plus ample. Lorsque cette détection a lieu, le monostable envoie une impulsion. Le niveau instantané du signal Manchester II est mis en mémoire dans un flip-flop qui sert à la mémorisation, par l'action de cette impulsion. On va trouver à la sortie de ce flip-flop la donnée emmagasinée. Une période plus ample qui se trouvera à "1" signifie que la donnée, elle aussi, doit être "1" et inversement. C'est aussi simple que cela.

Le montage

Les descriptions du codeur et du décodeur pourront être relativement courtes, les principes de base qui en déterminent le fonctionnement ayant été expliqués. La figure 3 illustre le schéma de principe du codeur. La donnée vient d'un UART (Universal Asynchronous Receiver

Transmitter = émetteur-récepteur universel asynchrone). Dans tous les cas de la figure 11, il faut que la fréquence d'horloge soit un multiple entier du taux de transmission (en bauds). Pour une horloge 16x, la fréquence sera de $16 \times 4800 = 76,8 \text{ kHz}$; pour une horloge 64x, elle sera de $64 \times 4800 = 307,2 \text{ kHz}$. Le circuit intégré 4040 est un diviseur binaire qui divise par 16 (ou par 64 si on utilise la sortie 2 à la place de la sortie 5). Le flip-flop FF1 est chargé d'assurer un changement de la donnée exactement au moment du flanc positif du signal d'horloge. Cela est impératif pour éviter qu'en finale le signal Manchester ne soit perturbé par des signaux parasites, ce qui aurait pour effet d'empoisonner tout le projet. Le signal Manchester est généré par le signal d'horloge et les données synchronisées, comme nous l'avons expliqué plus haut. Le fait d'utiliser une porte OR exclusif en place et lieu de la porte NOR exclusif inverse effectivement le code, mais ne change rien au principe.

Les signaux sont légèrement arrondis par l'intermédiaire de R1 et de C1. Deux sorties sont prévues: la sortie A, à choisir de préférence et la sortie B qui est, quant à elle, destinée à fournir un signal atténué destiné aux lecteurs de cassettes ne disposant que d'une entrée

microphone.

La figure 4 propose le schéma de principe du décodeur. Le signal en provenance du lecteur est envoyé à un comparateur qui en fait un signal rectangulaire. N3 se charge d'épurer les flancs. Le signal Manchester est ensuite envoyé à l'entrée donnée du flip-flop FF2 et simultanément au monoflop chargé de détecter les périodes plus amples. Comme vous pouvez le voir sur le schéma, la porte N4 est mise sur le chemin que suivent les signaux vers le monoflop MMV1. Supposons que N4 n'effectue pas d'inversion. Dès l'arrivée du premier flanc positif, quel qu'il soit, le monoflop 1 démarre. Si la période est courte, les deux monoflops sont réinitialisés, ce qui fait passer le signal d'entrée à l'état bas. Il ne se passe plus rien d'autre. Si au contraire on se trouve en présence d'une période longue, le monoflop 2 est déclenché après écoulément du temps de fonctionnement du monoflop. Celui-ci fournit à nouveau une impulsion d'horloge pour le flip-flop 2 qui prend à cet instant la donnée disponible à son entrée D. De ce fait, les sorties de FF2 changent (toujours!). Il est possible de recueillir à l'une de ces sorties la donnée décodée. Les deux sorties étant à disposition, on peut très bien utiliser la donnée inversée si le besoin ou le désir s'en faisait sentir. La sortie qu'il faudra sélectionner dépend du type de lecteur de cassettes utilisé. Si ce dernier effectue une inversion, il faudra se servir de l'autre sortie.

Jusqu'à présent, nous n'avons pris comme hypothèse de travail que l'exis-

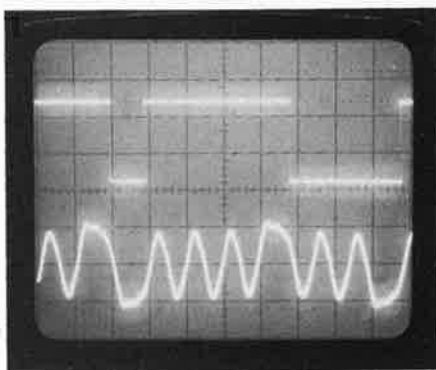


Photo 1. La ligne inférieure vous montre à quoi ressemble un signal venant d'un lecteur de cassettes. Lors de l'arrivée d'une période plus longue, la donnée de sortie doit changer. En bas à gauche, on voit tout d'abord une période longue positive, puis une période longue négative. Comme on peut le constater, la donnée change de manière bien simultanée.

tence d'un fonctionnement par flanc positif. Mais il existe également des périodes plus amples qui commencent par un flanc négatif. Mieux encore, toute période ample qui démarre sur un flanc positif est *toujours* (plus ou moins près) suivie par une période commençant par un flanc négatif. Et le monoflop 1 ne réagit pas à un flanc négatif. C'est là que la porte N4 apporte sa contribution. En effet, dès que la donnée à la sortie FF2 change, N4 inverse la phase. Les flancs négatifs sont transformés en flancs positifs et inversement. Le problème est ainsi résolu: le monoflop peut

réagir à tous les flancs.

Il ne reste plus qu'un seul moment où quelque chose peut aller de travers: tout au début, lorsque l'on met l'ensemble sous tension. Mais dans ce cas-là, après deux périodes longues au pire, tout rentre dans l'ordre et fonctionne impeccablement. Aussi n'est-il pas inutile de conseiller de tenir compte de cette idiosyncrasie (particularité) lors de la programmation: un octet de synchronisation est un "must" (de Cartier)!

Le réglage

Le monoflop 1 est pourvu d'un potentiomètre. Il faut le positionner sur la bonne valeur. Il faut que la durée du monoflop soit terminée aux trois quarts d'une période longue. Pour ceux qui possèdent un oscilloscope, ce réglage est une affaire de secondes; pour les autres, nous proposons une solution de rechange à l'aide du petit montage présenté en figure 5. Ce montage donne un "1" sur une toute petite partie de la course de P1, "1" que l'on retrouve à la sortie. P1 est réglé de manière à voir une indication franche sur l'indicateur et le réglage est terminé.

Pour obtenir ceci, il faut connecter les points 1...3 aux points correspondants. Il faut ensuite relier le point 4 au point 5. Cette dernière liaison est commode même dans le cas où le réglage se fait à l'oscilloscope. Il n'est pas nécessaire dans ce cas-là que le signal arrive par l'intermédiaire du lecteur; il vient directement du sous-ensemble codeur.

En conclusion

Pour éviter une mauvaise compréhension, ajoutons ceci: le code Manchester, est utilisé de manière générale pour une transmission de données en mode synchrone. On envoie de cette manière un bloc de données, de 256 octets par exemple, sans la moindre pause interne. Le montage que nous venons de décrire est prévu pour travailler en transmission asynchrone et n'est donc *pas* prévu pour une transmission en mode synchrone. Quelques petites variations n'ont pas d'importance: quelques % entre les vitesses d'enregistrement et de lecture sont sans effet, car en mode asynchrone, on trouve une petite pause après chaque octet, jusqu'à ce que l'UART resynchronise le total. En cas de transmission synchrone, il faudrait utiliser un autre décodeur (une PLL par exemple) qui soit capable de retrouver le signal d'horloge pour éviter que les variations de vitesse ne deviennent trop importantes. Pour finir, vous trouvez en figure 6 l'illustration des branchements à effectuer entre l'interface cassette et le micro-ordinateur de l'auteur.

Ce montage est en principe prévu pour toute vitesse désirée, qu'elle soit inférieure, supérieure ou égale à 4800 bauds. Il faudra alors modifier C1 et C4 en conséquence.

5

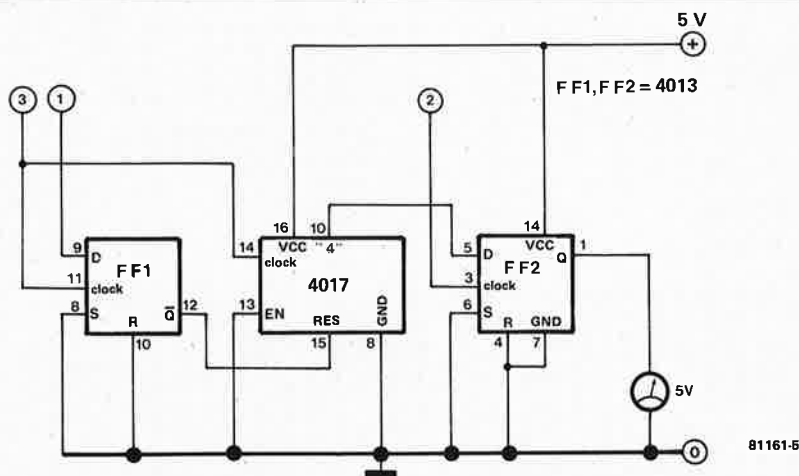


Figure 5. Petit montage de débogage pour ceux qui ne possèdent pas d'oscilloscope. Il permet cependant de régler correctement la durée de fonctionnement en monoflop du monoflop 1. Si la vitesse de transmission est modifiée, il faudra effectuer un nouveau réglage.

6

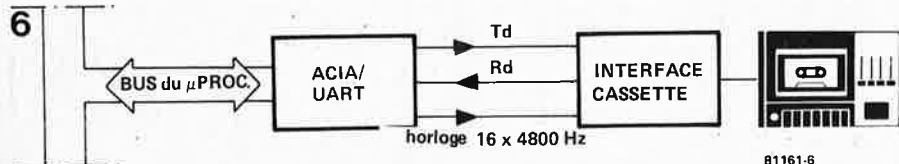


Figure 6. Schéma synoptique montrant la manière d'effectuer les connexions entre l'interface cassette et le micro-ordinateur.

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE
 02100 SAINT-QUENTIN
 08300 RETHEL
 21000 DIJON
 25000 BESANCON
 25000 BESANCON
 25600 SOCHAUX
 51000 CHALONS/MARNE
 54400 LONGWY
 57000 METZ
 57007 METZ Cedex
 57100 THIONVILLE
 58000 NEVERS
 59000 LILLE
 59100 ROUBAIX
 59140 ROUBAIX
 59200 DUNKERQUE
 59300 TOURCOING
 59300 VALENCIENNES
 59500 DOUAI
 59800 LILLE
 60000 BEAUVAIS
 62100 CALAIS
 67000 STRASBOURG
 67000 STRASBOURG
 68000 COLMAR
 68260 KINGERSHEIM
 77000 MELUN
 80450 PETIT CAMON
 88000 EPINAL
 89100 SENS MAILLOT

Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
 Ets Gaillet - 33, rue J. Clément
 Electronic 21 - 4 bis, rue Serrigny
 Reboul - 72, rue de Trépillot
 µP microprocesseur - 16, rue Pontarlier
 Electron Belfort - 38, av. du Gal Leclerc
 Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta
 Comelec - 66, rue de Metz
 CSE - 15, rue Clovis
 Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
 Thionville Electronique - 3, rue Castelneau
 Coratel - 12, rue du Banlay
 Decock Electronique - 4, rue Colbert
 Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette
 Electroshop - 20, rue Pauvree
 Loisirs Electroniques - 19, rue du Dr L. Lemaire
 Electroshop - 51-53, rue de Tournai
 Ets Laze - 70, av. de Verdun
 Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or
 Sélectronic - 11, rue de la Clef
 Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
 V.F. Electronic Comp. - 166, bd V. Hugo
 Bric Electronic - 39, rue Fg National
 Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
 Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
 Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. de Richwiller
 G'Elec - 22, av. Thiers
 S.E.P.A. Sarl - "Les Alençons"
 Wildermuth ACE - 12, rue Friesenhauser
 Sens Electronique - Galerie Marchande GEM

BELGUE
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1050 BRUXELLES
 1070 BRUXELLES
 1190 BRUXELLES-FOREST
 1190 BRUXELLES
 1300 WAVRE
 1300 WAVRE
 1300 NIVELLES
 1400 HAL
 1500 VILVOORDE
 1800 ANVERS
 2000 ANVERS
 2000 ANVERS
 2060 MERKSEM
 2110 DEURNE
 2140 WESTMALLE
 2180 KALMTHOUT
 2200 BORGERHOUT
 2500 LIER
 4000 LIEGE
 4000 LIEGE
 4000 LIEGE
 4634 SOUMAGNE
 4800 VERVIERS
 5000 NAMUR
 5000 AUVELAIS
 5700 BIEZ
 5982 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6071 CHATELET
 6700 ARLON
 7000 MONS
 7100 LA LOUVIERE
 7660 BASECLES
 8500 COURTRAI
 9000 GAND
 9000 GAND

Cotubex - rue de Cureghem, 43
 Elak - rue des Fabriques, 27
 Halelectronics - av. Stalingrad, 87
 Radio Bourse - r. Marché aux Herbes, 14-16-18
 Triac - bd Lemonnier, 118-120
 Vadelec - av. de l'Héliport, 24-26
 Rotor Electronics - rue du Trône, 228
 Midi - square de l'Aviation, 2
 Applications Electron. - chaus. Neerstalle, 119
 Kit House - 265a, ch. d'Alseberg
 Electroson Wavre - rue du Chemin de Fer, 9
 Microtel - rue L. Fortune, 97
 Télélabo - rue de Namur, 149
 Halelectronics - rue des anciens combattants, 6
 Fa. Pittieroff - Leuvensestraat, 162
 Fa. Arton - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
 Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 53
 MEC - Laaglandlaan, 1a
 Jopa Elektronik - Rugeveldlaan, 798
 Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154
 Audiotronics - Kapellensteenweg, 389
 Telesound - Bacchuslaan, 78
 Stéorama - Berlarij, 51-53
 Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100
 Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112
 Centre Electronique Liégeois - r. des Carmes, 9C
 Electronix - 12, rue A. Trillet
 Longtain - rue David, 10
 Serp Electronic Center - bd de Merckem, 70
 Pierre André - rue du Dr Rommedenne, 25
 Electrodis - rue Pente du Ry, 13
 Elektrokit - bd Tirou, 142
 Labora - rue Tuennne, 7-14
 Lafayette Radio - bd P. Janson
 Au Passe Temps - rue Neuve, 12
 S.C.E. - Grand Place, Marché au beurre, 33
 Best Electronics - rue A. Masquellier, 49
 Cotéra - rue Arthur Warocqué, 36
 Electro-Kit - rue Grande, 278
 International Electronics - Zwegemsestraat, 20
 Radio Bourse - Vlaanderenstraat, 120
 Radiohome - Lange Violettestraat



A PARAÎTRE 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 cœur d'un système est son microprocesseur, et le nombre de μP "importants" reste relativement restreint, pour l'instant du moins.

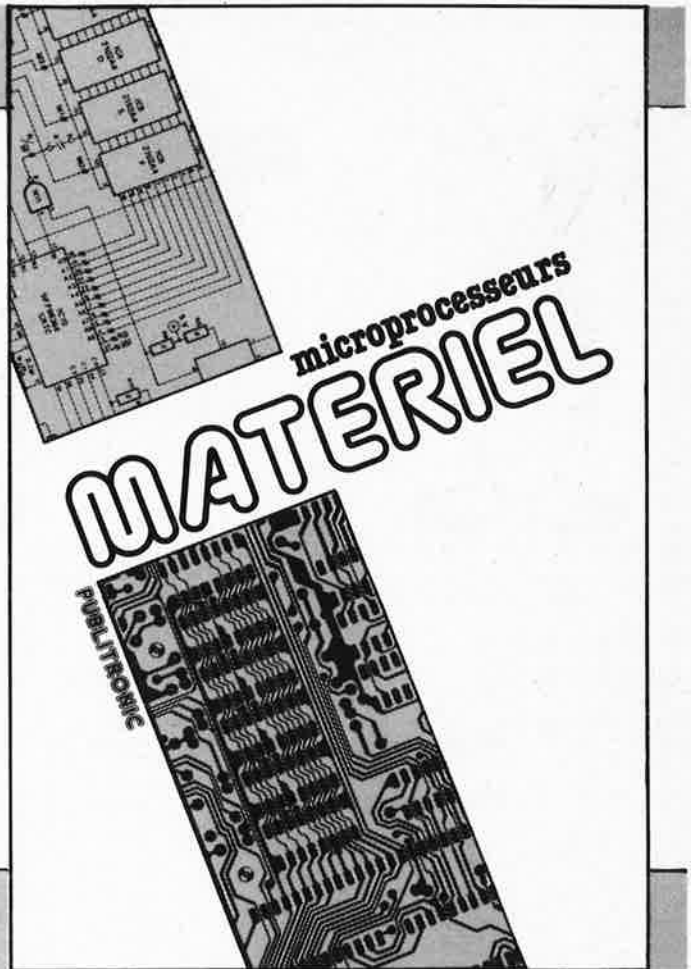
Cet ouvrage décrit des montages destinés à divers microprocesseurs, 2650 et 8085 y compris. Il ne s'agit pas ici d'un système complet tel le Junior Computer, mais de montages devant permettre d'accroître les capacités de nombreux ordinateurs individuels. Il vous sera possible d'utiliser ce MATERIEL avec 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



INCROYABLE MAIS VRAI!

pour les fêtes

ISKRA vous offre

une calculatrice CANON

avec le contrôleur

US 6A

US 6A
8 GAMMES
29 CALIBRES

PROTECTION
PAR DIODES
AVEC CORDON ET ETUI



CALCULATRICE
LX 30 CANON
AVEC ETUI
4 OPERATIONS
FACTEUR CONSTANT
RACINE CARREE
POURCENTAGE
MEMOIRES

offre limitée

247 F

JUSQU'AU 31 DECEMBRE 82

Précipitez-vous chez votre revendeur !

Répertoire des Annonces

Acer	12-88 à 12-92
Albion	12-06 et 12-07
A.S.N. Diffusion	12-77
Beric	12-02, 12-04 et 12-05
Cirque Radio	12-06 et 12-07
Elak	12-08
Electrome	12-83
Elektor	12-80, 12-85 et encart
E.M.F.	12-09, 12-17 et 12-85
H.B.N.	12-13
ISKRA	12-75
Magnétic-France	12-10 et 12-11
M.B.L.E.	12-84 et 12-86
Medelcor	12-80
Metrix	12-87
Micropross	12-09
Montparnasse composants	12-88 à 12-92
Pentasonic	12-14
Publitrone	12-12, 12-16, 12-74 à 12-82 et encart
Reuilly composants	12-88 à 12-92
Selectronic	12-78, 12-79 et encart
Sté Nlle Radio Prim	12-06 et 12-07
St Quentin Radio	12-80
Petit Annonces (P.A.G.E.)	12-81
Rubrique "où trouver vos composants"	12-15



RESI & TRANSI®

ECHEC AUX MYSTERES

de l'électronique

Yvon
Doffagne
et
Yves
Caussin

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.



ou chez les revendeurs
(consultez la liste)

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

ENFIN OUVERT A TOUS

FINANCIAL TOOLS

CIRCUITS INTEGRATES CMOS

7401 N	1,75	74107 N	16,80	74302 N	3,45	74528 N	71,40	74713 N	6,80	74928 N	5,00	80138	5,20	MUA 7805 CXC	5 V	6,95	10 pièces	2,00	C04000 2,10
7402 N	1,90	74108 N	7,60	74303 N	3,45	74529 N	29,20	74714 N	12,00	74929 N	5,00	80139	5,20	MUA 7806 CXC	6 V	7,35	par 100 pièces	13,00	C04001 2,10
7403 N	1,90	74109 N	5,70	74304 N	4,35	74530 N	29,20	74715 N	12,00	74930 N	5,00	80140	5,60	MUA 7807 CXC	6 V	7,35	quantité par valeur	60,00	C04002 2,10
7404 N	2,20	74110 N	8,50	74305 N	4,35	74531 N	24,70	74716 N	7,40	74931 N	5,00	80141	11,50	MUA 7808 CXC	6 V	7,35	quantité par valeur	3,00	C04003 2,10
7405 N	2,90	74111 N	12,10	74306 N	4,35	74532 N	74,50	74717 N	5,10	74932 N	5,00	80142	13,50	MUA 7809 CXC	6 V	7,35	1/2 w par 100 pièces	3,00	C04004 2,10
7406 N	4,00	74112 N	13,40	74307 N	4,35	74533 N	80,00	74718 N	13,40	74933 N	5,00	80143	15,50	MUA 7810 CXC	12 V	7,35	par 100 pièces	14,00	C04005 2,10
7407 N	4,00	74113 N	6,50	74308 N	4,35	74534 N	41,20	74719 N	13,40	74934 N	5,00	80144	15,50	MUA 7811 CXC	15 V	7,10	quantité par valeur	7,00	C04006 2,10
7408 N	2,90	74114 N	6,50	74309 N	4,35	74535 N	80,00	74720 N	13,40	74935 N	5,00	80145	15,50	MUA 7812 CXC	15 V	7,10	1 w par 100 pièces	240,00	C04007 2,10
7409 N	2,90	74115 N	6,50	74310 N	4,35	74536 N	80,00	74721 N	13,40	74936 N	5,00	80146	15,50	MUA 7813 CXC	15 V	7,10	2 w par 100 pièces	8,00	C04008 2,10
7410 N	2,90	74116 N	5,20	74311 N	3,45	74537 N	80,00	74722 N	13,40	74937 N	5,00	80147	15,50	MUA 7814 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04009 2,10
7411 N	2,90	74117 N	6,00	74312 N	3,45	74538 N	80,00	74723 N	13,40	74938 N	5,00	80148	15,50	MUA 7815 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04010 2,10
7412 N	2,90	74118 N	6,00	74313 N	3,45	74539 N	80,00	74724 N	13,40	74939 N	5,00	80149	15,50	MUA 7816 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04011 2,10
7413 N	2,90	74119 N	6,00	74314 N	3,45	74540 N	80,00	74725 N	13,40	74940 N	5,00	80150	15,50	MUA 7817 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04012 2,10
7414 N	2,90	74120 N	6,00	74315 N	3,45	74541 N	80,00	74726 N	13,40	74941 N	5,00	80151	15,50	MUA 7818 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04013 2,10
7415 N	2,90	74121 N	6,00	74316 N	3,45	74542 N	80,00	74727 N	13,40	74942 N	5,00	80152	15,50	MUA 7819 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04014 2,10
7416 N	2,90	74122 N	6,00	74317 N	3,45	74543 N	80,00	74728 N	13,40	74943 N	5,00	80153	15,50	MUA 7820 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04015 2,10
7417 N	2,90	74123 N	6,00	74318 N	3,45	74544 N	80,00	74729 N	13,40	74944 N	5,00	80154	15,50	MUA 7821 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04016 2,10
7418 N	2,90	74124 N	6,00	74319 N	3,45	74545 N	80,00	74730 N	13,40	74945 N	5,00	80155	15,50	MUA 7822 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04017 2,10
7419 N	2,90	74125 N	6,00	74320 N	3,45	74546 N	80,00	74731 N	13,40	74946 N	5,00	80156	15,50	MUA 7823 CXC	24 V	6,80	par 1000 pièces	450,00	C04018 2,10

**CATALOGUE
GRATUIT
SUR
DEMANDE**

**COMPÉTENCE TECHNIQUE
ET CONTACT DIRECT
AVEC LES FOURNISSEURS**

134

Se lektor

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. Tél. 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 électronique 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.

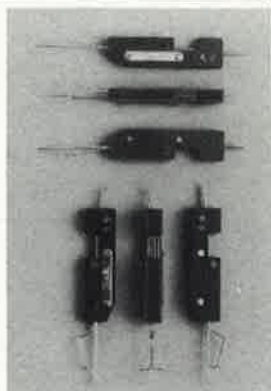
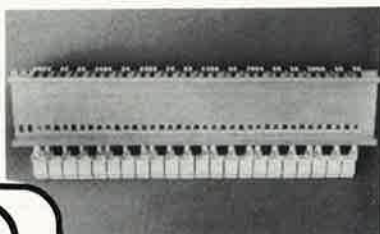
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

CLAVIERS NUS	BLOCS DE CONTACTS K.A.
3 octaves (37 notes) 440,00 F	- 1 inverseur (piano) 7,50 F
4 octaves (49 notes) 545,00 F	- 2 contacts "Travail" 8,70 F
5 octaves (61 notes) 670,00 F	(Formant)

REVENDEURS : Nous consulter.

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves	FRANCO 700,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves	FRANCO 1050,00 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

SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

— COMPACT, PORTABLE, FACILE A UTILISER ET EXTENSIBLE.
— POLYPHONIQUE ET PROGRAMMABLE !!!

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

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 soudé	36,00 F
- Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit	53,00 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

PIANO ELEKTOR

Il nous reste encore quelques kits complets de PIANO suivant l'article paru dans le n° 3 d'ELEKTOR.

Il n'est pas trop tard pour en profiter toujours à l'ancien prix.

LE KIT COMPLET **3300,00 F**
Ce kit comprend le clavier Kimber Allen 5 octaves et ses contacts, 5 circuits d'octave, générateur de notes, alimentation avec transfo, etc.

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

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	
- AMPLI HI-FI "HAUT DE GAMME" à transistors MOSFET	
- Le kit (82180) 1 voie (sans radiateur)	360,00 F
- Radiateur et alim. pour cet ampli	Nous consulter
- Alimentation de labo (82178), le kit	695,00 F
(avec pot. multistats et galvas)	
- Autoionisateur : * Convertisseur (82162), le kit	95,00 F
* Ionisateur (9823), le kit	99,00 F

Selec t r o n i c

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 PROCESEUR (81170-1)
- LE THERMOMETRE (82142-2)
- LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
- LE TEMPORISATEUR (82142-3)
- LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
- LA COMMANDE DE LUMINOSITE
- LE PHOTOMETRE (82142-1)
- CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.
- LA 2716 PROGRAMMEE

Livré sans prises de courant en sortie, 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**

* ELEKTORMINAL (9966) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement

du Moniteur proposé ci-contre) **LE KIT 905,00 F**

* MODULEUR 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**

* EPPROGRAMMATEUR (82010) : Programmeur 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, encadrement 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)**

Vidéo : 18 MHz. Capacité : 2000 caractères (80 X 25).

SON PRIX : 1650,00 F TTC

CARACTERISTIQUES :

Consommation : 29 w. Signal d'entrée

1 V P.P./75 ohms, négatif Synchro.

Dimensions : 32 X 31 X 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

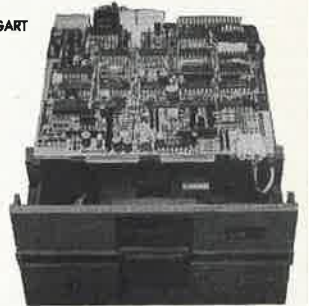
Densité radiale : 48 TPI		
Nombre de pistes	Capacité non formatée	
	FM	MFM
35	110 K	220 K
40	125 K	250 K

Poids : 1,7 kg. Garantie 3 mois pièces et main d'œuvre

SON PRIX :

2350,00 F TTC

(livré sans tôle)



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**

Chorosynth (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 sensif (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 PAULANTE CHEZ SOI !!

Chronoprocresseur 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 expander 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**

Valtmètre de crête (9860) associé au vu-mètre à leds

plates (9817). **167,00 F**

L'ensemble **900,00 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.

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

NOUVEAU

catalogue 1982-83 56 pages
composants et montages électroniques
contre 10f. remboursables au
premier achat

**MEDELOR
TARATRAS**
42800 RIVE DE GIER
tel. (77) 75 80 56

vente par correspondance
uniquement

REVENDEURS: nous
livrons
sur stock

consultez - nous !

SAINT QUENTIN RADIO - 6 RUE SAINT QUENTIN - 75010 PARIS - TEL 607 86 39 - SAINT QUENTIN RADIO - 6 RUE

Ouais Surtout!

**CATALOGUE
ST QUENTIN RADIO**

* 20^F Port compris

Le catalogue SQR est
rempli de bonnes choses
pour vous, électronicien!

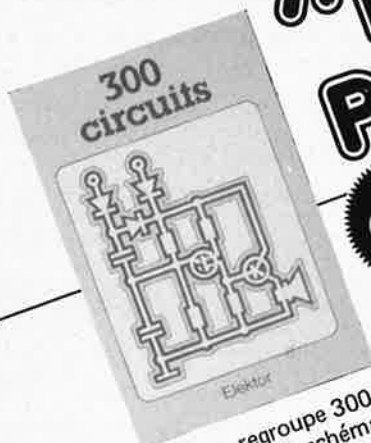
* 15^F au comptoir

✂ **Veillez m'expédier votre catalogue
à l'adresse suivante**

Nom _____

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

"BIBLIO" PUBLITRONIC



65F

**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.



50F

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

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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



60F
chaque tome

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



le volume **70F**

Do you understand English?

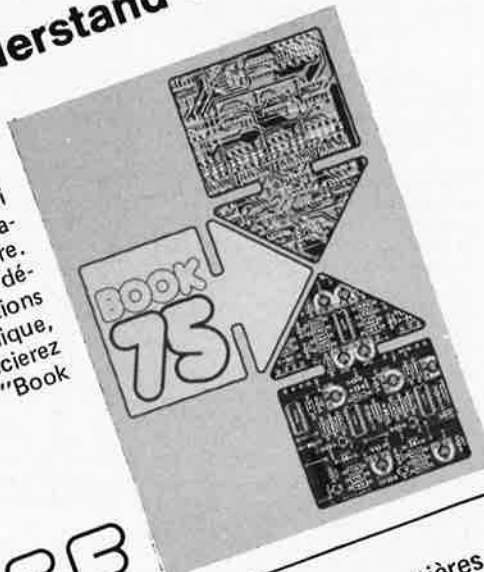
Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées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



75F

avec circuit imprimé

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



45F

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

ÉLECTROME

TOULOUSE BORDEAUX M^T.de MARSAN

10.12, rue du P^t 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 INTEGRÉS

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 8mm AC DOUBLE	10.00
TIL 808 ROUGE 8mm KC 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 POLAIRE 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

ELECTROME 17 RUE FONDAUDÈGE 33000 BORDEAUX
TEL 56. 52.14.18

Pour toutes commandes
20F de port et emballage
Contre remboursement joindre
20% d'arrhes + frais

elek

Réalisez et montez vos circuits imprimés... en toute simplicité!

Les produits SENO vous offrent
un programme complet
d'accessoires permettant
la réalisation facile, rapide
et impeccable de tous
vos circuits.



MINIFER 25/50 à diode

Avec le
MINIFER 25/50 W
à diode,
les soudures
sont faciles.

Le choix entre
2 puissances
par commutateur
permet tous les
types de travaux.



SILVER Fer à souder "PRO"

Fer à souder
de qualité
professionnelle.

3 puissances
disponibles :
- S 25 25 W
- S 40 40 W
- S 70 70 W



DESSOUEUR JOLLY

Pompe à dessouder
chauffante (40W)
qui vous permet
de travailler
à l'aide
d'une seule
main.

Livrée
avec 3 buses
de rechange.



Philips & MBL Associated S.A.
Division Composants
Rue du Pavillon 9
B-1030 BRUXELLES
Tél. 02/242 74 00

La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...

Une solution élégante..

prix:
35F



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

TECHNOLOGIE DU FUTUR POUR MUSICIEN D'AUJOURD'HUI

avec votre orgue,
l'orchestration
de votre choix.

17 instruments d'accompagnements
différents et 48 rythmes préprogram-
més... un nombre illimité de program-
mations possibles !

Le rythmeur et accompagnateur automatique WERSIMATIC CX1 peut être monté 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 (à monter vous-même de façon simple selon la célèbre méthode Wersi). Les exceptionnelles possibilités de ces appareils transforment votre univers musical en vous permettant de vous exprimer totalement.



WERSI

Pour recevoir tous renseignements et documentation :

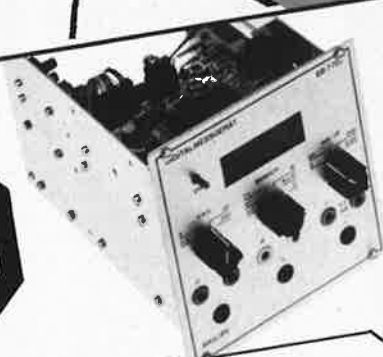
E.M.F. Centre d'Affaires Paris-Nord - BT Ampère,
rue de la Commune-de-Paris - 93153 Le Blanc-Mesnil -
Tél. : 867.00.04.



POLYKIT[®]

des solutions en boîte

APPAREILS DE MESURE

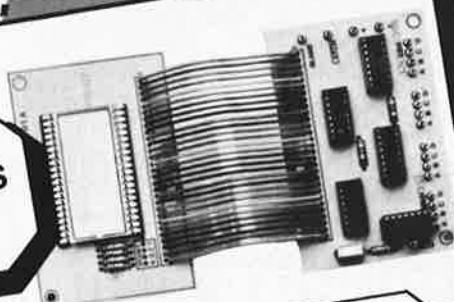


EB 7703
Multimètre Digital
avec Capacimètre

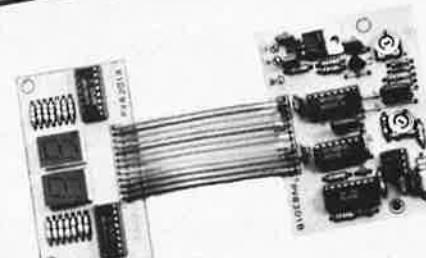


EB 7704
Générateur - Fréquence-
mètre Digital

APPLICATIONS DIGITALES

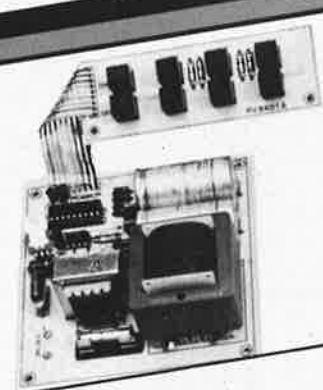


EV 8201
Affichage LCD 4 Digits

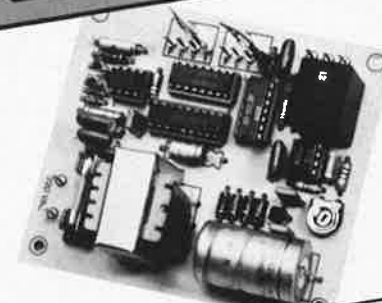


EV 8301
Compte-tours

COMMANDE A DISTANCE



EV 8401
Emetteur



EV 8402
Récepteur



Philips & MBL Associated S.A.
Division Composants
Rue du Pavillon 9
B-1030 BRUXELLES
Tél. 02/242 74 00

L'oscilloscope sans complexe. Metrix



OX 710
3190 FTTC.

La question est souvent posée : peut-on envisager un oscilloscope d'un certain niveau de performances sans mettre en péril son portefeuille ?

Metrix en fait une démonstration avec le OX 710.

D'abord c'est un "Metrix" dans lequel on retrouve toute l'expérience d'une marque habituée, dans tous ses appareils, à la précision, à la qualité et à la fiabilité.

De plus, son équipement et ses fonctions sont au-dessus de ce qu'on peut trouver habituellement dans cette

gamme de prix :

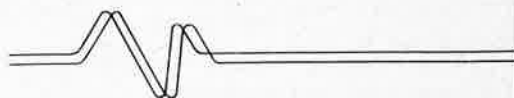
- tube de 12 cm de diamètre,
- 2 voies passant plus de 15 MHz,
- sensibilité de 5 mV/cm à 20 V/cm,
- balayage jusqu'à 0,2 μ s/cm.

L'oscilloscope OX 710 a toutes les qualités des appareils professionnels, en particulier la stabilité de sa synchronisation et un testeur de composants incorporé.

Mais toutes ces performances, parmi les meilleures de sa catégorie, il ne les fait pas payer trop cher.

metrix

la puissance industrielle et la mesure.



ITT Composants et Instruments

Division Instruments Metrix
Chemin de la Croix-Rouge
BP 30 F 74010 Annecy Cedex
Tél. (50) 52.81.02 Télex : 385 131.

Agence de Paris :
157, rue des Blains
BP 124 F 92220 Bagneux Cedex
Tél. 664.84.00 - Télex : 202 702.

acer composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS

Tél.: 770.28.31

C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Poissonnière. Gare 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 intégrales (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

COMPOSANTS : commande minimum 300 F forfait port 21 F

H.F., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement complet + frais de port suivant le tableau ci-dessous.

ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les P.T.T. 9,20, S.N.C.F. 28,00.

Port P.T.T.	2 à 3 kg	28 F
0 à 1 kg	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.	10 à 15 kg	72 F
0 à 10 kg	15 à 20 kg	83 F

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978

générateur de fonctions
RAM E/S
SC/MP

9453 38,50
9846-1 82,—
9846-2 31,—

F2: JUILLET-AOÛT 1978

carte CPU (F1)

9851 154,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

voltmètre
carte d'affichage
carte bus (F1, F2)
voltmètre de crête
carte extension mémoire
(F1, F2)
carte HEX I/O (F1, F2)

9817 32,—
9817-2 47,50
9857 24,—
9860 24,—
9863 150,—
9893 216,50

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

carte RAM 4 k
alimentation pour SC/MP
mini-fréquence
modulateur UHF-VHF

9885 175,—
9906 48,—
9927 38,—
9967 18,50

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79

interface cassette

9905 36,—

F7: JANVIER 1979

préconsonant
clavier ASCII

9954 26,50
9965 92,—

F8: FEVRIER 1979

digicarlion
Elekterminal

9325 35,—
9966 89,50

F12: JUIN 1979

loueur
microordinateur BASIC
interface pour systèmes
à µP

9823 49,—
79075 76,—
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
alimentation
circuit imprimé clavier
documentation seule

79073 237,50
79073-1 29,—
79073-2 44,—
79073D 15,—

F18: DECEMBRE 1979

affichage numérique de
fréquence d'accord
circuit principal
circuit d'affichage

80021-1 57,50
80021-2 26,—

F19: JANVIER 1980

top-amp
codeur SECAM

80023 17,—
80049 74,50

F20: FEVRIER 1980

gradateur sensitif
train à vapeur
nouveau bus pour
système à µP

78065 16,—
80019 22,50
80024 70,—

F21: MARS 1980

effets sonores
amplificateur d'antenne
le vocodeur d'Elektor
bus
filtre
entrée-sortie
alimentation

80009 34,—
80022 22,—
80068 118,—
80068-3 41,—
80068-4 38,—
80068-5 34,—

F22: AVRIL 1980

amplificateur écologique
interface cassette BASIC
vocapophonie
chorosynth
junior computer:
circuit principal
affichage
alimentation

9558 17,50
80050 67,—
80054 18,50
80060 264,—
80089-1 200,—
80089-2
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
les TIMBRES

80506 36,50
80543 16,50

F27: SEPTEMBRE 1980

amplificateur PWM
carte 8k RAM + EPROM
programmeur de PROM

80085 18,—
80120 157,—
80556 45,50

F30: DECEMBRE 1980

commande de pompe de
chauffage central
alarme pour réfrigérateur

81019 30,—
81024 17,50

F32: FEVRIER 1981

ampli de puissance
200 watts
mégalo vu-mètre
basse tension
220 volts
matrice de lumières

81082 36,50
81085-1 27,50
81085-2 29,—
81012 103,50

F33: MARS 1981

voltmètre digital 2½ chiffres
circuit d'affichage
circuit principal

81105-1 29,—
81105-2 24,50

F34: AVRIL 1981

carte bus
vocodeur: détecteur de
sons voisés/dévoisés
carte détecteur
carte commutation
détecteur de présence
récepteur petites ondes
high com:
affichage à LED
alimentation
détecteur de crête
face avant en transfert
+ 2 modules programmés
+ EPS 81117-1

80068-2 57,50
81027-1 40,50
81027-2 48,—
81110 28,—
81111 23,50
81117-1+2 32,—
81117-2 24,50
9860 24,—

F35: MAI 1981

imitateur
alimentation universelle

81112 24,50
81128 29,—

F36: JUIN 1981

carte d'interface pour le Junior Computer:
carte d'interface
carte d'alimentation
carte de connexion
analyseur logique:
circuit principal
circuit d'entrée
carte mémoire
curseur
affichage
alimentation

81033-1 226,50
81033-2 17,—
81033-3 15,50
81094-1 99,50
81094-2 26,—
81094-3 25,50
81094-4 38,50
81094-5 17,50
80089-3 36,—

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981

régulateur de vitesse pour
maquette de bateau
indicateur de crête
pour HP
générateur aléatoire simple
sirène holophonique
diapason électronique
détecteur d'humidité
tampons d'entrée pour
l'analyseur logique
voltmètre digital universel
préampli Hi-Fi avec réglage
de tonalité

81506 21,—
81515 18,—
81523 28,50
81525 23,—
81541 20,—
81567 19,—
81577 24,—
81575 35,—
81570 51,50

F39: SEPTEMBRE 1981

extension pour
l'ordinateur jeux TV
jeux de lumière
compteur de rotations
baromètre "tout silicium"
testeur de continuité

81143 226,50
81155 38,50
81171 58,—
81173 41,50
81151 15,—

F40: OCTOBRE 1981

afficheur LCD
extension de mémorisation
pour l'analyseur logique
afficheur à LED
générateur de test
chronoprocasseur universel:
circuit principal
circuit clavier + affichage

82011 19,50
81141 45,—
82015 19,—
81150 18,50
81170-1 48,50
81170-2 36,—

F41: NOVEMBRE 1981

orgue junior
alimentation
circuit principal
FMN + VMN
(fréquence + voltmètre)
programmeur pour
chambre noire
générateur de fonctions
cryptophone
transverter 70 cm
détecteur de métaux

9968-5a 17,—
82020 41,50
81156 51,—
82004 26,50
82006 25,—
81142 26,50
80133 149,—
82021 67,—

F42: DECEMBRE 1981

fréquence-mètre de poche
à LCD
contrôle d'obturateur
programmeur d'EPROM
(2650)
high boost
amplificateur téléphonique
tempo ROM

82026 23,50
82005 44,50
81594 17,50
82029 22,50
82009 18,50
82019 19,50

F43: JANVIER 1982

loupe pour fréquence-mètre
arpeggio gong
module capacitance
boucle d'écoute
émetteur
récepteur
synthétiseur: VCO
éprogrammeur

82041 24,—
82046 19,—
82040 24,—
82039-1 25,—
82039-2 21,50
82027 52,50
82010 55,50

F44: FEVRIER 1982

fréquence-mètre 150 MHz
synthétiseur:
VCA + VCF
ADSR
hétérophote
amplificateur pour
transverter 70 cm
interface pour moulin
à paroles

82028 36,—
82031 50,50
82032 50,—
82038 19,—
82043 30,—
82068 19,—

thermostat pour bain
photographique
chargeur universel nicad

82069 24,—
82070 24,50

F45: MARS 1982

récepteur france inter
éolicon
audio squelch universel
synthétiseur:
COM
alimentation
carte de bus universelle
(quadruple)
DNR réducteur de bruit
auto-chargeur

82024 63,—
82066 19,50
82077 22,50
9729-1a 48,—
82078 43,50
82079 40,—
82080 34,—
82081 23,50

F46: AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique
amplificateur 100W:
ampli 100W
alimentation
testeur de RAM
ausculteur
mini-carte EPROM
interface sonore pour TV
clavier numérique polyphonique:
circuit anti-rebonds
circuit d'interface
circuit d'accord

82017 58,50
82089-1 31,—
82089-2 28,50
82090 23,—
82092 18,50
82093 19,50
82094 22,50
82106 29,—
82107 55,50
82108 33,—

F47: MAI 1982

ARTIST:
préampli pour guitare
temporisateur programmable
carte CPU à Z80
tachymètre pour
mini-aéroplane

82014 119,50
82048 49,50
82105 84,—
82116 25,—

F48: JUIN 1982

dégivrage automatique pour
réfrigérateur
clavier numérique
polyphonique:
carte de bus
circuit de sortie
module de parole pour
horloges numériques
récepteur BLU ondes
courtes
gradateur universel
relais électronique
sifflet électronique pour
la gent canine
amorçage électronique pour
tube luminescent

81158 21,50
82110 39,50
82111 56,—
82121 37,50
82122 59,50
82128 19,50
82131 18,50
82133 18,—
82138 16,50

F49: JUILLET-AOÛT 1982

Amplificateur de
reproduction
Amplificateur de
puissance
Interrupteur
photosensible
Générateur de son
1E80
Super alim.
Flash esclave
Flash esclave

82539 19,—
82527 19,—
82528 19,—
82543 28,50
82570 26,50
82549 17,50

F51: SEPTEMBRE 1982

Photo-génie:
processeur
clavier
logiciel/clavier
affichage
Gaz-alarme
téléphone intérieur:
poste
alimentation
Extension EPROM jeux T.V.
bus
carte EPROM
Indicateur de rotation
de phases

81170-1 48,50
82141-1 44,50
82141-2 23,50
82141-3 26,50
82146 19,—
82147-1 35,50
82147-2 17,50
82558-1 41,—
82558-2 23,50
82577 32,—

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

F52: OCTOBRE 1982

Photomètre
Thermomètre
Temporisateur
Thermomètre LCD
Antenne active:
amplificateur
atténuateur et
alimentation
Convertisseur de bande
pour récepteur BLU:
bande < 14 MHz
bande > 14 MHz

82142-1 20,50
82142-2 19,—
82142-3 23,50
82156 25,50
82144-1 18,50
82144-2 18,50

F53: NOVEMBRE 1982

Accordeur pour
guitare
Éclairage HF pour
train électrique
Cerbère
Interface floppy
pour junior computer
Thermomètre LED

82167 26,50
82157 48,50
82172 28,50
82159 56,—
82175 28,—

NOUVEAU

F54: DECEMBRE 1982

Amplificateur audio 82180 55,—
Alimentation de
labo de classe pro 82178 48,50
Lucipète 82179 35,—
Auto-ioniseur 82162 18,—

Faces avant

* générateur de fonctions 9453-6 30,—
+ artist 82014-F 20,—

* = face avant en métal laqué noir mat
+ = face avant en matériau prégravé

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 pro-
grammes de l'ordinateur ESS007 50,—
pour jeux TV

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 65 FF
(avec circuit imprimé)
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-Délic 45 FF
Ordinateur Jeux TV 65 FF
Formant 2 55 FF
Résé et Transi 1 60 FF
(livre + circuit imprimé)
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 TOUT SUR LES MICROPROCESSEURS

INTERSIL

ICM 7038. B de Temps	51,00 F
ICM 7045. Timer chrono	159,00 F
ICM 7207. Générateur de fréq.	60,00 F
ICM 7208. Compt. impuls.	
fré-mètre	290,60 F
ICM 7209. Générateur de fréq.	33,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3,5 dig	199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3,5 dig	139 F
ICL 7126 Conv. anal. dig. 3,5 dig	150 F
ICM 7217 Compt. décompt. 4 dig. sur LED	138 F
ICM 7217	129,00 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz	280,00 F
Quartz p. génér. de fréq.	75,00 F
ICM 7555 (555 MOS)	13,00 F
ICL 8038. Génér. de fonct.	63,00 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 Génér. 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 38803 Jeux TV course voitures	139 F
AY 38910 Génér. son pour P. Pros.	
programmable 8 ou 16 bits	99 F
RO 32513	

EXAR

XR		2207.....	44,60
4136.....	15,00	2208.....	75,00
4151.....	20,00	2240.....	37,00
1310.....	37,60	2266.....	23,00
2203.....	16,00	2276.....	29,00
2206.....	40,00		

MOTOROLA

MJ 3001	32,00	MC 1468	38,00
MOC 3020	16,00	MC 1496	15,00

RTC

SAA 1058	45,00	OM 961	140,00
SAA 1070	110,00		

SILICONIX

VN88AF	19,00	CR470	38,00
VN66AF	17,00	CR200	38,00
VN46AF	16,00	MPF102	5,00
CR330	38,00		

NATIONAL LM

301	7,50	565	27,00
305	24,10	566	30,00
307	9,00	709	5,80
308	8,00	710	5,20
309	18,00	720	36,00
309K	22,00	723	5,00
310	29,30	725	35,00
311	14,20	726	69,00
317T	22,00	741	3,00
317K	40,00	747	9,90
318	30,40	748	10,20
320	32,00	761	19,00
323	37,00	1458	9,00
324	6,00	3900	11,00
331	19,00	74C928	59,00
337K	38,00	10C	52,00
339	6,30	LF 353	12,00
348	23,20	LF 356	12,00
349	19,30	LF 357	12,00
377	26,10	LH0075	222,00
378	31,00	81LS95	18,00
380	19,80	81LS97	18,00
381	19,80	13.600	19,00
382	19,80	95H90	80,00
384	32,00	3914	30,00
386	9,00	3915	32,00
387	12,00	3915	32,00
391	26,00	1897	15,00
555	4,80	2896-2	29,00
561	33,00		

CURTIS

CEM			
3310	180,00	3330	99,50
3320	72,00	3340	113,50

CONNECTEUR DIN

41612.64b. M+F	66,00
41617.31b. M+F	28,00
Connecteur 22b. Pas 2,54	15,00
26b. Pas 2,54	20,00

RCA

CA 3028	28,00
CA 3030	32,00
CA 3052	20,00
CA 3060	24,00
CA 3080	12,00
CA 3084	
CA 3086	8,00
CA 3089	26,00
CA 3130	10,00
CA 3140	12,00
CA 3161	15,00
CA 3162	50,00
CA 3189	38,00

MOSTEK

MK 50398	90,00
----------	-------

SIGNETICS

NE	
526	45
527	24
529	24
531	17
536	47
543K	26
555	5
556	10
557	16,00
560	59
560	59
561	59
562	59
564	45
565	17
566	22
567	17
570	58
571	55
5556	26

LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA	18X5	21
300	22 BX	18
310	16 641	20
320	13 BX	20
350	23 A12	19
521	12 641	19
550	4,50 B12	18
560	2 651	21
611	700	21
CX	19 720A	27
A12	11 750	27
AX1	19 790	18
B12	18 KSC	18
621	800	15
AX1	25 810S	15
A11	24 820	18
A12	25 850	36
661	27 860	33
765	15 890	30
790	29 915	36,50
861A	10 920	20
930	17 940	30
TBA	950	32
120	14 970	33
221	14 TCA	22
231	18 105	22
240	23 150B	25
400	19 16CEB	18
400D	27 160C	22
400C	24 205A	24
520	21 280A	20
530	36 290A	39
540	54 315	20
550	39 420A	39
560	45 440	21
570	24 511	22
611	17 540	30
A12	15 550	33
625	600	14
AX	18 610	14
63	640	55
	650	44

SIEMENS

JAA170	18,00
JAA180	18,00
SO42P	15,00
SO41P	14,00
S566B	32,00
S576B	32,00
SAS560	28,00
SAS570	28,00
SAB0600	29,00
BPN34	20,00
UAA1003	150,00

TEXAS

MS3874	25,00
TIL32	8,00
78	7,50
81	11,00
111	14,00
113	17,00
117	19,00
TL071	9,00
074	26,00
081	12,00
084	16,00
SN76477	40,00

FAIRCHILD

Régulateur de tension	
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
78HG	76,50
78H05	64,00
79G	18,00
79HG	76,50
78P05-10A	99,50
78P12-10A	99,50

SGS

Régulateurs	
L120	27,00
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

TOKO

Transducteur Pxé	25,00
Micro électret	25,00
SFD455 = SF2455	9,00
SFE107	25,00
34342	7,00
34343	7,00
6LR3107 N=2xBL30HA	40,00
6BR3132	60,00
TORÉ. T50-BT50-12	7,50
Mandrin VHF TOKO	10,00
PB2711	18,00

MEMOIRES PROGRAMMEES POUR KITS ELEKTOR

74S387/6330 Elek. Terminal 9966	55 F
Junior computer 80089/1, 2708	80 F
Interface Junior	
2 x 2716 et 1/82S23/6630	320 F
Fréquence-mètre 82028	
2x82S23/6330, le jeu	120 F

MICROPROCESSEURS ZILLOG/SGS

Z80 8 bit. N canal Cpu 2,5 MHz	90 F
Z80A. 8 bit N canal Cpu 4 MHz	169 F

TOUT SUR LES PERIPHERIQUES

PERIPHERIQUE ZILLOG/SGS	
Z80. CTC 2,5 MHz	66 F
Z80. PIO 2,5 MHz	66 F
Z80. SIO 0/1/2/9 - 2,5MHz	190 F
Z80. ACTC 4 MHz	80 F
Z80. APIO 4 MHz	80 F
Z80. ASIO 4 MHz 0/1/2/9	220 F

ROCKWELL

6502	94 F
6522	86 F
6532	110 F

CIRCUITS DE TRANSMISSION TTL S/L

N8726. 4 bit parallèles Bus transceiver non inverting	18 F
N8728. 4 bits parallèles Bus transceiver inverting	18,90 F
N8798/74LS365. 6 buffers trois états	12 F
N8798/74LS366A 6 inverseurs trois états	12 F
N8798/74LS368A 6 inverseurs trois états	12 F

ENCODEURS CLAVIER

AY5 2376/KR2376 88 touches	120 F
AY5 3600/KR3600 90 touches	139 F

MEMOIRES EPROM

EFFACEMENT - UV	
2708 1Kx8 450nS	37 F
2716 2Kx8 450nS	49 F
2732A 4 Kx8 450nS	138 F
2532	87 F
2764 8Kx8 450nS	260 F

MEMOIRES RAM

STATIQUES N MOS	
2114 1Kx4 450nS	37 F
2147 4Kx1 70nS	85 F
2016/2716 EPROM 2Kx8 200nS	140 F
4044 4Kx1 300nS	55 F

MEMOIRES RAM

STATIQUES C MOS	
5101/5501 256x4 450nS	35 F
6508/5508 1Kx1 450nS	40 F
6504/5504 non Latché 4Kx1 450nS	50 F
6514/5514 non Latché 1Kx4 450nS	50 F
5516/2716 EPROM non Latché 2Kx8	245 F

MEMOIRES RAM

DYNAMIQUES	
MC 4116/416 16Kx1 250nS	24 F
D 2164/4164 64Kx1 250nS	149 F

PROCESSEUR COMPLET POUR VISU

CRT96364A. 16 lignes 64 colonnes	190 F
----------------------------------	-------

GENERATEUR DE BAUD

COM 8126/MC14411 fonctionnellement équivalent	150 F
---	-------

UART

TRANSMETTEUR-RECEPTEUR ASYNCHRONE UNIVERSEL	
AY3 1015/COM8017 NMOS	66 F

CONVERTISSEURS

ANALOGIQUE/DIGITAL	
ICL7106 pour affichage LCD CMOS	199 F
ICL7107 pour affichage LED CMOS 3 digits 1/2	139 F
MC14433/14433 NMOS nous consulter	
CA3161 et CA3162 Faible coût. Les deux	99 F
ICL7109 12 bits compatible µP	230 F
ICL 7135 4 digits 1/2 ± 20000 pts (CMOS)	280 F
DIGITAL/ANALOGIQUE	
AD7523 8 bit	49 F
AD7520/33 10 bit	69 F
AD 7521/41 12 bit	159 F
CONVERTISSEURS FLASH VIDEO 15 MHz	
CA3300. Résol. 6 bit temps de conversion 68nS	995 F

CIRCUITS DIVERS

MM74C928	58 F
MK50398	80 F

JUNIOR COMPUTER

Le kit absolument complet fourni avec les 2 livres «Junior Computer» tome 1 et tome 2 **960 F.**

MOULIN A PAROLES

LA PAROLE DEVIENT : TMS 5100

KIT COMPLET **1055 F**

FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Décrit dans ELEKTOR 44
KIT (sans coffret) **429 F**
FM77T seul **370 F**

ELEKTERMINAL MICRO-ORDINATEUR (ELEKTOR n° 8)

LE KIT COMPLET **890 F**

CLAVIERS KIMBER-ALLEN



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. Darteville. 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. Linat 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.**

Programmer HP-41

par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhénin

Etude HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les diagrammes, 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/IBM

par Daniel-Jean David

C'est l'aide-mémoire de tout programmeur sur PET/IBM, il renferme toutes les informations de référence à retrouver rapidement : syntaxe des commandes, codes de 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 Deaconhat

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 Lillo

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 Goulet

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 understanding 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.

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

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 • ACER LA LIB

Prix élablé au 1^{er} octobre 1982



tous les coffrets pour l'électronique



**SERIES DE COFFRETS
PLASTIQUES ADAPTES
PARTICULIEREMENT
AUX MONTAGES
ELECTRONIQUES**

En vente chez :

SERIE PLASTIQUE

P/1 (80 x 50 x 30).....10,50 F
P/215,50 F
P/325,00 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

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