

# elektor

électronique pour labo et loisirs

D 71616

mensuel

no. 54

decembre 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/T05/TO18/TO220   |
| 5 de chaque  | Simple et double inverseur miniature et inter. installe à pousser          |
| 10 de chaque | Passé 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**



## 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.



## 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**



## ASS10 - DIODES

Quant.	Type	Fonct.
25	1N4148	DUS Silicium
10	0A95	DUG Germanium
10	1N4007	1 A 400 V Red.
5	1N5408	3 A 1000 V Red.
3 x 5 val.	4,7/6,7/5,9/12 V	Zener 500 mW Diac

(68 pièces)

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



## 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**

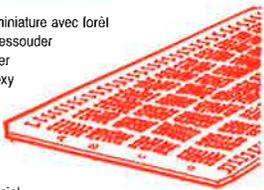
**AFFICHEURS ROUGES 20 mm**  
FND850, 7 seg., CC . . . . . **12,00**

**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**



## 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 perchlo, solution pour 1 l
- 1 Bobine de soudure 100 g 10/10 60 %
- 1 Assortiment signes transfert
- 1 Notice



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

# 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**



## ASS15 - C-MOS / TTL

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

— Remise 20 %



## ASS11 - TRANSISTORS

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

(104 pièces)

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



## ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

Quant.	Type	Fonct.
3	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.

<b>selektor</b> .....	12-19
une technique simple et précise pour le couplage des fibres optiques	
<b>tort d'Elektort</b> .....	12-20
photo-génie	
<b>la série XL d'Elektor</b> .....	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.	
<b>alimentation de laboratoire</b> .....	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.	
<b>shuntage de signal d'arrêt pour modèles réduits ferroviaires</b> . . . .	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.	
<b>ELEKTERMINAL + elekterminal</b> .....	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 . . .	
<b>crescendo: amplificateur hi-fi 2 x 140 W</b> .....	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.	
<b>table des matières 1982</b> .....	12-45
<b>interface pour unités à disques souples (2ème partie)</b> .....	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.	
<b>lucipète</b> .....	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.	
<b>auto-ionisateur</b> .....	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?	
<b>polisson</b> .....	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.	
<b>interface cassette rapide</b> .....	12-70
J. van Laren 4800 bauds (!), cela vous intéresse-t-il?	

**sommaire**  
 SOMMAI  
 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 . . .*



supplément: infocartes en encart entre les pages 12-18/12-19 et 12-74/12-75.

# KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT  
 LES KITS: pour vous, un loisir ; pour nous, une profession.

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

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

ELEKTOR		composants C.I. seul	
No 1	9453	Générateur de fonct. (avec transfo) . . . . .	254,— 38,50
		Face avant généré de fonct . . . . .	30,— 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 . . . . .	45,— 92,—
No 8	9966	Elekterminal . . . . .	822,— 89,50
No 11		Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034 . . . . .	170,— 15,—
No 12	79101	Lien entre micro-ordinateur et Elekterminal . . . . .	15,— 16,50
No 17	79073	Ordinateur pour jeux TV avec alim . . . . .	1467,— le jeu: 310,50
No 19	80023b	TOP-AMP version avec OM 961 . . . . .	321,— 17,—
	80049	Codeur SECAM . . . . .	240,— 74,50
No 20	78065	Gradateur sensitif version 400 W . . . . .	69,— 16,—
	80024	Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F . . . . .	300,— 70,—
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66 . . . . .	40,— 22,—
No 22	80050	Interface cassette Basic (sans connect) . . . . .	670,— 67,—
	80054	Vocacophonie . . . . .	109,— 18,50
	80060	Chorosynth 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
	9860	1/2 Hig Com aff . . . . .	116,— le jeu: 32,—
No 35	81128 A	Alimentation universelle simple avec transfo . . . . .	232,— 29,—
	81128 B	Alimentation universelle double avec transfos . . . . .	381,— le jeu: 58,—
	81112	L'imitateur, toute version . . . . .	79,— 24,50
No 36	81033-1/2/3	Interface du J.C complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog . . . . .	890,— le jeu: 259,—
	81094	Analyseur logique complet avec alim . . . . .	964,— le jeu: 243,—
No 37/38	81525	Sirène hophonique avec HP . . . . .	38,— 23,—
	81567	Détecteur d'humidité avec capteur . . . . .	181,— 19,—
	81577	Tamppons 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
	82005	Contrôleur d'obturateur avec transfo . . . . .	26,— 17,50
	81594	Programmeur d'EPROM (non fournie) . . . . .	475,— 23,50
	82026	Fréquence-mètre simple avec transfo . . . . .	59,— 18,50
	82009	Ampli téléph. avec ventouse et HP . . . . .	221,— 19,50
	82019	Tempo ROM (sans pile) . . . . .	59,— 22,50
	82029	High Boost . . . . .	273,— 55,50
No 43	82034	Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables) avec connecteur . . . . .	100,— 24,—
	82010	Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur . . . . .	124,— 19,—
	82040	Capacimètre pour fréquence-mètre . . . . .	72,— 24,—
	82046	Gong avec transfo et HP . . . . .	34,— 19,—
	82041	Loupe pour fréquence-mètre . . . . .	88,— 24,50
No 44	82038	Hétérophote . . . . .	268,— 36,—
	82070	Chargeur universel avec transfo . . . . .	366,— 30,—
	82028	Extension 150 MHz pour fréquence-mètre 82026 . . . . .	78,— 19,—
	82043	Amplificateur 70 cm version 14 V . . . . .	42,— 19,50
	82068	Interface pour moulin à paroles . . . . .	
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	Récep sign. hor. codés . . . . .	140,— 63,—
No 46	82094	Interface sonore pour TV avec transfo . . . . .	105,— 22,50
	82090	Testeur de 2114 . . . . .	49,— 23,—
	82093	Carte mini EPROM avec connecteur . . . . .	124,— 19,50
	82089	1-2 Ampli 100 W avec transfo torique . . . . .	530,— le jeu: 59,50
	82092	Auscultateur . . . . .	38,— 18,50
	82017	Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur . . . . .	389,— 58,50
No 47	82048	Docatimer programmable avec transfo . . . . .	591,— 49,50
	82014	Préampli pour guitare avec transfo . . . . .	455,— 119,50
	82116	Tachymètre pour mini aéroplane . . . . .	81,— 25,—
No 48	82122	Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP . . . . .	349,— 59,50
	82128	Gradateur pour tubes électroluminescents . . . . .	81,— 19,50
	82131	Relais électronique . . . . .	49,— 18,50
	81158	Dégivrage automatique avec transfo . . . . .	70,— 21,50
	82138	Starter électronique . . . . .	15,— 16,50
	82121	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**

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues. **REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter** **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		BC238	1,50	BC559	1,40	BDX67	21,00	BF981	12,00	TIP29	4,50	2N708	3,00	2N3054	6,80
AC125	3,00	BC108	1,90	BC560B	2,50	BF167	3,90	BFR90	25,00	TIP30	4,50	2N709	7,00	2N3055	5,50
AC126	3,00	BC109	2,00	BC639	3,00	BF173	3,15	BFR91	28,00	TIP31	6,00	2N814	4,00	2N3553	12,00
AC127	3,00	BC140	3,50	BC640	4,00	BF178	4,00	BFT66	30,00	TIP32	6,00	2N818	4,00	2N3711	2,50
AC128	3,00	BC141	4,00	BD131	7,00	BF179	4,50	BFX89	8,50	TIP35	15,00	2N1302	4,00	2N3866	7,50
AC132	3,50	BC143	5,00	BC321	2,00	BD135	3,25	BFY34	3,60	TIP36	16,00	2N1613	3,00	2N4416	10,00
AC137K	3,70	BC160	5,00	BC327	2,50	BD136	3,25	BFY85	2,50	TIP41	6,00	2N1711	3,00	2N4427	10,50
AC187K/188K	6,70	BC161	4,00	BC408	2,00	BD137	3,45	BF199	1,85	TIP42	12,00	2N1889	2,50	2N5109	21,00
AC188K	3,70	BC172	1,50	BC516	3,45	BD139	4,00	BF200	5,50	TIP44	10,00	2N1893	3,50	2N5179	12,00
AD149	9,10	BC177	3,50	BC517	3,00	BD140	4,00	BF224	1,60	TIP122	12,00	2N2218	3,00	2N5457	5,00
AD161	4,85	BC178	2,00	BC546	1,50	BD232	6,00	BF246	6,25	TIP225	15,00	2N2219	3,00	2N5548	16,00
AD162	4,40	BC179	2,10	BC547	1,00	BD241	6,10	BF256	6,00	TIP255	9,00	2N2222	3,00	2N5672	15,00
AF125	5,00	BC182	2,00	BC548	1,00	BD242	6,60	BF323	3,50	TIP3055	8,00	2N2369	3,00	2N5944	107,00
AF126	3,25	BC183	2,00	BC549	1,30	BD435	5,00	BF324	3,50	TIS43	7,50	2N2369	2,00	2N5946	192,00
AF127	5,00	BC184	2,00	BC550	1,30	BD436	5,00	BF451	4,50	U217B	12,00	2N2484	2,00	3N201	5,00
AF139	5,10	BC192	2,20	BC556	1,40	BD639	3,00	BF494	2,20	U309	10,00	2N2904	2,20	3N211	12,00
AF239	5,20	BC213	2,50	BC557	1,00	BDX18	15,00	BF900	10,00	U310	22,00	2N2905	3,00	3N214	12,00
BC107	2,00	BC237	1,50	BC558	1,00	BDX66	4,00	BF905 = BF907	8,00	U310	22,00	2N2907	3,00	40673 = 3N204	12,00
										U310	22,00	2N3053	3,50	40841 = 3N201	6,80

C-MOS		4017	9,60	4027	4,80	4043	8,20	4066	6,00	4077	3,00	4507	2,40	4556	8,00
4000	2,20	4012	2,20	4018	9,60	4046	11,80	4067	15,00	4081	2,20	4508	12,00	4566	16,00
4001	2,20	4013	3,40	4020	11,80	4030	3,90	4068	2,20	4093	8,00	4511	9,00	40106	12,00
4007	2,20	4014	9,60	4021	9,60	4034	11,80	4069	2,20	4098	9,00	4514	25,10		
4010	6,00	4015	8,40	4022	9,60	4035	11,80	4070	2,20	4099	13,00	4518	11,80		
4011	2,20	4016	5,40	4023	2,20	4040	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4520	10,60		
				4024	8,40	4042	8,40	4072	2,20	4503	7,00	4528	10,60		

● Condensateurs céramiques		● Radiateurs		● Photodiode infrarouge		● Condensateurs MKH Siemens		Connecteur DIN41612, 64 broches	
Type disque ou plaquette	0,30	pour TO 18	2,00	OAP12	31,00	Utilisés par ELEKTOR		le jeu M + F	66,00
de 2,2 pF à 8,2 nF:	0,50	pour TO 5	2,00	● Diodes Schottky		de 1 nF à 18 nF	0,80	Connecteur DIN41617, 31 broches	26,00
de 10 nF à 0,47 µF:		pour TO 66/ TO 3 (simple U)	13,00	MBD102 (FH1100 HP2800)	8,00	de 22 nF à 47 nF	0,95	le jeu M + F	26,00
● Condensateurs électrolytiques		pour TO 66/ TO 3 (double U)	24,00	● Diodes de commutation		de 56 nF à 100 nF	1,00	Connecteur 21 contacts	
Modèle axial, faible dimension		pour TO 66/ TO 3 (professionnel)	25,00	AA119	1,00	de 120 nF à 220 nF	1,30	le jeu M + F	18,00
µF	16 V	40 V	63 V	BAX13	0,70	de 270 nF à 470 nF	2,00	Humidité	120,00
1	1,20	1,20	1,20	1N4148	0,40	de 560 nF à 820 nF	2,60	SFD 455 = SFZ 455	9,00
2,2	1,20	1,20	1,20	OA95	0,40	1 µF	2,80	SFE 10,7	7,00
4,7	1,20	1,20	1,20	1N4150	1,00	2,2 µF	4,00	34343 TOKO	7,00
10	1,20	1,20	1,50	● Photorésistance LDR		4,7 µF	6,50	34343 TOKO	7,00
22	1,20	1,70	1,80	Miniature	7,50	● Diac		Mandrin VHF TOKO	10,00
47	1,20	1,70	1,80	Genrs LDR3	12,00	ST2 (32 V) / BR100-03	2,30	Mandrin Kashke	10,00
100	1,50	2,00	2,80	● Diodes LED		8 A / 400 V	5,00	BLR3107N = 2 x BL30HA	40,00
220	1,80	2,50	3,60	ø 5 mm rouge, vert ou jaune,	1,60	U217A	12,00	BBR3132	60,00
470	2,50	3,10	5,00	ø 3 mm rouge, vert ou jaune,	1,60	● Thyristor		Digitali	13,00
1000	3,70	4,70	8,30	pièce	1,60	8 A / 400 V	5,30	Digitali avec LED	17,00
2200	5,30	8,30	13,90	LEDs plates, rouge ou vert,	2,50	● Ensemble émission - réception		Tore T50-6 ou T50-12	7,50
4700	11,00	13,50	21,00	pièce	2,50	Infrarouge (notice)		Tore antiparasitage triac	12,00
● Condensateurs tantale goutte				Clips pour LEDs: ø 5 mm	0,50	Diode TIL32 + phototransistor TIL78,	15,00	CTN 10 kohms 25°C	10,00
0,1 µF / 0,15 / 0,22 / 0,33 / 0,47 / 0,68 µF, 35 V	2,00			ø 3 mm	0,50	l'ensemble		HP B/25 ou 50 ohms	15,00
1 µF / 1,5 / 2,2 / 3,3 / 4,7 / 6,8 µF, 35 V	3,00			● Afficheurs		● Touches claviers ASCII		50 mm	15,00
10 / 15 / 22 µF, 16 V	5,00			7756	12,00	Touche simple	6,00	Buzzer 6 / 12 V	10,00
47 µF, 6,3 V	6,00			7750	12,00	Touche space	9,50	Pince test 16 broches	53,00
100 µF, 12 V	8,00			7760	12,00	Jeu de signes transfert pour	10,00	2716 Labs photo 82141	130,00
470 µF, 3 V	10,00			MAN4640	33,00	dit		Transducteur PXE	25,00
● Quartz				7414	113,00	● Divers		LX0503 transducteur	268,00
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz	40,00			7730 / TIL312 / DL707	11,00	Micro électret	25,00	Jeu de 2 transducteurs E + R,	58,00
● Sels miniatures				FDN757	16,50	Corro 1,5 m de fil en nappe équipé		de 2 connecteurs 34 broches + 2	5,00
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			FM777	12,00	connecteurs 34 broches M pour CI, le tout	250,00	Capt. de gaz	107,00
4,7 - 10 - 15 - 47 - 56 mH	8,00			LCD afficheur 3 1/2 digits	114,00	● Résistances 1/4 W 5 % carbone		Capt. de température KTY10	24,00
10 mH	12,50			toutes les valeurs	0,25	● Ponts redresseurs			
● Diodes Varicap				PR1: 0,5 A 110 V	3,00	PR2: 1,5 A 80 V	6,00	● Circuits programmés	
BA102 = BA111	4,00			PR3: 3,2 A 125 V	15,00	PR4: 10 A 40 V	30,00	74S387 ELEKTERMINAL	55,00
BA104	6,00			BY164	6,00			9966	55,00
BA105G	3,00			● Optocoupleur				74S387 Générateur de sons	55,00
BB142	6,00			TIL111 / MCT2 / ICT260	10,00			82543	55,00
KV1236Z = 2 x BB112	33,00			6N136	37,00			ML5204Q jeu de trois prog	
● Diodes zener 0,5 W				ICT980 double	15,00			ELBUS 9851 / 9863	396,00
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V,	1,50			CNY47A	14,00			MMS204Q interface cassette	132,00
200 V	5,00			MCS2400	18,00			µ-ordinateur 80050	132,00
				FPT100	10,00			2708 Disco 81012	80,00
				MTC81	14,00			2709 Junior computer 80089-1	80,00
								2716 Interface cassette	130,00
								µ-ordinateur 80112	130,00

TTL		Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
Version N jusqu'à étiquement du stock		7445	8,40		7489	20,90		74124	10,00		74154	10,00	11,50	74190	9,60	
		7447	7,20		7490	4,20	5,40	74125	5,00	5,20	74155	6,60	7,30	74191	9,60	10,80
		7450	1,80		7491	5,30		74132	7,20	7,40	74156	7,20	7,40	74192	8,00	10,80
		7451	1,80	2,70	7492	4,80	5,80	74136	5,30	5,30	74157	7,20	7,40	74193	8,00	10,80
		7453	2,20		7493	4,80	5,30	74138		8,80	74160	8,40	9,00	74194	8,00	
		7454	2,20		7494	7,90		74139		8,80	74161	9,60	9,70	74195	9,60	10,80
		7480	2,40		7495	8,00	8,80	74141	7,90		74162	8,40		74197	7,20	
		7472	2,80		7496	8,00		74143	24,00		74163	8,40	9,60	74198	9,60	
		7473	3,40	3,80	74109		2,00	74144	24,00		74164	8,40	9,90	74221		9,40
		7474	3,40	4,00	74113		4,20	74145		9,00	74165	8,40	9,90	74240		11,00
		7475	5,10	5,30	74119	23,00		74147	22,00		74173	13,20		74241		14,20
		7478	3,40		74120	10,80		74148	13,20	15,00	74174	9,60	10,20	74243		11,00
		7479	3,40		74121	3,80		74150	9,60	6,60	74175	8,40	8,60	74244		12,00
		7485	8,40	9,60	74122	3,65	6,80	74151	6,05	6,60	74182	8,40		74245		12,00
		7486	3,60	4,50	74123	4,50	7,20	74153	6,60	7,30	74185	15,00		74247		8,40

C.I. SPECIAUX		LM305	15,00	MC1350	11,00	R6502P	115,00	TCA210	34,00	UA733	14,90	7805 & 7824	10,00
---------------	--	-------	-------	--------	-------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------------	-------

**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"  
"PERIFELEC"



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

**Ampèremètres**  
1 A, 3 A . . . 44 F 48 F  
5 A, 6 A, 10 A . . . 40 F 45 F  
15 A, 20 A . . . 46 F 52 F  
30 A . . . 58 F 63 F

**APPAREILS DE MESURE à Cadre Mobile classe 1,5**

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

**COFFRETS STANDARD**  
**TEKO**

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

**SÉRIE PLASTIQUE**  
P1 (80x 60 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		107,00
30 ou 40 W	83,50	95,00
65 W	89,50	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 DL ..... 142,90 F

Fer à souder à température contrôlée  
Ravmatic ..... 693,85 F  
Élément à dessouder ..... 64,10 F  
Support universel ..... 54,45 F  
Pince à extrémité CI ..... 68,45 F

**SYMBLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA**

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 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 - 10 Ω7 - 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

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

**ALIMENTATIONS PERIFELEC STABILISEES**



**FIXES - 12 V**  
AS 12-1 - 1,5 Amp. .... 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 14,6 - 5 à 14 V - 2,5 Amp. .... 335,00  
PS 14,6 - 5 à 14 V - 6 Amp. .... 905,00  
PS 15,2 - 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 - 0 à 4 Amp (affichage digital) ..... 1129,00  
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp. .... 1482,00

**SELFS MINIATURES**

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

Prix unitaire ..... 6,50 F

**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)	178
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	Préalpli PU magnétique RIAA stéréo	78
2021	Préalpli pour fondu enchaîné de 2 platines PU	105
2022	Préalpli 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'essui-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 parc-mètre	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)	86
2048	Filtre rumble stéréo (50 Hz)	88
2049	Préalpli 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	Préalpli micro pour booster	129
2059	Carillon trois tons	126
2060	Porte-voix 15 W 12 V	168
2061	Public adress special CB	170
2062	Equalizer stéréo pour Booster	236
2063	Public adress 2 x 30 W auto radio	225
2064	Interrupteur crépusculaire	131

**SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE**

Jusqu'à 1 kg: 20 F, de 1 à 3 kg: 26 F, de 3 à 5 kg: 31 F, + 5 kg, tarif S.N.C.F.

# ALBION

# CIRQUE RADIO

# S.N. RADIO PRIM

### CI 74 C MOS

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

### REGULATEURS à tension fixe

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

### TRANSFO

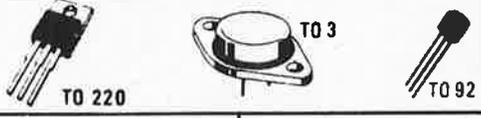
**FI**  
455 kHz 10 x 10  
ou 7 x 7, noir  
jaune blanc,  
les 3 15,00  
10,7 MHz 10 x 10  
ou 7 x 7,  
la pièce 5,00

### TRANSISTORS

AC125	5,00	AC128K	6,50	AC187K	6,50
126	5,00	132	6,00	188K	6,50
127	5,00	180	8,00	187198	6,50
127K	5,00	180K	8,00		
128	5,00	181K	8,00		

### CI CD 4000

CD 4000	3,75	CD 4030	9,00	CD 4074	3,75
01	3,50	33	20,00	75	3,75
02	3,75	36	28,00	76	15,00
06	10,50			77	3,75
07	3,75	CD 4040	13,00	78	3,75
08	15,00	4042	15,00		
09	9,00	45	26,00	CD 4081	3,75
		46	18,00	85	15,00
		47	13,50		
D 4010	9,00	48	9,00	CD 4093	9,00
11	3,50	49	9,00	98	18,00
12	3,75				
13	8,50	CD 4050	9,00	CD 4502	18,50
14	5,00	51	12,00	03	5,75
15	14,00	52	14,00	07	5,00
16	8,50	53	14,00	08	26,50
17	14,00	55	16,00		
18	15,00			CD 4510	15,00
19	12,00	CD 4060	17,00	11	15,00
		66	10,00	16	15,00
CD 4020	15,00	68	3,75	18	15,00
23	5,00	69	3,75		
24	12,00			CD 4520	15,00
25	4,00	CD 4070	6,00	22	15,00
27	8,00	71	3,75	28	17,00
28	12,00	72	3,75	43	15,00
29	16,00	73	3,75		



### MICROPROCESSEURS

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

### ZENERS

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

### BC à 2,00 F pièce

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

### CI TTL 74 LS

74 LS 00	3,75	74 LS 83	8,50	74 LS 190	15,00
01	4,00	85	11,50	191	15,00
02	3,75	86	5,60	192	12,00
03	4,00			193	12,00
04	4,00	74 LS 90	9,00		
08	3,75	92	9,00	74 LS 221	12,50
		93	9,00		
74 LS 10	3,75				
13	8,00	74 LS 107	7,00	74 LS 240	25,00
14	12,00	109	4,50	241	13,50
15	5,00			242	13,00
				243	25,00
74 LS 20	3,75	74 LS 123	12,00	244	13,50
21	3,75	124	19,00	245	19,50
22	3,75	125	6,50	247	8,50
27	4,50				
28	10,00	74 LS 132	9,00	74 LS 253	9,00
		138	6,50	258	7,50
74 LS 30	3,75				
32	4,00	74 LS 151	7,50	74 LS 266	5,00
37	3,75	153	12,00		
38	3,75	154	16,00	74 LS 273	8,00
		155	8,50	279	6,00
74 LS 40	3,75	156	12,50		
42	9,00	157	7,00	74 LS 365	6,50
47	15,00			366	9,50
				367	15,00
74 LS 51	3,75	74 LS 161	9,50	368	9,50
54	3,75	163	10,50		
74 LS 73	5,00	74 LS 170	14,50	74 LS 373	16,00
74	5,00	173	10,50	374	16,00
75	9,00	174	8,00		
76	6,00	175	8,50	74 LS 393	16,50

### CI divers

CA 3080	11,00	UAA 170	24,00
3130E	12,50	180	24,00
3140	16,00	1003	186,00
3161E	18,00	ULN 2003	15,00
3162E	59,00	XR 1489	13,00
TMS 1000/		2206	46,00
3318	70,00	2207	46,00
1122	92,00	2240	30,00
1965	55,00	4151	18,00
3874	40,00	ZN 414	32,00
3899	39,00		
L120 25,00 / L121 25,00 /			
L146 20,00 / L200 20,00			

### CI LM

LM109	24,00	LM340K	18,00	LM711H	10,00
LM209AG	12,00	348N	14,00	723CH	9,00
LM300H	45,00	358N	9,00	733H	16,00
301AN	4,50	373N	39,00	734H	30,00
304H	20,00	376N	12,00	739N	18,00
305AN	10,00	377N	25,00	740H	34,00
305H	10,00	378N	30,00	741CP	5,00
307H	10,00	379N	48,00	747CN	12,00
307N	7,00	380N	15,00	748N	8,00
308H	13,00	381N	21,00	760H	14,00
308N	10,00	381AN	33,00	760N	14,00
309H	23,00	382N	18,00	776H	25,00
309K	22,00	384N	18,00	778N	25,00
310H	25,00	386N	12,00	LM1303N	15,00
311H	12,00	387N	14,00	LM1458N	14,00
311N	9,00	391N60	14,00	1496H	14,00
317T	19,00	391N80	16,00	LM1800N	24,00
317K	36,00	LM544	29,00	1820N	17,00
318H	29,00	555	5,00	LM2902N	18,00
318N	27,00	556	11,00	2917N	24,00
323K	46,00	560	9,00	LM3900N	10,00
324N	9,00	566	24,00	3909N	11,00
325N	30,00	567	15,00	3914N	35,00
334Z	14,00	LM709H	12,00	3915N	35,00
335H	20,00	709N	9,00	LM5534	24,00
336Z	13,00	710N	9,00	LM13700N	18,00
339H	9,00	711N	11,00		

### BD135

BD135	5,00	BD241	7,50	BD586	9,00
136	5,00	241C	8,00	588	10,80
137	5,50	242	7,50	595	12,50
138	6,00	242C	8,00	599	8,00
139	6,00	243B	7,50	683	10,00
140	6,00	433	8,00	684	10,00
142	13,00	434	7,00	BDV64B	14,50
162	14,00	435	8,00	65B	14,00
163	14,00	436	7,50	BOX16	22,00
231	6,00	437	7,50	18	29,00
233	7,50	438	8,00	20	32,00
234	7,50	439	8,00	65	25,00
237	8,00	440	8,00	66	31,00
238	8,00	512	16,00	78	12,00
239	7,00	522	16,00		
240	9,00	537	13,00		

### AMPLI OP

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

### DIODES de puissance

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

### TRIACS

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

### CI JAPONAIS

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

### CI

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

C-MOS	4501	12	74LS40	12	74LS280	74	74c192	40	TAA 300	248	TDA 2576	159	6840	319
4000	4502	45	74LS42	22	74LS283	23	74c195	40	TAA 320	91	TDA 2581	99	6843	679
4001	4503	17	74LS47	20	74LS293	27	74c195	40	TAA 550	49	TDA 2582	99	6844	1099
4002	4504	41			74LS295	38	74c221	41	TAA 630	133	TDA 2591	153	6845	619
4006	4505	129	74LS51	14	74LS298	42	74c901	18	TAA 861	34	TDA 2593	153	6850	119
4007	4506	27	74LS54	14	74LS299	134	74c902	18	TBA 120s	35	TDA 2610A	132	6852	139
4008	4507	15	74LS55	6	74LS322	128	74c911	337	TBA 120s	35	TDA 2611A	54	6875	269
4009	4508	119	74LS56	56	74LS323	196	74c912	337	TBA 240	89	TDA 2612	165	8212	117
4010	4509	119	74LS57	19	74LS324	40	74c915	57	TBA 510	98	TDA 2620	135	8214	201
4011	4510	50	74LS74	18	74LS325	52	74c923	182	TBA 520	98	TDA 2631	175	8216	117
4012	4511	42	74LS75	19	74LS326	57	74c925	228	TBA 530	80	TDA 2640	102	8224	149
4013	4512	48	74LS76	19	74LS327	34	74c926	228	TBA 540	102	TDA 2652	226	8228	229
4014	4513	45	74LS78	20	74LS352	34	74c927	228	TBA 560B	79	TDA 2690A	119	8238	225
4015	4514	142	74LS83	29	74LS353	34	74c928	228	TBA 570A	47	TDA 2800	199	8243	213
4016	4515	119	74LS85	30	74LS365	28	74c992	166	TBA 720A	80	TDA 3500	392	8253	410
4017	4516	61	74LS86	18	74LS366	24			TBA 730	71	TDA 3501	398	8254	279
4018	4517	195	74LS88	120	74LS367	24			TBA 750C	65	TDA 3502	398	8255	259
4019	4518	36	74LS89	120	74LS368	23	SERIES		TBA 760	64	TDA 3510	413	8257	432
4020	4519	30	74LS90	18	74LS373	67	LINEAIRES		TBA 800	35	TDA 3520		8259	425
4021	4520	45	74LS92	25	74LS374	66	CA3012	166	TBA 810	47	TDA 3540		8279	432
4022	4521	91	74LS93	28	74LS375	29	CA3046	39	TBA 820	60	TDA 3542		8283	400
4023	4522	60	74LS95	28	74LS377	41	CA3080	39	TBA 830	171	TDA 3560	413	8284	400
4024	4523	34	74LS96	34	74LS378	38	CA3083	42	TBA 890	81	TDA 4000	120	8286	297
4025	4524	40			74LS379	35	CA3086	31	TBA 900	80	TDA 4050	77	8287	400
4026	4525	42	74LS112	20	74LS385	129	CA3130	45	TBA 920	102	TDA 4100	131	8288	1278
4027	4526	36	74LS113	20	74LS386	22	CA3140	30	TBA 920S	102	TDA 4200	94	8289	750
4028	4527	37	74LS114	20	74LS390	42	CA3160	38	TBA 990	154	TDA 4260	57	8154	349
4029	4528	33	74LS122	26	74LS395	45	CA3161	73	TBA 1440G	82	TDA 4280	110	8155	349
4030	4529	33	74LS123	37	74LS398	56	CA3162	217			TDA 4290	89	8156	1990
4031	4530	52	74LS125	20	74LS399	51			TCA 205	85	TDA 4600	98	8156	375
4032	4531	275	74LS126	20	74LS424	164	SO 41 P	65	TCA 240	61	TDA 4700A	595	8156	599
4033	4532	119	74LS132	32	74LS445	32	SO 42 P	65	TCA 270C	162	TDA 4718A	420	8225	128
4034	4533	65	74LS133	20	74LS490	41	95 H 90	689	TCA 280A	68	TDA 4920	70	8226	128
4035	4534	63	74LS136	15	74LS540	54	UAA 170	85	TCA 345A	63	TDA 5500	105	Z80 PIO	425
4036	4535	169	74LS137	35	74LS541	54	UAA 180	85	TCA 420A	103	TDA 5610	113	Z80 TIMMER	425
4037	4536	63	74LS138	22	74LS568	60	TMS 1122	560	TCA 440	88	TDA 5700	85	Z80 DMA	1590
4038	4537	60	74LS139	27	74LS569	175	ZN414	79	TCA 460	463	TDA 5800	136	MC 1488	43
4039	4538	161			74LS570	90	LM301	25	TCA 520	85	TDA 5820	138	MC 1489	43
4040	4539	35	74LS145	64	74LS571	90	LM308	25	TCA 530	122	TDB 1030	214	82 S 23	110
4041	4540	34	74LS147	76	74LS572	90	LM309K	68	TCA 540	85	ZN 414	124	82 S 123	110
4042	4541	47	74LS148	45	74LS573	891	LM311	32	TCA 640	290	ZN 426	199	82 S 129	128
4043	4542	42			74LS574	90	LM317	59	TCA 650	290	ZN 427	549	G-1	
4044	4543	42	74LS151	22	74LS575	90	LM330	39	TCA 660A	290			AY-5-1013	325
4045	4544	86	74LS153	28	74LS576	90	LM381	119	TCA 660B	290			10 Amp. 400 V	25
4046	4545	48	74LS154	28	74LS577	90	LM386	29	TCA 730	168			2621	379
4047	4546	39	74LS155	29	74LS578	90	LM387	29	TCA 740A	166			2636	729
4048	4547	24	74LS156	159	74LS579	90	LM555	13	TCA 760	96			6665	
4049	4548	17	74LS157	73	74LS580	49	LM709	25	TCA 760B	114			(64 K x 1 dyn.) 849	
	4549	42	74LS158	26	74LS581	90	LM710	35	TCA 780	103			4164	
	4550	115	74LS160	33	74LS582	90	LM717	24	TCA 830	88			(64 K x 1 dyn.) 849	
4050	4551	17	74LS161	34	74LS583	81	LM723	24	TCA 830	108				
4051	4552	34	74LS162	99	74LS584	90	LM741	15	TCA 955	105				
4052	4553	40	74LS163	57	74LS585	81	LM747	28	TCA 4500	90				
4053	4554	39	74LS164	17	74LS586	49	LM748	13	TCA 4510	112				
4054	4555	49	74LS165	116	74LS587	90	LM3900	38	TDA 1002A	70				
4055	4556	82	74LS166	77	74LS588	49	LM3909	50	TDA 1003A	85				
4056	4557	56	74LS167	17	74LS589	70	LM3911	91	TDA 1004A	136				
4059	4558	179	74LS170	69	74LS590	81	LM3914	175	TDA 1005A	115				
	4559	77	74LS171	79	74LS591	81	LM3915	175	TDA 1006A	87				
			74LS172	79	SERIE 74c		TIL 111	25	TDA 1008	87				
4060	4560	75	74LS173	35	74c00	13	EPROM		TDA 1010	57				
4063	4561	56	74LS174	28	74c02	13	2708	259	TDA 1011	71				
4066	4562	20	74LS175	25	74c04	13	2716	225	TDA 1020	110				
4067	4563	69	74LS181	79	74c06	13	2732	389	TDA 1023	84				
4068	4564	12	74LS183	69	74c10	13	2764 (250 ns)	799	TDA 1024	69				
4069	4565	12	74LS190	37	74c14	16	2532	450	TDA 1028	122				
			74LS191	38	74c20	13	I.C.		TDA 1029	120				
4070	T.T.L.L.S.		74LS192	32	74c30	13	TL 494	113	TDA 1037	49				
4071	74LS00	12	74LS193	33	74c32	13	SA 1027	110	TDA 1046	96				
4072	74LS01	12	74LS194	34	74c42	34	SA 1060	184	TDA 1047	89				
4073	74LS02	12	74LS195	35	74c48	37	SA 1062T	285	TDA 1048	78				
4075	74LS04	12	74LS196	30	74c73	20	SA 1070	505	TDA 1059B	40				
4076	74LS08	12	74LS197	36	74c74	19	SA A6010	264	TDA 1170	134				
4077	74LS10	12	74LS221	38	74c76	30	SA A6020	264	TDA 1512	132				
4078			74LS240	48	74c83	49	SA A6030	544	TDA 2002	51				
			74LS241	48	74c85	49	SA A5040	924	TDA 2003					
4081	74LS12	12	74LS242	48	74c86	17	SA A5041	924	TDA 2140	97				
4082	74LS13	12	74LS243	48	74c90	36	SA A5050	554	TDA 2160	72				
4085	74LS14	21	74LS244	48	74c93	36	SA A5051	554	TDA 2020	124				
4086	74LS15	22	74LS245	79	74c107	21	SA A5060	397	TDA 2030	78				
4089	74LS16	60	74LS247	40	74c150	119	SA A5070	1620	TDA 2140	97				
			74LS248	49	74c151	76	SAB0600	126	TDA 2160	72				
4093	74LS20	19	74LS249	52	74c154	94	SAB1009B	199	TDA 2522	146				
4094	74LS21	52	74LS251	28	74c157	78	SAB2015	695	TDA 2523	149				
4095	74LS22	63	74LS253	30	74c160	40	SAB2021	174	TDA 2530	108				
4097	74LS26	176	74LS256	66	74c161	40	SAB2022	154	TDA 2532	122				

# micropross

composants électroniques

,79, av. du Gal de Gaulle - 68000 COLMAR

(89) 23.25.11

CATALOGUE 15,00 F Gratuit pour cde sup. à 200,00F

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
<b>CONNECTEURS</b>	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

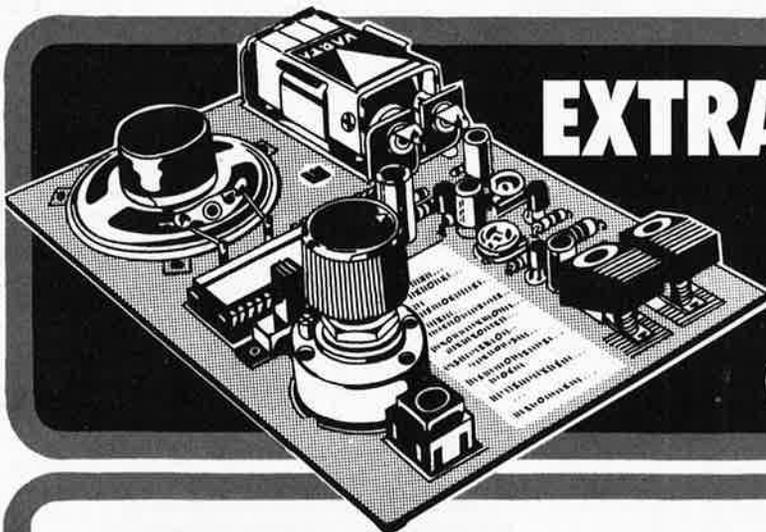
## KITS TAVERNIER

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



# EXTRAORDINAIRE!

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

**13 mélodies différentes de votre choix.**

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

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



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

### COUPON REPONSE EL

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

M. \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Ville \_\_\_\_\_  
 Code Postal \_\_\_\_\_

**Affaires exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques**

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

**CIRCUITS INTEGRÉS 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
74LS01-13-86-90-92	16,-
107-125-136	6,00
74LS14-122-123-139	74LS-124
221-290-365-367	8,-
74LS32-113-126-137	74LS-145-160-162
138-139-155-158-163	324
174-257	9,-
74LS32-164-165-175	74LS-181-390
	25,-
	10,-
74LS-93-95	11,-
74LS-151-153-192	74LS-169
195-240-248-258-260	74LS-243
	12,-
	74LS-244
	44,-
	74LS-170
	52,-

**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	20,-
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 470	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/SAA1004	34,-
MM 14046	28,-		
MM 14082	3,60	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,-		
VD 55	250,-	<b>REPRO</b>	
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	60,-	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	148,-
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	198,-
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	198,-
MM 5556	95,-
5837	45,-
6116 P3	400,-
SL 6600	63,-
6821	100,-
6850	24,-
7106	300,-
7109	320,-
7136	100,-
LS 7220	52,-
ICM 7555	13,-
8038	75,-
8073	29,-
8284 MM 10531	150,-
DS 8629	59,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	477,-
KTY 10	35,-
LS 7220	52,-
8048	295,-
KV 1236	80,-

**Réalisation :**

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

**MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE**

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



**TRANSFO TORIQUES**

Qualité professionnelle

Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	155,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	160,-
22	168,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	183,-
22	198,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	229,-
27	249,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22	27
30	229,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	30
30	302,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	349,-
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,-

**"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 de timbres piano avec clés 250,- F
  - Valise gainée. 560,- F
- EN MODULES SEPARÉS**
- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise Avec ensemble oscillateur ci-dessus 2800,- F
  - Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310,- F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact			PEDALIERS
		1	2	3	
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	535,- F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	670,- F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	1950,- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	8,- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F	9,- F
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F		

**MODULES**

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

Boîte de rythmes "Supermatic"

- "S12" 1480,- F
- "Elgam Match 12" 960,- 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 encintes Gersy 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 enregistreur seul	160 F
Cassette enregistreur, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F
Pl. Cassette lect. stéréo	120 F

**RESSORT DE REVERBERATION » HAMMOND «**

MODELE 4 F	205,-	F
MODELE 9 F	315,-	F

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampl	46 F	Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	Vumètre	26 F
PA correct.	75 F	Mélange 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**

# MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

## Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

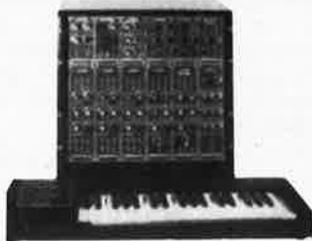
Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

### 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,-
<b>ELEKTOR N° 3</b>	80089 Junior Computer ..... 1650,-	81541 Diapason électronique ..... 170,-	82138 Amorçage pour tube flus ..... 30,-
9817 1, 2 Voltmètre ..... 165,-	<b>ELEKTOR N° 23</b>	81567 Détecteur d'humidité ..... 240,-	<b>ELEKTOR N° 49/50</b>
9860 Voltmètre crête ..... 47,-	80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier ..... 280,-	81570 Pré-amplificateur ..... 260,-	82527 Amplificateur de puissance ..... 100,-
<b>ELEKTOR N° 4</b>	80097 Antivol frustant ..... 70,-	81075 Voltmètre digital universel ..... 290,-	82528 Interrupteur photosensible ..... 66,-
9927 Mini fréquencesmètre ..... 317,-	<b>ELEKTOR N° 27</b>	<b>ELEKTOR N° 39</b>	82539 Amplificateur de reproduction ..... 70,-
<b>ELEKTOR N° 5/6</b>	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,-	<b>ELEKTOR N° 28</b>	81171 Compteur de rotations ..... 780,-	<b>ELEKTOR N° 51</b>
<b>ELEKTOR N° 7</b>	80138 Vox ..... 120,-	81173 Baromètre ..... 460,-	81170-1 à 3 Photo génie ..... 1180,-
9954 Préconsonant ..... 75,-	<b>ELEKTOR N° 29</b>	<b>ELEKTOR N° 40</b>	82146 Gaz alarme ..... 295,-
<b>ELEKTOR N° 8</b>	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,-
<b>ELEKTOR N° 10</b>	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,-	<b>ELEKTOR N° 30</b>	82015 Affich. à LED pour baromètre ..... 125,-	<b>ELEKTOR N° 52</b>
<b>ELEKTOR N° 11</b>	81019 Commande de pompe de chauffage central ..... 175,-	<b>ELEKTOR N° 41</b>	82142-1 à 3 Photo génie ..... 375,-
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390,-	<b>ELEKTOR N° 31</b>	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
<b>ELEKTOR N° 13/14</b>	<b>ELEKTOR N° 32</b>	81156 FMN + VMN ..... 620,-	82156 Thermomètre L.C.D ..... 590,-
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo ..... 300,-	81072 Phonomètre ..... 275,-	81142 Cryptophone ..... 230,-	<b>ELEKTOR N° 53</b>
<b>ELEKTOR N° 17</b>	81012 Matrice de lumières programmable 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,-
<b>ELEKTOR N° 19</b>	<b>ELEKTOR N° 33</b>	<b>ELEKTOR N° 42</b>	82167 Accordeur pour guitare ..... 540,-
80049 Codeur SECAM ..... 460,-	81027-80068-81071 Vocodeur complément ..... 610,-	81584 Programmeur d'EPROM ..... 61,-	82172 Carrière ..... 290,-
9767 Modulateur UHF/VHF ..... 95,-	80071 Vocodeur : générateur de bruit seul ..... 190,-	82005 Contrôleur d'obturateur ..... 470,-	82175 Thermomètre à Cristaux liquides ..... 395,-
80031 Top préampli ..... 400,-	<b>ELEKTOR N° 34</b>	82034 Moulin à paroles ..... 1 220,-	<b>ELEKTOR N° 54</b>
80023 Top ampli ..... 260,-	81110 Détecteur de présence ..... 230,-	82009 Amplificateur téléphonique ..... 110,-	82162 L'Auto ionisateur ..... 290,-
<b>ELEKTOR N° 20</b>	81111 Récept. petites ondes ..... 120,-	82019 Temp. 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,-	<b>ELEKTOR N° 35</b>	<b>ELEKTOR N° 43</b>	<b>ELEKTORSCOPE Modules livrés :</b>
80027 Générateur de couleurs ..... 250,-	81128 Aliment. universelle ..... 560,-	82010 Programmeur d'EPROM ..... 450,-	avec circuits imprimés époxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.
<b>ELEKTOR N° 21</b>	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs ..... 1400,-	82048 Minuterie pour chambre noire programmable ..... 730,-	Alimentation av. transfo. .... 350,-
80022 Amplificateur d'antenne ..... 130,-	<b>ELEKTOR N° 36</b>	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 "prix sans coffret" ..... 1900,-	81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790,-	82040 Module Capacimètre ..... 190,-	Ampli vertical Y1 ou Y2 ..... 330,-
en plus : Face avant gravée ..... 265,-	Alimentation seule ..... 390,-	<b>ELEKTOR N° 44</b>	Base de temps ..... 310,-
Coffret ..... 280,-	<b>ELEKTOR N° 37/38</b>	81158 Dégivrage de frigo autom. .... 135,-	Kit Ampli X/Y ..... 125,-
<b>ELEKTOR N° 22</b>	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,-
80035 Compteur Geiger ..... 800,-	81523 Générateur aléatoire ..... 200,-	82070 Chargeur universel ..... 142,-	Tube 7 cm av. blindage mu métal ..... 680,-
80054 Vocacophone ..... 200,-		82028 Fréquencesmètre 150 MHz Module FM 77 T seul ..... 374,-	Tube 13 cm av. blind. mu métal ..... 887,-
80060 Chorosynth ..... 900,-		82031 VCF et VCA en duo ..... 430,-	Tous les composants peuvent être vendus séparément
		83032 DUAL-ADSR ..... 380,-	Contacteur spécial 12 positions ..... 90,-
		82033 LFO-NOISE ..... 245,-	Transfo Alimentation ..... 200,-
		82043 Amplificateur 70 cm ..... 560,-	
		<b>ELEKTOR N° 45</b>	
		82066 EOLICON ..... 82,-	
		82081 Auto-chargeur 1 A 3 A ..... 200,-	
		82080 Réducteur de bruit DNR ..... 260,-	
		82077 Squelch audio universel ..... 90,-	
		9729-1 Synthétiseur COM ..... 155,-	
		82078 Synthétiseur : Alimentation ..... 215,-	
		<b>ELEKTOR N° 46</b>	
		82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536,-	
		82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 770,-	
		82080 Testeur de 2114 ..... 114,-	
		82082 Oscultateur ..... 75,-	
		82083 Carte mini EPROM ..... 218,-	
		82094 Interface sonore pour TV ..... 170,-	
		82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts ..... 170,-	
		82107 Circuit interface ..... 570,-	
		82108 Circuit d'accord ..... 200,-	
		<b>ELEKTOR N° 47</b>	
		82014 ARTIS ..... 850,-	
		82091 Antivol auto (sans C.I.) ..... 155,-	
		82105 Carte C.P.U. .... 880,-	
		82109 Clavier polyphonique numérique ..... 620,-	
		82116 Tachymètre ..... 230,-	
		<b>ELEKTOR N° 48</b>	
		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 présenté 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.

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

Synthétiseur FORMANT livre 2 - EXTENSIONS DISPONIBLES

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

Modules séparés avec circuit imprimé et face avant

Interface clavier	210,-
Recepteur d'interface	50,-
Alimentation avec transfo	420,-
VCF 24 dB	420,-
Filtre de résonance	370,-
Noise	190,-
COM	210,-
DUAL VCA	280,-
LFOs	280,-
VCF	320,-
ADSR	210,-
VCO	600,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω, 1%	650,-

# MAGNETIC FRANCE

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris  
 ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
 Tél. 379 39 88

CREDIT  
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

RER et Métro : Nation

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

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## 80F

Tome 1 -  
avec cassette.

### LE FORMANT

Tome 2 -

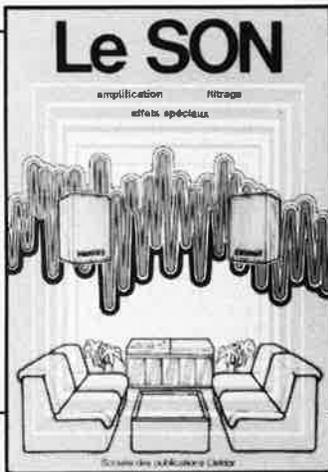
## 60F

**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		
préamplificateur	9398	32,50	compresseur dynamique haute fidélité	9395 49,50
amplificateur-correcteur	9399	22,00	phasing et vibrato	9407 50,00
elektornado	9874	42,50	générateur de rythmes à circuits intégrés:	
equaliser graphique	9832	55,00	générateur de tonalité	9344-1 14,50
equaliser paramétrique:			circuit principal	9344-2 34,00
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
			filtre actif pour haut-parleurs	9786 29,50

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

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

## 70F



## 90F

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

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

## 45F

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



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

# 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 passante 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 Ermetteur FM **276,00**

**8** CUBES LUMINEUX assemblés 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 alimentation 6 V (sans pile) **345,00**

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

**13** PLATINE PIONEER entraînement 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

<b>AMIENS</b> 19, rue Grasset Tél.(22)91 25 69	<b>CAEN</b> 14, rue du Tour de Terre Tél.(31)86 37 53	<b>DUNKERQUE</b> 45, rue H. Tanguem Tél.(28)66 12 67	<b>LYON 2ème</b> 9, rue Grenette Tél.(7)842 05 06	<b>NANTES</b> 4, rue J.J. Rousseau Tél.(40)48 76 57	<b>REIMS</b> 10, rue Gambetta Tél.(26)88 47 55	<b>TROYES</b> 6, rue de Preize Tél.(25)81 49 29	<b>VICHY</b> 7, rue Granjier Tél.(70)31 59 96
<b>ANGOULEME</b> Espace St Martial Tél.(46) 92 93 99	<b>CANNES</b> 167, Bd de la République Tél.(93)38 00 74	<b>DUNKERQUE</b> 14, rue ML French Tél.(28)66 38 65	<b>MEAUX</b> C.C. du Connét. de Richa mont Tél.(6)009 39 58	<b>NANTES</b> 2, Pl. de la République Tél.(40)89 33 40	<b>RENNES</b> 33, rue Jean Guéhenno (ex. rue de Fougères) Tél.(99)36 71 65	<b>VALENCE</b> 7, rue des Alpes Tél.(75)42 51 40	<b>HBN INFORMATIQUE</b> 13, Av. Jean Jaurès 51100 REIMS Tél.(26)88 50 81
<b>ANNECY</b> 11, bd B. de Monthon Tél.(04)45 27 43	<b>CHALONS/M</b> 2, rue Chamorin (CHV) Tél.(41)65 28 82	<b>GRENOBLE</b> 18, Place Ste Claire Tél.(76)54 28 77	<b>METZ</b> 60, Passage Serpenoise Tél.(87)74 45 29	<b>TOURS</b> 2, bis Pl. de la Victoire Tél.(47)20 83 42	<b>RENNES</b> 12, Quai Duguay Trouin Tél.(99)30 85 26	<b>VALENCIENNES</b> 57, rue de Paris Tél.(27)46 44 23	<b>HBN ELECTRONIC</b> Z I Cité AL Massira RABAT - MAROC
<b>BAYONNE</b> 3, rue du Tour de Sault Tél.(59)59 14 25	<b>CHARLEVILLE</b> 1, Av. Jean Jaurès Tél.(24)33 00 84	<b>LE HAVRE</b> Place des Halles centrales Tél.(35)42 80 92	<b>MONTBELIARD</b> 27, rue des Febvres Tél.(81)96 79 62	<b>ORLEANS</b> 61, rue des Carmes Tél.(38)54 33 01	<b>ROUEN</b> 19, rue Gal Giraud Tél.(35)88 59 43	<b>VANNES</b> 35, rue de la Fontaine Tél.(97)47 46 35	
<b>BESANCON</b> 69, rue des Granges Tél.(81)82 21 73	<b>CHOLET</b> 26, rue de l'Orangerie Tél.(41)65 19 64	<b>LE MANS</b> 16, rue H. Lacornué Tél.(43)28 38 63	<b>MONTPELLIER</b> 10, Bd Ledru Rollin Tél.(67)92 33 86	<b>PARIS 3ème</b> 48, rue Charlot Tél.(1)277 51 37	<b>ST BRIEUC</b> 16, rue de la Gare Tél.(96)33 55 15	<p><b>Siège social :</b> <b>90, rue Charlier 51100 REIMS</b> S.A.E. au capital de 1000.000 F RCS REIMS B 324 774 017 Tél. (26) 89 01 06 Téléx 830526 F</p>	
<b>BREST</b> 1, rue Malakoff Tél.(98)80 24 95	<b>CLERMONT-FD</b> 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél.(73)93 62 10	<b>LENS</b> 43, rue de la Gare Tél.(21)28 60 49	<b>MORLAIX</b> 16, rue Gambetta Tél.(98)88 60 53	<b>POITIERS</b> 8, Place Palais de Justice Tél.(49)88 04 90	<b>ST DIZIER</b> Gal. March. Place d' armes Tél.(25)05 72 57		
<b>BORDEAUX</b> 10, rue du Mal Joffre	<b>COMPIEGNE</b> 9, Place du Change Tél.(4)423 38 65	<b>LILLE</b> 61, rue de Paris Tél.(20)06 85 52	<b>MULHOUSE</b> Centre Europe Bd de l'Eu- rope Tél.(89)46 46 24	<b>QUIMPER</b> 33, rue des Répaires Tél.(98)95 23 48	<b>ST ETIENNE</b> 30, rue Gambetta Tél.(77)21 45 61		
<b>BORDEAUX</b> 12, d. du Parlement St Pierre	<b>DIJON</b> 2, rue Ch. de Vergennes Tél.(80)73 13 48	<b>LIMOGES</b> 4, rue des Charseix Tél.(65)33 29 33	<b>NANCY</b> 116, rue St Dizier Tél.(8)335 27 32	<b>REIMS</b> 46, Av. de Laon Tél.26140 35 20	<b>STRASBOURG</b> 4, rue du Travail Tél.(88)32 86 98		

# 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 - OPPERMAN - 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

**μP microprocessor**

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

**RADIELEC  
COMPOSANTS**

Immeuble "LE FRANCE"  
Avenue Général Nogués  
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 m<sup>2</sup> 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

**electroshop**

LE MAGASIN DES LOISIRS ELECTRONIQUES

ROUBAIX: 20 rue Pauvrée,  
Tel(20) 73.64.51

(Place  
Liberté)

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

(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)	9863	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**

digitarillon	9325	35,—
Elekterminal	9966	89,50

**F12: JUIN 1979**

interface pour systèmes à µP	79101	16,50
------------------------------	-------	-------

**F17: NOVEMBRE 1979**

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

**F18: DECEMBRE 1979**

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

**F19: JANVIER 1980**

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

**F20: FEVRIER 1980**

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 bus	80068-1 + 2	118,—
filtre	80068-3	41,—
entrée-sortie	80068-4	38,—
alimentation	80068-5	34,—

**F22: AVRIL 1980**

interface cassette BASIC	80050	67,—
vocophonie	80054	18,50
chorosynth	80060	264,—
junior computer: circuit principal	80089-1	200,—
affichage	80089-2	
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 vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés	80068-2	57,50
carte détecteur	81027-1	40,50
carte commutation	81027-2	48,—
récepteur petites ondes high com:	81111	23,50
affichage à LED	9817-1+2	32,—
alimentation	81117-2	24,50
détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	9860	24,—
		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 capacimètre	82040	24,—
boucle d'écoute émetteur	82039-1	25,—
récepteur	82039-2	21,50
synthétiseur: VCO	82027	52,50
programmeur	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 éolicon	82024	63,—
82066		19,50
82077		22,50
audio squelch universel synthétiseur:		
COM	9729-1a	48,—
alimentation	82078	43,50
carte de bus universelle (quadruple)	82079	40,—
DNR réducteur de bruit	82080	34,—
auto-chargeur	82081	23,50

**F46: AVRIL 1982**

carte 16K RAM dynamique	82017	58,50
amplificateur 100W:		
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:		
procasseur	81170-1	48,50
clavier*	82141-1	44,50
logique/clavier	82141-2	23,50
affichage	82141-3	26,50
gaz-alarme	82146	19,—
récepteur intérieur:		
poste	82147-1	35,50
alimentation	82147-2	17,50
extension EPROM jeux T.V.:		
bus	82558-1	41,—
carte EPROM	82558-2	23,50
indicateur de rotation de phases	82577	32,—

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

**F52: OCTOBRE 1982**

photo-génie:		
photomètre	82142-1	20,50
thermomètre	82142-2	19,—
temporisateur	82142-3	23,50
antenne active:		
amplificateur	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.

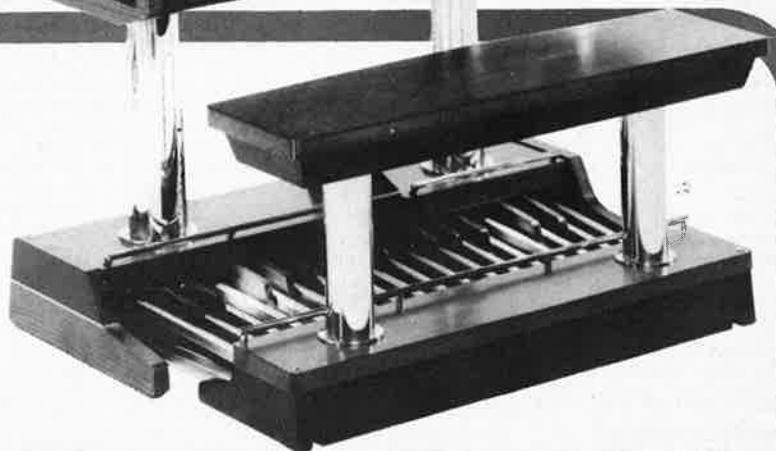


## Extraordinaire !

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 cocher les cases correspondant à votre choix.

EL

# elektor

54

# décodage

5e année

Décembre 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale, Le Seau, B.P. 53, 59270 Bailleul  
Tél.: (20) 48-68-04, Téléx: 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 à fortiori contrefaits.

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

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

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

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

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

#### DROIT DE REPRODUCTION:

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas  
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA  
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.  
Elektor, Villanueva, 19, 1°, Madrid 1, Espagne  
Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688  
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN0181-7450  
N° C.P.P.A.P. 64739

© Elektor sarl - imprimé aux Pays Bas

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

#### Types de semi-conducteurs

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

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

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
h <sub>fe</sub> , min	100
P <sub>tot</sub> , max	100 mW
f <sub>T</sub> , 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 <sub>R</sub> , max	25 V	20 V
I <sub>F</sub> , max	100 mA	35 mA
I <sub>R</sub> , max	1 μA	100 μA
P <sub>tot</sub> , max	250 mW	250 mW
C <sub>D</sub> , 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 <sup>-12</sup>
n (nano-)	= 10 <sup>-9</sup>
μ (micro-)	= 10 <sup>-6</sup>
m (milli-)	= 10 <sup>-3</sup>
k (kilo-)	= 10 <sup>3</sup>
M (mega-)	= 10 <sup>6</sup>
G (giga-)	= 10 <sup>9</sup>
T (tera-)	= 10 <sup>12</sup>

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:

2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω

470 = 470 Ω

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

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

#### Points de mesure

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

#### Tension secteur

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

#### Le tort d'Elektor

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

## Annonceurs

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

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'incrédit 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  $\mu\text{m}$  et diamètre de gaine de 125  $\mu\text{m}$ ) 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  $\mu\text{m}$ .

forte raison pour la fibre monomode (diamètre de cœur de 10  $\mu\text{m}$  et diamètre de gaine de 125  $\mu\text{m}$ ). 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  $\mu\text{m}$ . 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

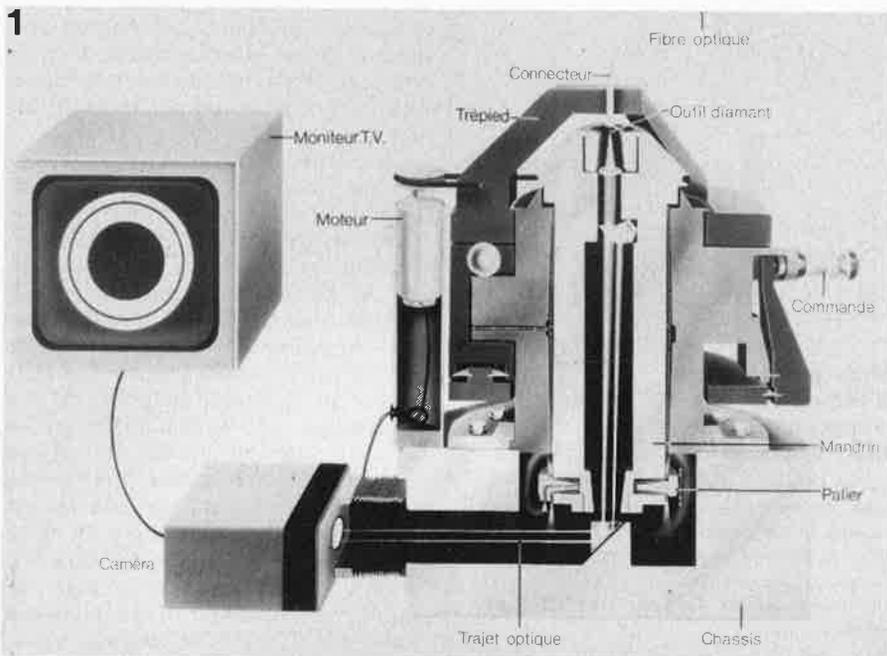


Photo 1. Vue en coupe du tour d'établi.

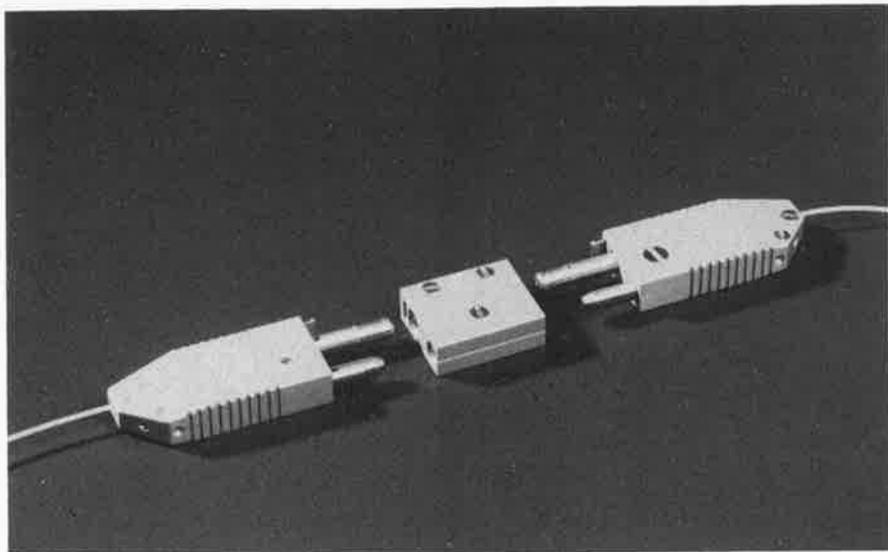


Photo 3. Représentation du couplage amovible de deux fibres optiques.

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.

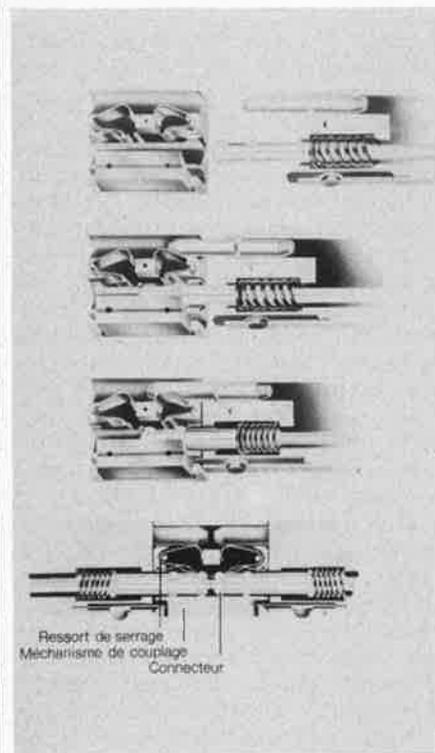


Photo 4. Vue en coupe de la fiche et de la prise, pendant l'opération d'enfichage.

## 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 des 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 n'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 "eXcLlent", 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.

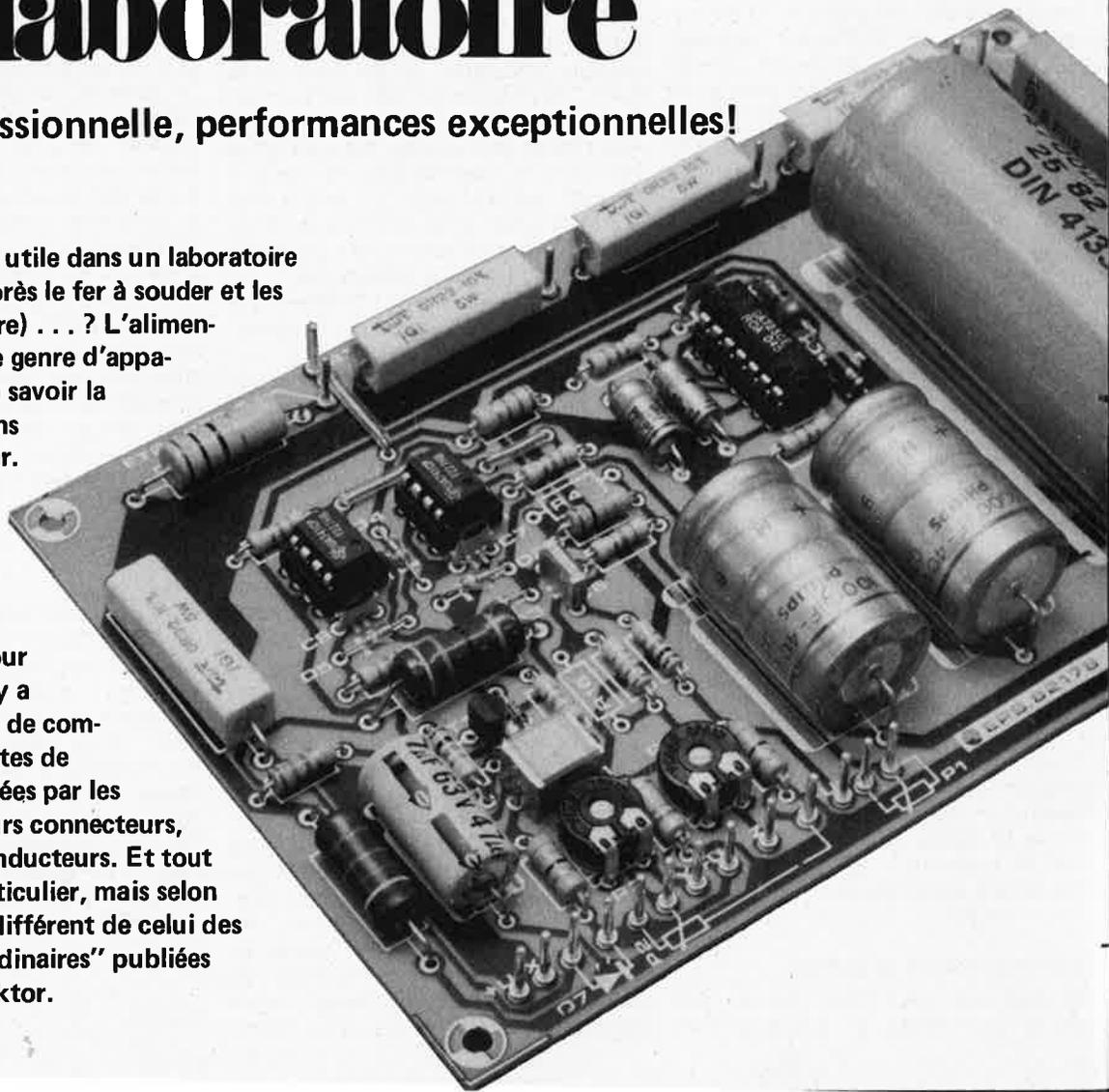
Commençons par examiner le schéma de principe de la figure 1a: on y trouve une régulation conventionnelle. Il s'agit, pour l'essentiel, d'un amplificateur opérationnel à sortie de puissance, avec en série la charge  $R_L$ . L'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel se voit appliquer la 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.

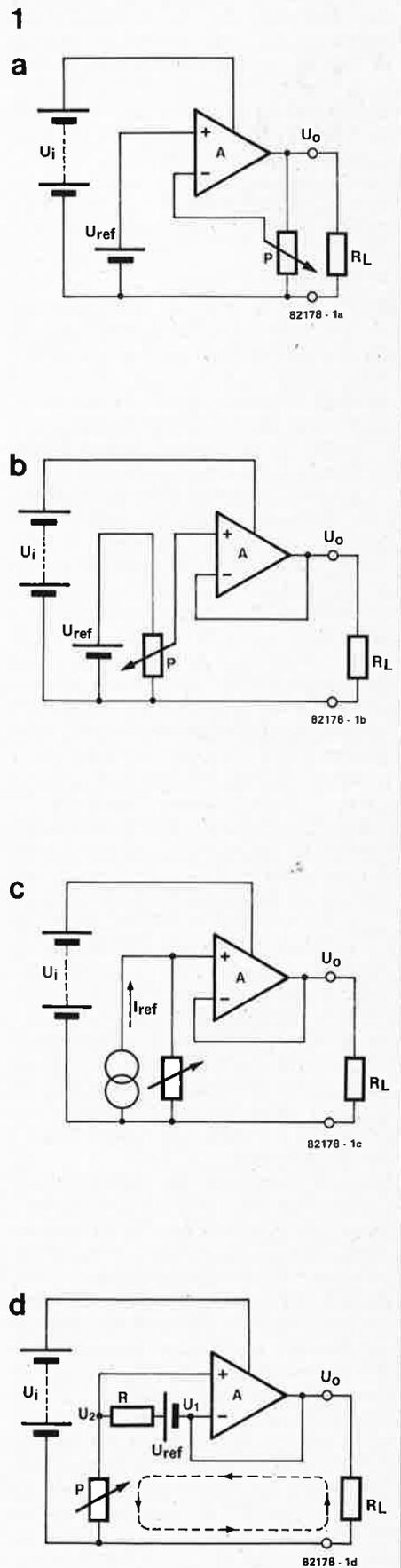


Figure 1. On trouve ici divers principes de stabilisation en série: sur la figure 1a, c'est le circuit conventionnel. Pour ne pas nuire à la clarté, nous avons omis l'alimentation de l'amplificateur opérationnel.

A2 compare la tension sur  $R_5$  à celle que détermine P2. Cette dernière est obtenue à partir de la tension de référence. Dès que la tension sur  $R_5$  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

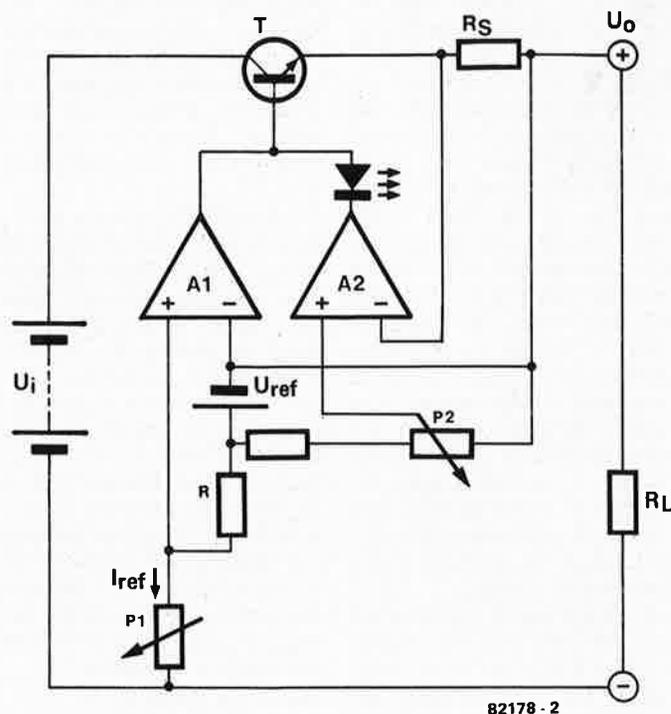


Figure 2. Schéma synoptique de l'alimentation de laboratoire. Il s'agit du schéma de la figure 1d, avec en plus un dispositif de limitation du courant.

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 ( $R_5$  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

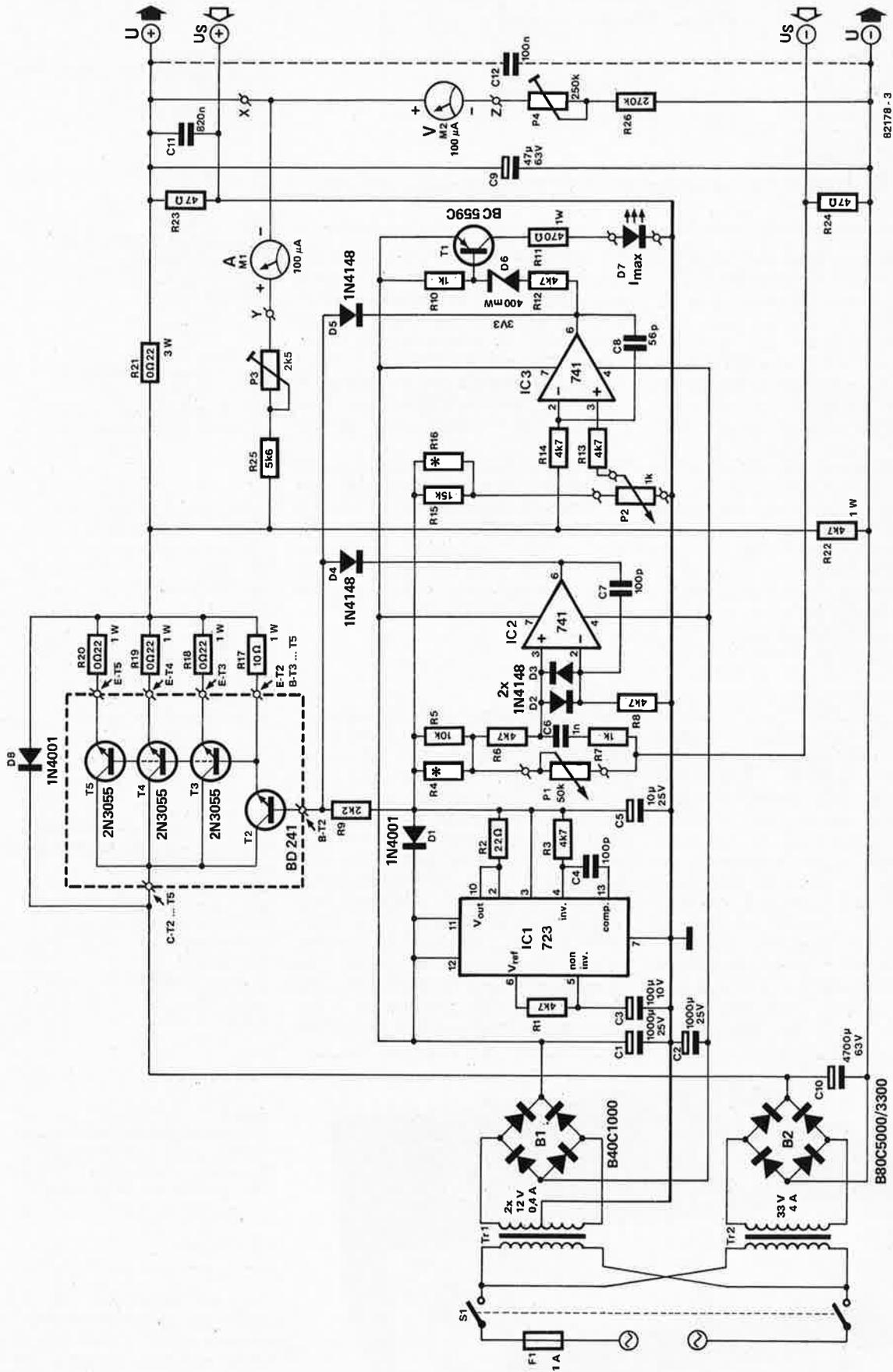


Figure 3. Schéma complet de l'alimentation de laboratoire en version 35 V/3 A. S'il est complexe et d'un type assez peu commun, il n'en comporte pas pour autant le moindre composant spécial.

4

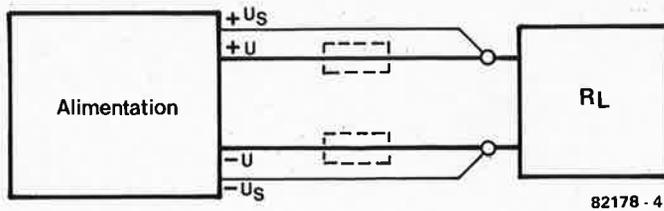


Figure 4. Principe du dispositif de compensation des chutes de tension parasites occasionnées par le câblage.

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  $\Omega$   
 R4, R16 = voir texte  
 R5 = 10 k  
 R7, R10 = 1 k  
 R9 = 2k2  
 R11 = 470  $\Omega$ /1 W  
 R15 = 15 k  
 R17 = 10  $\Omega$ /1 W  
 R18, R19, R20 = 0,22  $\Omega$ /1 W  
 R21 = 0,22  $\Omega$ /3 W  
 R22 = 4k7/1 W  
 R23, R24 = 47  $\Omega$   
 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  $\mu$ /25 V  
 C3 = 100  $\mu$ /10 V  
 C4 = 100 p  
 C5 = 10  $\mu$ /25 V  
 C6 = 1 n  
 C7 = 100 p  
 C8 = 56 p  
 C9 = 47  $\mu$ /63 V  
 C10 = 4700  $\mu$ /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  $\mu$ 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

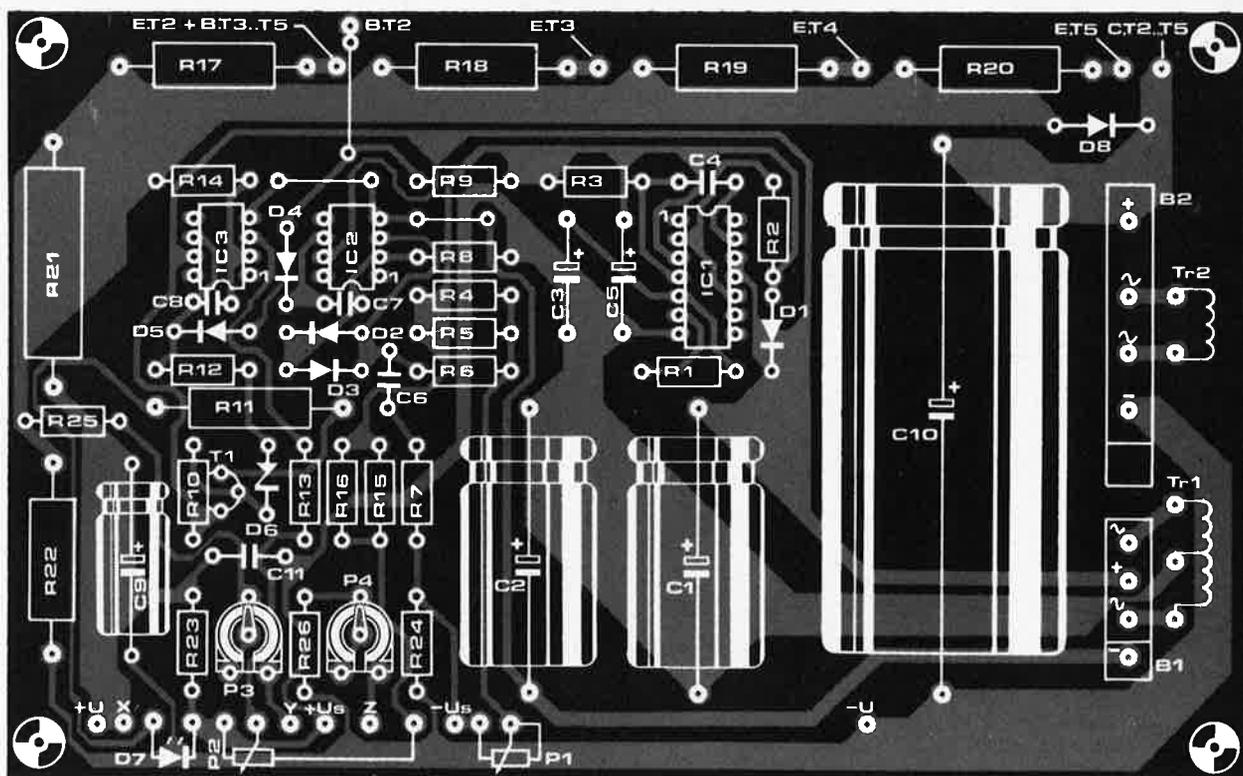
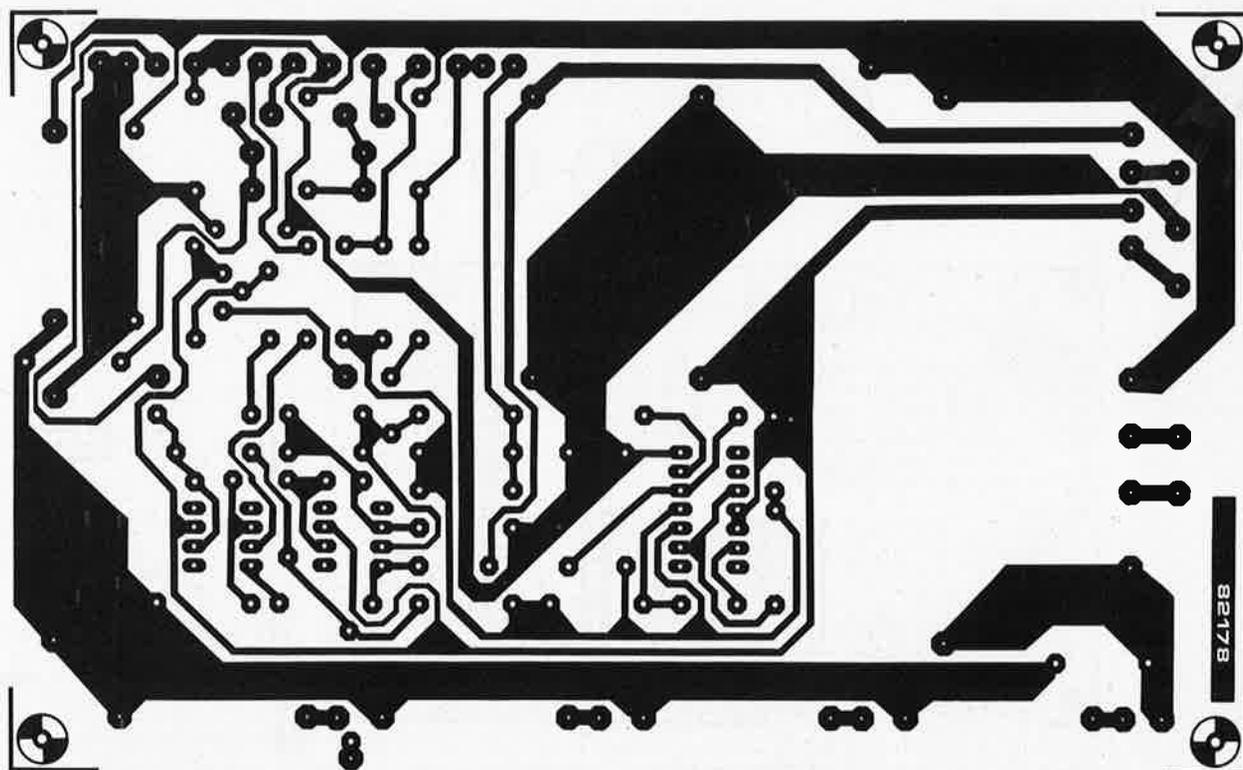


Figure 5. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation de la plupart des composants de la figure 3.

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

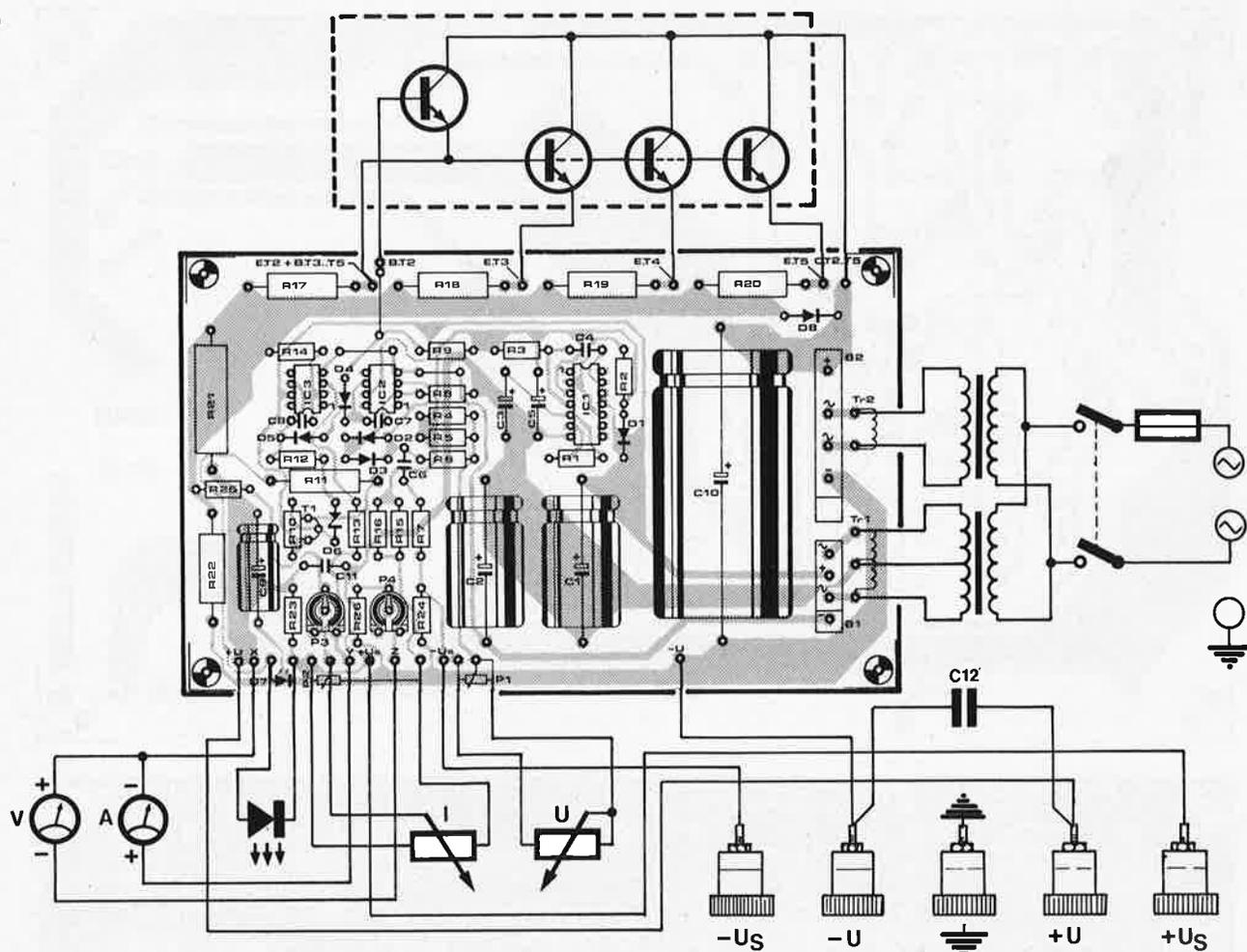


Figure 6. Schéma de câblage du circuit de l'alimentation de laboratoire et des composants périphériques.

82178 - 6

7

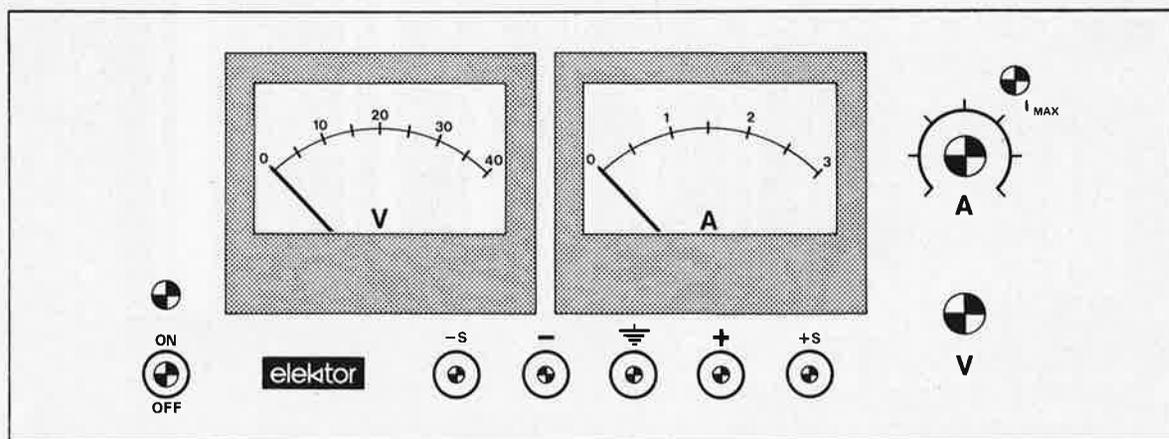


Figure 7. Dessin de face avant pour l'alimentation de laboratoire d'Elektor.

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...

# shuntage du signal d'arrêt...

## pour les modèles réduits ferroviaires

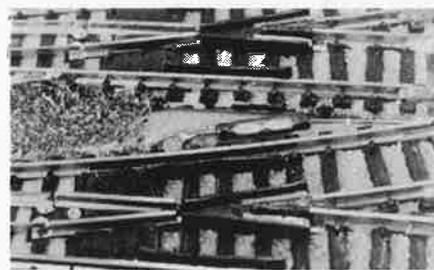
A quoi cela peut-il bien servir? Si, comme il se doit, un signal ferroviaire isole de la tension de traction une partie de la voie ferrée, il n'y a plus moyen de continuer, le train s'arrête. C'est bien embêtant!!!

Il faudrait pouvoir shunter un signal d'arrêt lors de manœuvres dans une gare de triage ou dans une gare secondaire, lorsqu'il faut circuler à contre-sens de la circulation normale. Pour arriver à ses fins, il suffit d'utiliser le montage de dérivation décrit ci-après.

Les modélistes ferroviaires connaissent tous ce problème. Les signaux de commande, qu'il s'agisse d'un sémaphore ou d'un signal lumineux, déconnectent de la tension de traction un morceau du

rail de "masse" dès que le signal correspondant ordonne "l'arrêt absolu". Un train circulant dans le sens de marche normal stoppe inmanquablement sur le morceau de rail coupé de la tension de trafic lorsqu'il arrive à ce signal "STOP". Il ne pourra reprendre sa marche que lorsque le signal sera passé à l'orange ("marche lente") ou au vert ("marche rapide").

On se heurte pour cette raison à un problème lorsqu'il faut aborder le signal de commande à contre-sens lors de manœuvres de tri de wagons ou lorsque l'on aborde une gare annexe, par exemple. Lorsque l'on se trouve en présence d'un signal de commande non modifié, le mouvement est impossible car le morceau de rail correspondant est déconnecté et cela, quel que soit le sens de la marche. Un train circulant en marche arrière se trouve bien évidemment stoppé lui aussi. Il faudrait disposer d'un montage qui donnerait au signal un fonctionnement similaire à celui d'une diode: dans un sens (le sens de marche normal), le signal arrêterait les trains; tandis que dans le sens inverse



(marche arrière), il les laisserait passer. Le but de ce montage est de "lever" le signal d'arrêt pour un train circulant en marche arrière.

### Comment faire pour obtenir ce mode de fonctionnement?

"C'est très simple", comme d'habitude! Conjointement au signal lui-même, il nous faut deux contacts de rail (interrupteur à lame souple) additionnels, contacts placés aux deux extrémités de la section de rail associée au signal (voir figure 1). Le contact A est placé à la fin de la section, le contact B à son début (si on la prend dans le sens de circulation normal). Un train circulant en marche arrière passe tout d'abord par le travers du contact A. Ce contact (excité par l'aimant fixé sur le train) se ferme et positionne la bascule IC1. La sortie Q de cette bascule passe au niveau logique haut et excite le relais par l'intermédiaire du transistor T1. Le contact du relais se ferme et "ponte" ainsi la coupure située près du signal de commande. Le train peut alors passer en marche arrière sur la section d'arrêt. Dès que le contact B est atteint, le flip-flop est remis à zéro; on se retrouve dans les conditions initiales. Si un train arrive dans le sens de la marche, comme il se doit, il commence par passer près du contact B, ce qui a pour effet de remettre le système à zéro, quoiqu'il advienne. Le signal de commande reprend sa fonction originelle.

La LED D6 (en pointillés) s'allume lorsque le signal est "shunté".

L'alimentation du système de shunt est royalement dimensionnée, ce qui lui permet d'alimenter sans problème plusieurs montages de shuntage. La consommation du montage dépend en grande partie du type de relais mis en œuvre. Le transistor T1 est capable de fournir un courant d'excitation de 100 mA. Si l'on ne veut pas utiliser de transformateur séparé pour l'alimentation, on pourra prendre la tension alternative disponible à la sortie "éclairage" du bloc de commande du réseau.

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.

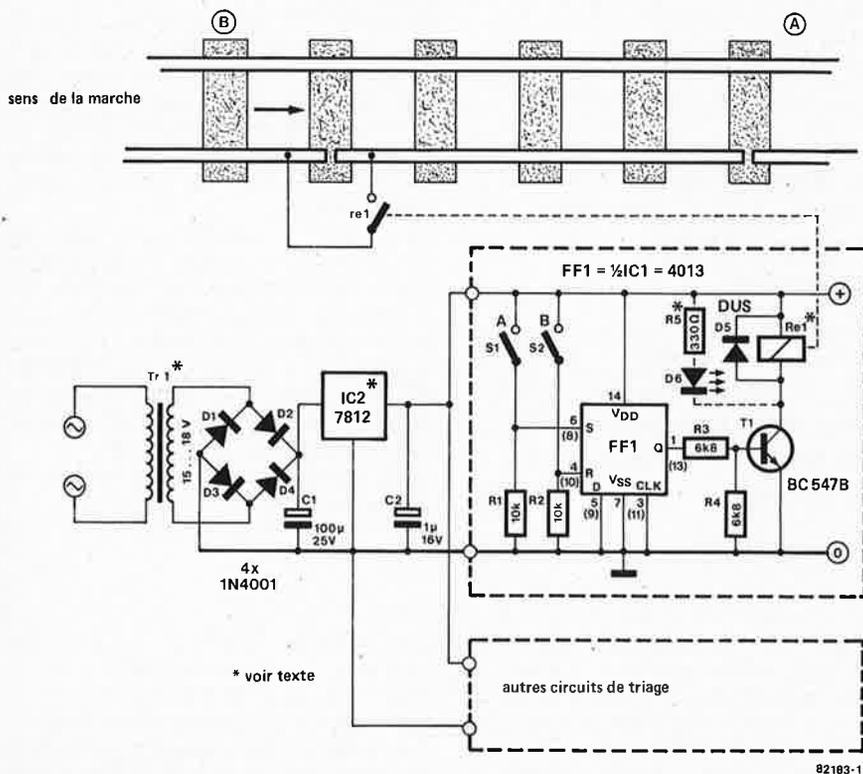
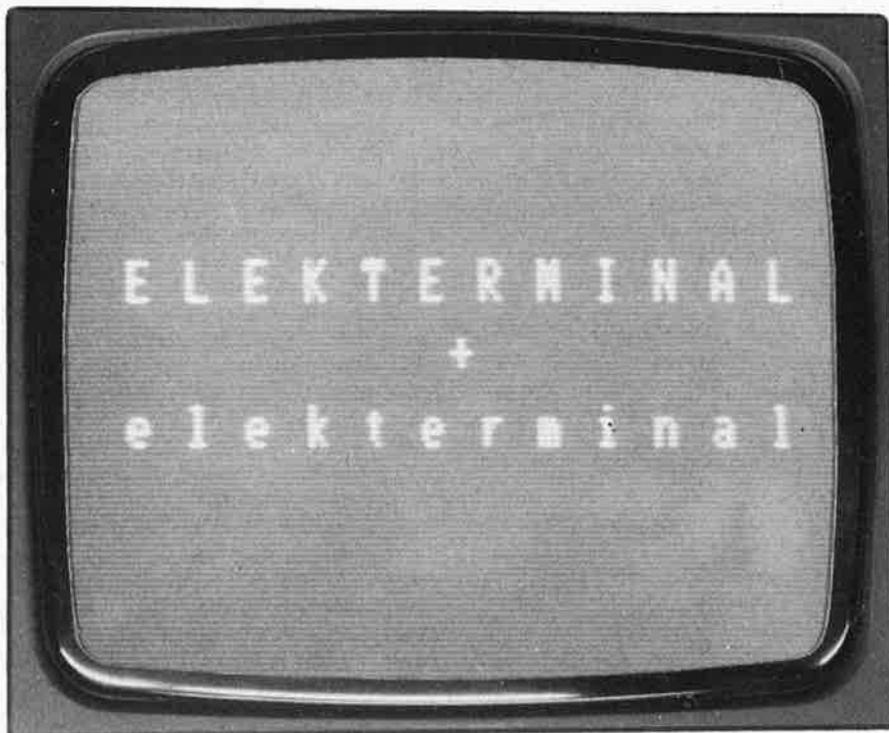


Figure 1. Le montage "shunte" le signal d'arrêt pour un train circulant en marche arrière. Le contact de rail A active le montage qui alimente alors la section de rail normalement isolée.

On sait que le jeu de caractères de l'Elekterminal 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'Elekterminal, on obtient 96 caractères ASCII.

D. Paulsen



## autrement dit, voici le temps des *elekterminuscles* . . .

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 Elekterminal (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'Elekterminal, 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'Elekterminal. Comme il y a un bit de plus, il faut une mémoire de plus ( $1024 \times 1$  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'Elekterminal 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'Elekterminal (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

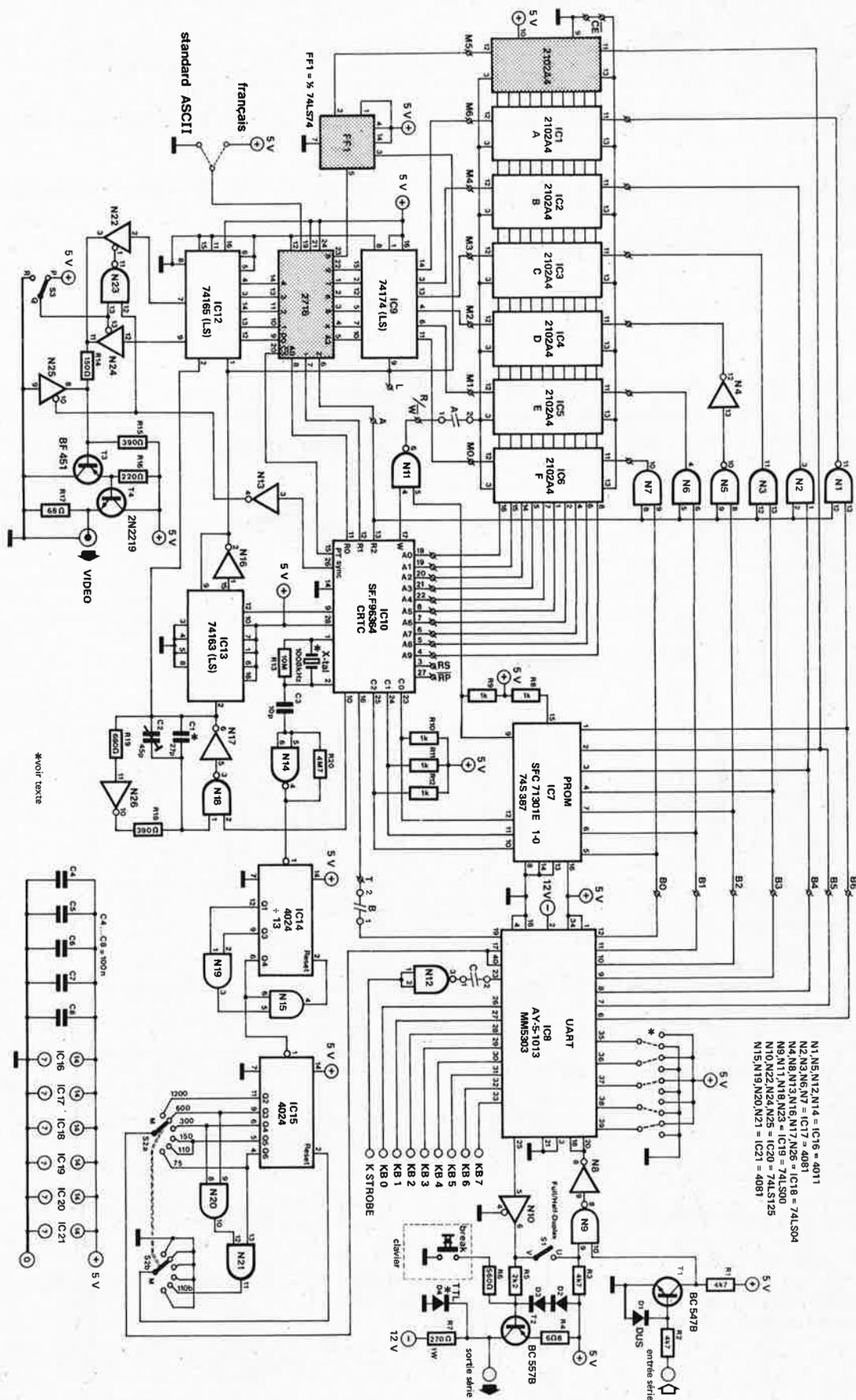
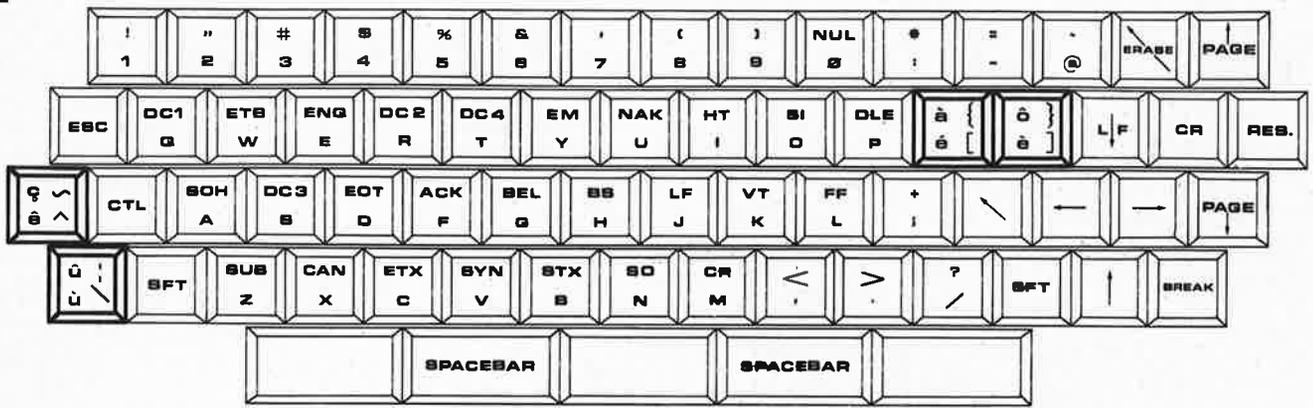


Figure 1, L'Elekterminal modifié pour l'obtention des minuscules et d'un jeu de caractères français. Sont nouveaux le circuit de mémoire 2102 A-4, la bascule 7474 et l'EPROM du type 2716 qui remplace IC11.

2



82181 - 2

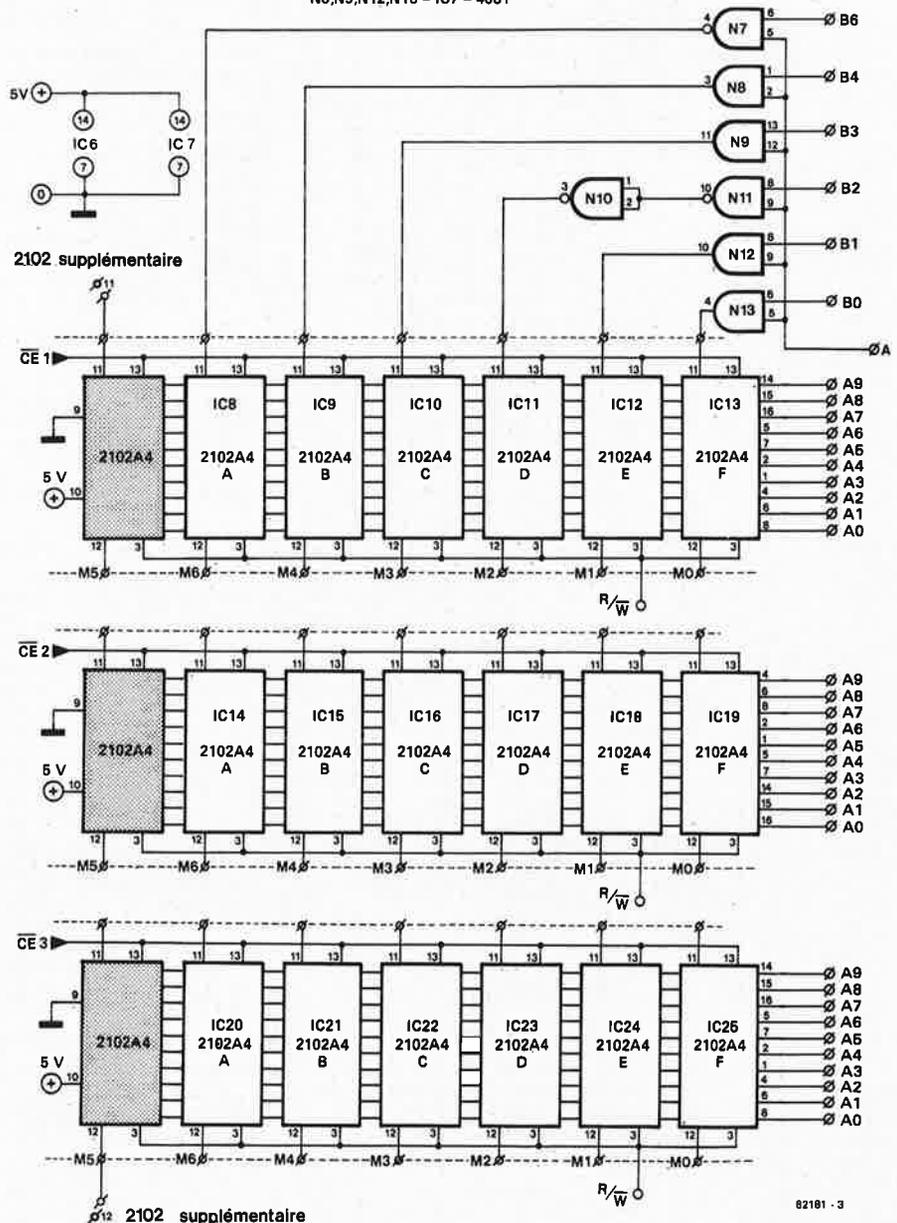
Figure 2. Le clavier de l'Elekterminal devra être équipé de deux touches supplémentaires.

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.

3

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



82181 - 3

**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 de 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..."

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	
30 - 3F	70 - 7F	380 - 3FF	de l à /
40 - 4F	00 - 0F	000 - 07F	de 0 à ?
50 - 5F	10 - 1F	080 - 0FF	de @ à 0
60 - 6F	20 - 2F	100 - 17F	de P à -
70 - 7F	30 - 3F	180 - 1FF	de ` à o
			de p à DEL

\* (bit 6 inversé)

Tableau 2

Code ASCII	Caractère* ASCII*	version française*	adresse de début
7B		à	05D8
5B		é	04D8
7C		ù	05E0
5C	\	ò	04E0
7D	\	ó	05E8
5D	\	è	04E8
7E	\	ç	05F0
5E	\	é	04F0
60	\	à	

\* (A10="0")      \* (A10="1")

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

000	00	0E	11	17	15	17	10	0F	00	04	0A	11	11	1F	11	11
010	00	1E	11	11	1E	11	11	1E	00	0E	11	10	10	10	11	0E
020	00	1E	11	11	1E	11	11	1E	00	1F	10	10	1E	10	10	1F
030	00	1F	10	10	1E	10	10	10	00	0E	11	10	10	13	11	0F
040	00	11	11	11	1F	11	11	11	00	0E	04	04	04	04	04	0E
050	00	01	01	01	01	01	11	0E	00	11	12	14	18	14	12	11
060	00	10	10	10	10	10	10	1F	00	11	1B	15	15	15	11	11
070	00	11	11	19	15	13	11	11	00	0E	11	11	11	11	11	0E
080	00	1E	11	11	1E	10	10	10	00	0E	11	11	11	15	12	0D
090	00	1E	11	11	1E	14	12	11	00	0E	11	10	0E	01	11	0E
0A0	00	1F	15	04	04	04	04	04	00	11	11	11	11	11	11	0E
0B0	00	11	11	11	0A	0A	04	04	00	11	11	11	15	15	15	0A
0C0	00	11	11	0A	04	0A	11	11	00	11	11	0A	04	04	04	04
0D0	00	1F	01	02	04	08	10	1F	00	1F	18	18	18	18	18	1F
0E0	00	00	10	08	04	02	01	00	00	1F	03	03	03	03	03	1F
0F0	00	04	0E	15	04	04	04	04	00	00	00	00	00	00	00	1F
100	00	08	04	02	00	00	00	00	00	00	00	0E	01	0F	11	0F
110	00	10	10	1E	11	11	11	1E	00	00	00	0F	10	10	10	0F
120	00	01	01	0F	11	11	11	0F	00	00	00	0E	11	1F	10	0E
130	00	02	04	04	0E	04	04	04	00	00	0F	11	11	0F	01	0E
140	00	10	10	1E	11	11	11	11	00	04	00	0C	04	04	04	0E
150	00	04	00	04	04	04	14	08	00	08	08	09	0A	0C	0A	09
160	00	0C	04	04	04	04	04	0E	00	00	1A	15	15	15	15	15
170	00	00	00	1E	11	11	11	11	00	00	00	0E	11	11	11	0E
180	00	00	1E	11	11	1E	10	10	00	00	0F	11	11	0F	01	01
190	00	00	00	0B	0C	08	08	08	00	00	0F	10	0E	01	1E	0E
1A0	00	00	04	0E	04	04	04	02	00	00	11	11	11	11	11	0F
1B0	00	00	00	11	11	0A	0A	04	00	00	11	11	11	15	15	0A
1C0	00	00	00	11	0A	0A	11	00	00	11	11	11	0F	01	06	06
1D0	00	00	00	1F	02	04	08	1F	00	06	08	08	10	08	08	06
1E0	00	00	04	04	00	04	04	00	00	0C	02	02	01	02	02	0C
1F0	00	01	0E	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
200	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
210	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
220	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
230	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
240	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
250	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
260	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
270	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
280	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
290	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2C0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2D0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
300	00	00	00	00	00	00	00	00	00	04	04	04	04	04	04	04
310	00	0A	0A	0A	00	00	00	00	00	0A	0A	1F	0A	1F	0A	0A
320	00	04	0F	14	0E	05	1E	04	00	18	19	02	04	08	13	03
330	00	08	14	14	08	15	12	0D	00	04	04	04	00	00	00	00
340	00	04	08	10	10	10	08	04	04	04	02	01	01	01	02	04
350	00	04	15	0E	04	0E	15	04	00	04	04	1F	04	04	04	00
360	00	00	00	00	00	04	04	08	00	00	00	00	1F	00	00	00
370	00	00	00	00	00	00	00	04	00	00	01	02	04	08	10	00
380	00	0E	11	13	15	19	11	0E	04	0C	04	04	04	04	04	0E
390	00	0E	11	01	0E	10	10	1F	00	1F	01	02	06	01	11	0E
3A0	00	02	06	0A	12	1F	02	02	00	1F	10	1E	01	01	11	0E
3B0	00	07	08	10	1E	11	11	0E	00	1F	01	01	02	04	08	10
3C0	00	0E	11	11	0E	11	11	0E	00	0E	11	11	0F	01	02	1C
3D0	00	00	00	04	00	04	00	00	00	00	04	00	04	04	04	08
3E0	00	02	04	08	10	08	04	02	00	00	1F	00	1F	00	00	00
3F0	00	08	04	02	01	02	04	08	00	0E	11	01	06	04	00	04
400	00	0E	11	17	15	17	10	0F	00	04	0A	11	11	1F	11	11
410	00	1E	11	11	1E	11	11	1E	00	0E	11	10	10	10	11	0E
420	00	1E	11	11	1E	11	11	1E	00	1F	10	10	1E	10	10	1F
430	00	1F	10	10	1E	10	10	10	00	0E	11	10	10	13	11	0F
440	00	11	11	11	1F	11	11	11	00	0E	04	04	04	04	04	0E
450	00	01	01	01	01	01	11	0E	00	11	12	14	18	14	12	11
460	00	10	10	10	10	10	10	1F	00	11	1B	15	15	15	11	11
470	00	11	11	19	15	13	11	11	00	0E	11	11	11	11	11	0E
480	00	1E	11	11	1E	10	10	10	00	0E	11	11	11	15	12	0D
490	00	1E	11	11	1E	14	12	11	00	0E	11	10	0E	01	11	0E
4A0	00	1F	15	04	04	04	04	04	00	11	11	11	11	11	11	0E
4B0	00	11	11	11	0A	0A	04	04	00	11	11	11	15	15	15	0A
4C0	00	11	11	0A	04	0A	11	11	00	11	11	0A	04	04	04	04
4D0	00	1F	01	02	04	08	10	1F	00	0C	10	0E	11	1F	10	0E
4E0	00	0C	02	11	11	11	11	0F	00	06	01	0E	11	1F	10	0E
4F0	00	1F	00	0E	11	1F	10	0E	00	00	00	00	00	00	00	1F
500	00	0E	01	0E	01	0F	11	0F	00	00	00	0E	01	0F	11	0F
510	00	10	10	1E	11	11	11	1E	00	00	00	0F	10	10	10	0F
520	00	01	01	0F	11	11	11	0F	00	00	00	0E	11	1F	10	0E
530	00	02	04	04	0E	04	04	04	00	00	0F	11	11	0F	01	0E
540	00	10	10	1E	11	11	11	11	00	04	00	0C	04	04	04	0E
550	00	04	00	04	04	04	14	08	00	08	08	08	09	0A	0C	0A
560	00	0C	04	04	04	04	04	0E	00	00	00	1A	15	15	15	15
570	00	00	00	1E	11	11	11	11	00	00	00	0E	11	11		



**premier  
maillon de  
la chaîne XL:**

(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

# crescendo

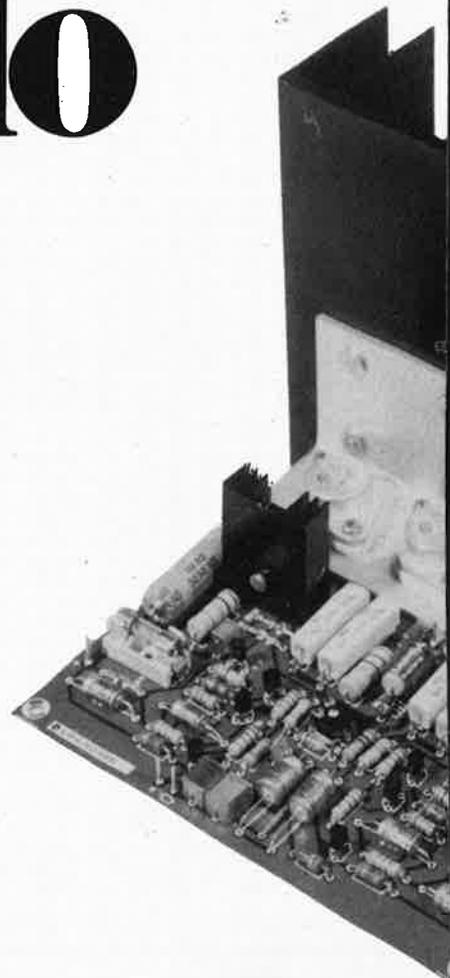
## amplificateur hifi 2 x 140 W

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  $\Omega$ . 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

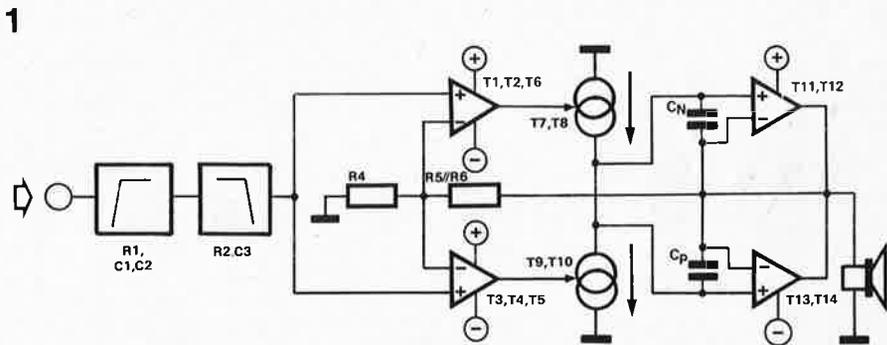
Prenez au hasard une (vienne) photographie d'identité, prenez une paire de ciseaux et découpez la photographie. Le résultat de cette opération est l'obtention de deux moitiés qui ne se ressemblent pas du tout. Très souvent, les projets d'amplificateurs souffrent d'un défaut de ce genre. Nous n'allons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



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 aux 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



82180 - 1

Figure 1. La raie au milieu: on voit sur le schéma synoptique que l'amplificateur crescendo 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

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

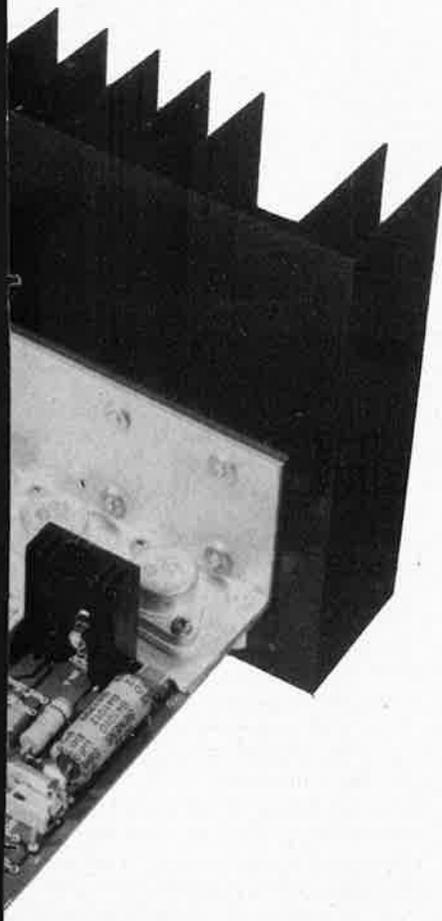
Le gain est unitaire pour les tensions continues, les condensateurs C4 et C5 étant responsables de ce résultat. En leur absence, la tension de décalage du double étage de différentiation se retrouverait amplifiée 32 fois à la sortie, résultat dont nous n'avons que faire.

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.

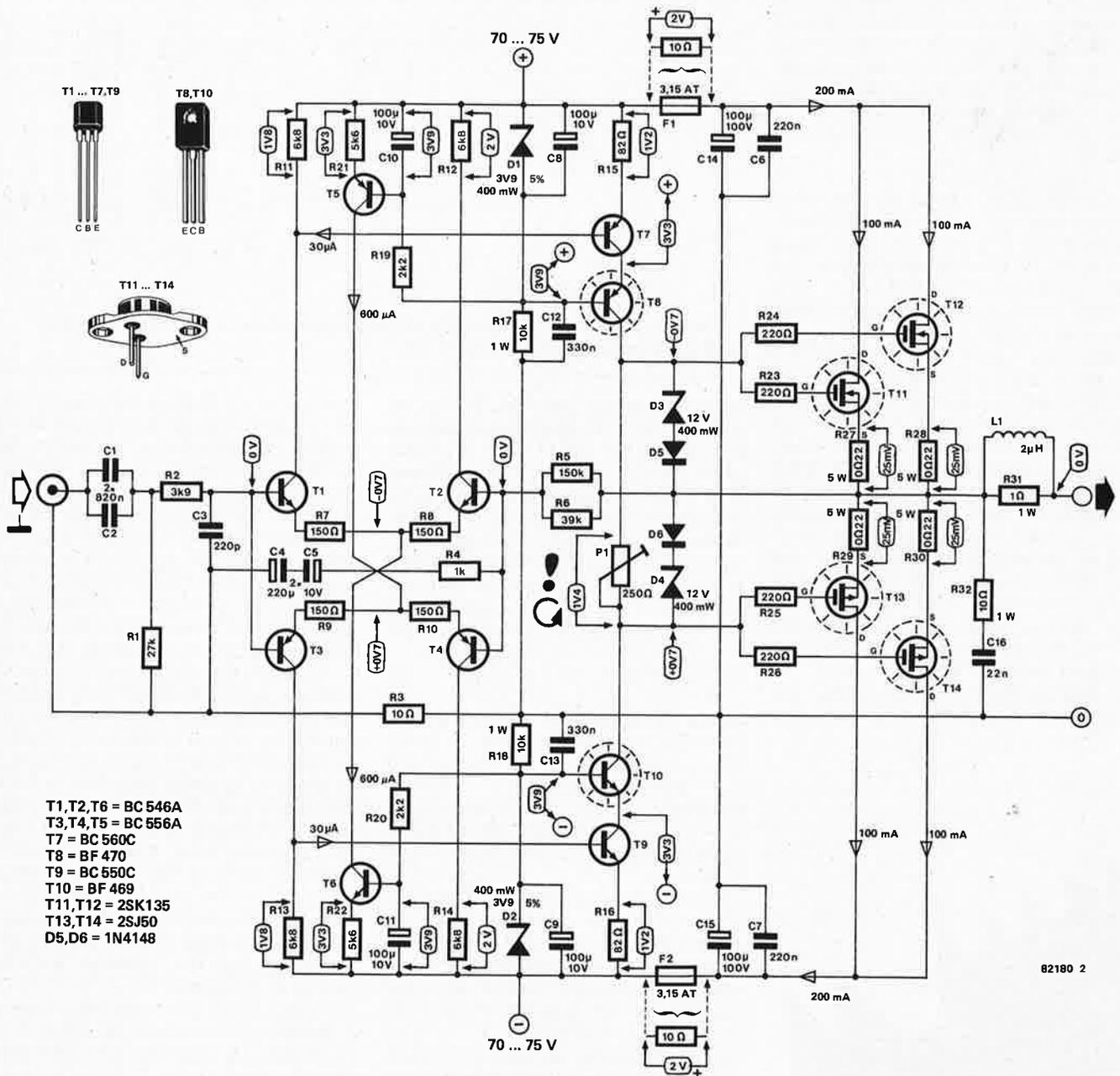
L'alimentation fournie par les sources de courant (T5, T6) produit de bons étages de différentiation et des étages sommateurs moins bons (pour ne pas dire mauvais): le gain et la non-linéarité (qui n'est pas prise en compte par le mécanisme de contre-réaction) sont très faibles pour les signaux communs. 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 IC (UCE) 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.



2



82180 2

Figure 2. Schéma de principe de l'amplificateur de puissance, schéma sur lequel on retrouve de nombreuses valeurs repères.

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<sub>N</sub> et de C<sub>p</sub>. 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<sub>N</sub> et de C<sub>p</sub> 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<sub>N</sub> et de C<sub>p</sub>. 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<sub>e</sub> de compensation (par analogie au T<sub>e</sub> 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<sub>N</sub> et C<sub>p</sub> 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

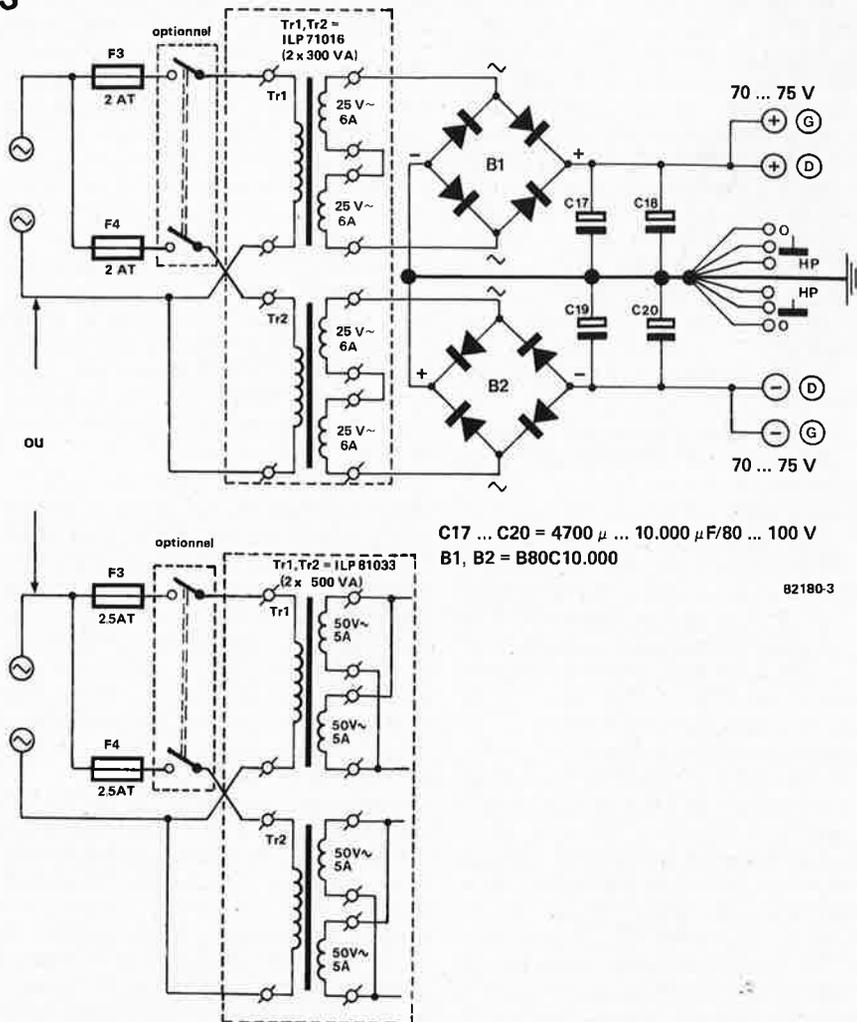
T11...T14; cette caractéristique existant quoi que l'on fasse, autant s'en servir pour la compensation en fréquence. Le succès de cette procédure est dû à l'impédance de collecteur commun très élevée qui caractérise les cascades T7...T10. L'utilité de cet état de faits ne doit pas paraître évidente à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



C17 ... C20 = 4700  $\mu$  ... 10.000  $\mu$ F/80 ... 100 V  
B1, B2 = B80C10.000

82180-3

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  $\mu$ F au minimum et de 10 000  $\mu$ F 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)
Sensibilité de d'entrée:	180 watts au maximum par canal dans 8 ohms 250 watts au maximum par canal dans 4 ohms
Impédance d'entrée:	1 V efficace pour 130 watts dans 8 ohms 25 k $\Omega$
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 $\pm 20$ mV
Accessoires:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● sécurité de courant continu en sortie combinée avec un retard de mise en fonction des enceintes</li> <li>● thermomètre de radiateur</li> <li>● indicateur(s) de puissance... etc</li> </ul>

4

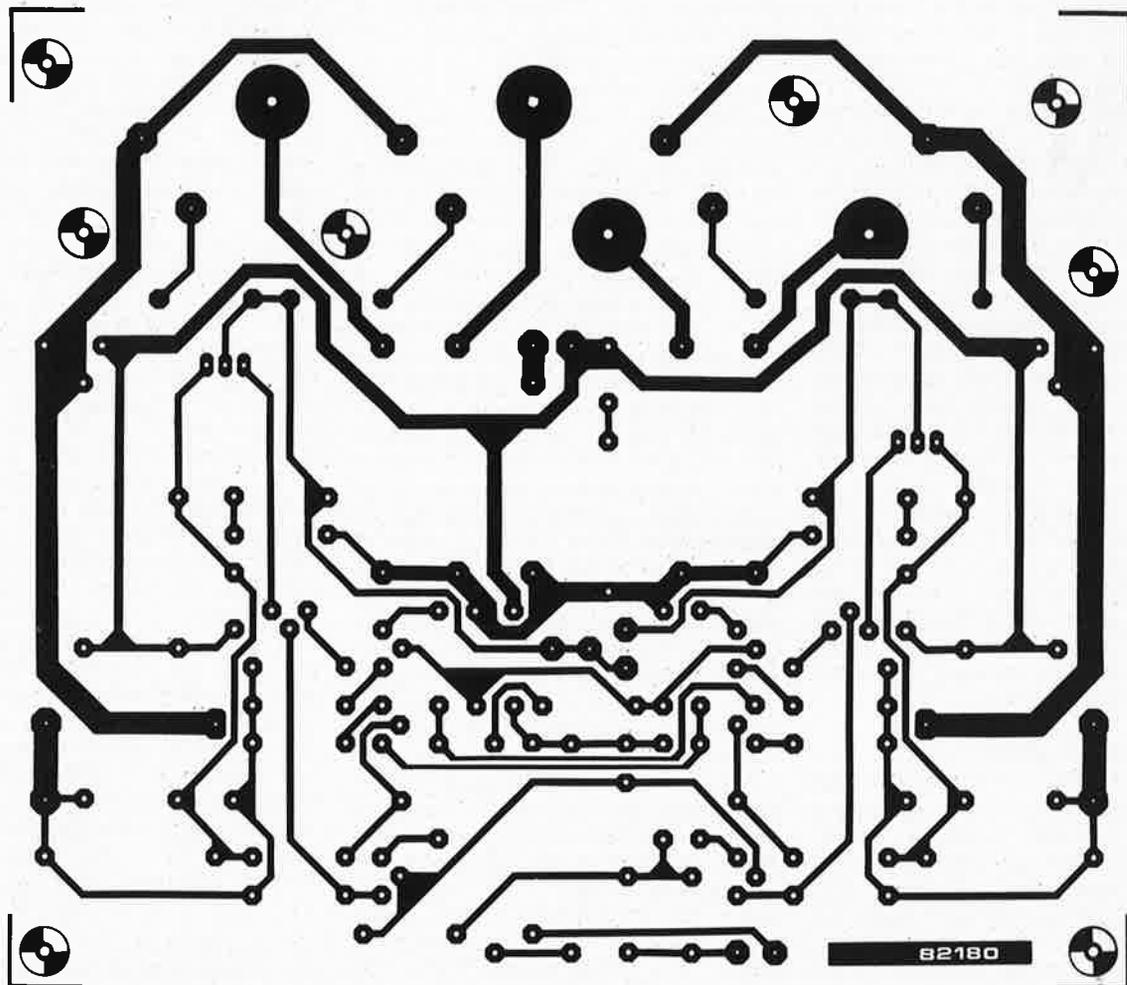


Figure 4. Le circuit imprimé de l'amplificateur reçoit également les quatre FET-MOS de l'étage de puissance. Ce n'est pas le procédé le plus aisé,

#### Liste des composants

##### Résistances:

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

##### Condensateurs:

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

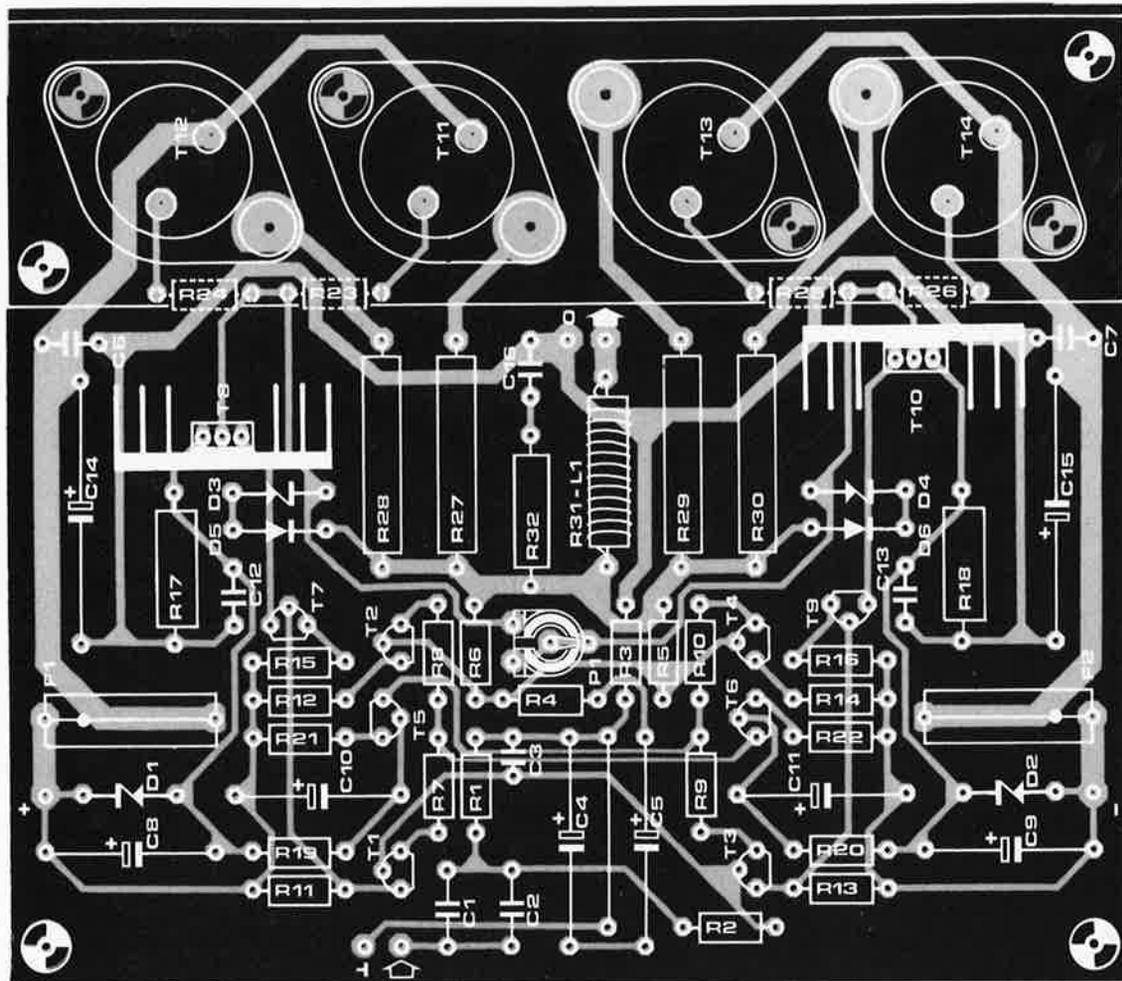
##### Divers:

L1 = 2  $\mu$ 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,



mais sans aucun doute le plus fonctionnel.

de manière à ce qu'elles soient aussi près que possible des connexions des grilles. Vous rechercherez en vain sur la face cuivrée les orifices devant recevoir les pattes des résistances R23... R26. Elles n'existent tout simplement pas, ceci pour éviter de provoquer un court-circuit en les enfonçant trop profondément et en entrant de ce fait en contact avec le profil d'aluminium. Montez les résistances en raccourcissant leurs connexions le plus possible (1 cm maximum) en laissant cependant un espace de quelques mm entre le corps de la résistance et le circuit imprimé. Méthode de mise en place: couper les pattes des résistances à 1 cm du corps, les plier, souder provisoirement la première extrémité, souder la seconde fermement, puis souder la première extrémité de manière définitive.

Passons maintenant au montage du circuit imprimé et du profil en équerre sur le gros radiateur. La position relative des deux éléments dépend en grande partie de la construction et de la forme du boîtier destiné à recevoir l'ampli. Il est conseillé de faire en sorte que le côté cuivre du circuit imprimé se trouve à quelques mm du fond du boîtier. Il ne faut pas perdre de vue non plus le fait que pratiquement toute la puissance dis-

sipée par les transistors T11... T14 doit passer vers le grand radiateur en cheminant par la moitié verticale du profil en équerre et qu'il faut de ce fait que la résistance thermique de transfert entre les deux masses métalliques soit aussi faible que possible. Pour obtenir cela, on mettra autant de points de fixation en appliquant les deux surfaces l'une sur l'autre. Dans tous les cas de figures, ce procédé élimine tout risque de naissance d'une couche d'air (mauvaise conductrice de la chaleur, comme tout le monde le sait). Six fixations à l'aide de boulons est un strict minimum; utiliser des petits boulons M4 x 15 avec rondelle ressort. La seconde partie du processus d'amélioration du transfert de la chaleur est l'application de pâte thermoconductrice sur les deux surfaces métalliques qui seront ultérieurement mises en contact.

En voici assez en ce qui concerne le couple circuit imprimé/radiateur. Si vous décidez de construire un amplificateur stéréo, il vous faudra reprendre l'ensemble du paragraphe et construire une deuxième voie identique à celle que nous venons de décrire.

Nous allons maintenant nous intéresser au plus gros morceau de l'(ou des) amplificateur(s), à savoir l'alimentation et le boîtier. La figure 5 est tout à la

fois un point de départ et un panorama. Elle n'a pas la prétention d'être exhaustive, puisqu'il vous est laissée la possibilité d'ajouter toutes sortes de "quolibets".

Nous consacrons un article à leur sujet dans notre prochain numéro. Il est à noter cependant que le câblage décrit par la figure 5 ne subira pratiquement pas de modification lors de l'adjonction ultérieure d'accessoires. Ce câblage, comme nous l'avons déjà signalé, doit être fait suivant les règles de l'art. La qualité de l'amplificateur peut facilement être réduite par accouplement galvanique (conduction) et couplage inductif ou capacitif (rayonnement). Il s'agit dans ce dernier cas tout particulièrement d'éviter que les lignes d'alimentation ne puissent rayonner sur l'entrée (si l'on fournit à l'amplificateur un signal sinusoïdal puissant, on constate que les deux courants de l'alimentation ont la forme d'une sinusoïde redressée en mono-alternance, doublée de très nombreuses harmoniques; plus l'harmonique est élevée, plus la voie capacitive vers l'entrée est aisément franchissable).

On supprime facilement tout couplage galvanique indésirable en donnant une terre aux condensateurs électrochimiques. L'amplificateur possède une masse

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  $\mu\text{F}$  mais de très bonne qualité, de préférence à un 10 000  $\mu\text{F}$  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

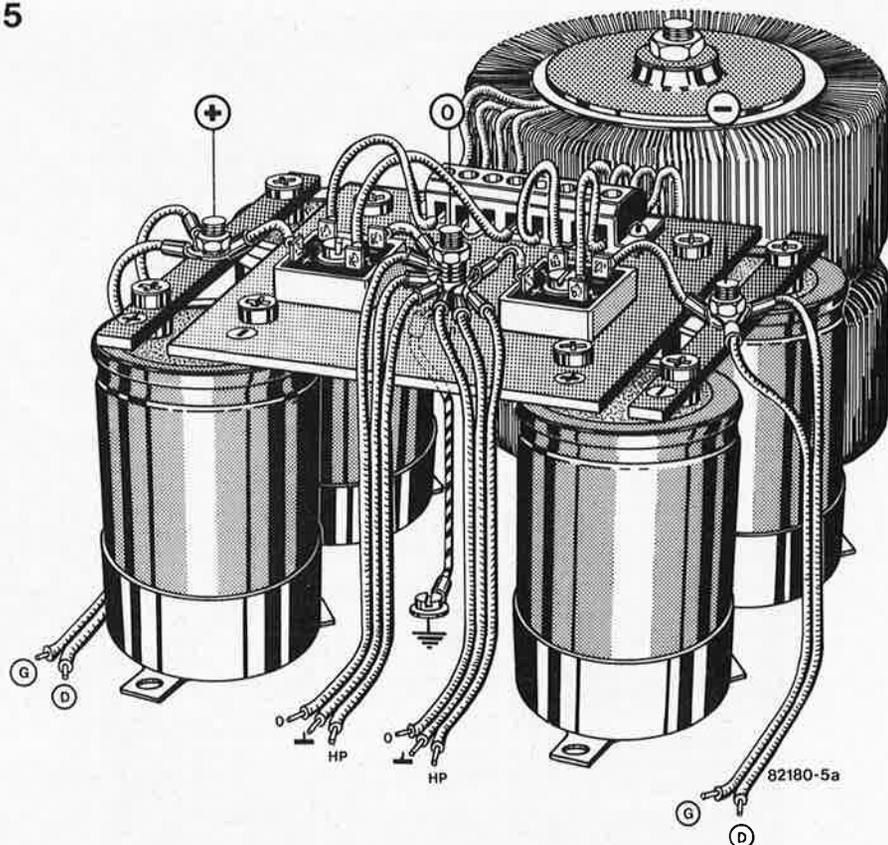


Figure 5. Panorama des activités constructives qui vous attendent.

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'ampli)

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

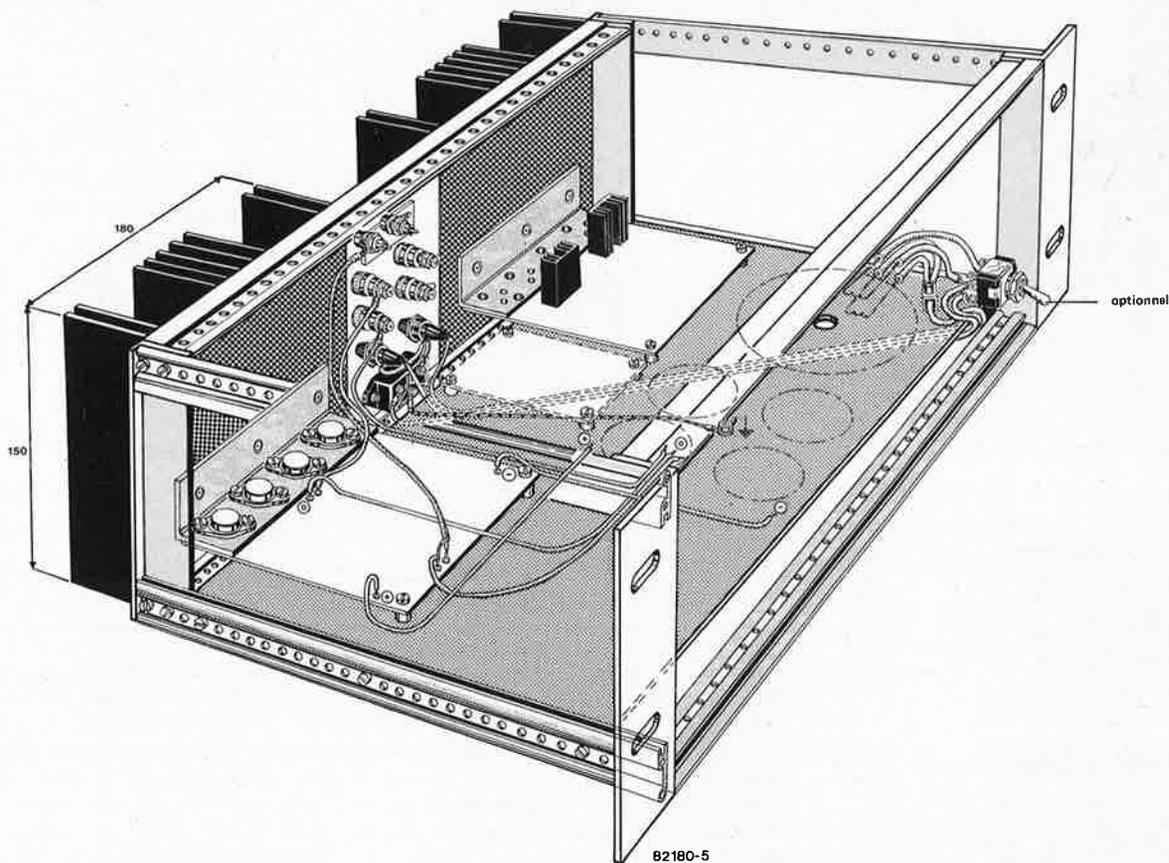
B1, B2 = pont redresseur BC80C10000 métal carré, voir figure 5

C17, C18, C19, C20 = condensateur électrochimique 4700 ... 10 000  $\mu\text{F}$ /80 ... 100 V (ou C17, C19 à 10 000  $\mu\text{F}$ /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.

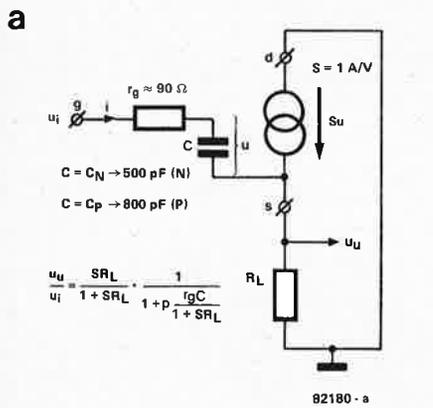
Nous sommes à la recherche d'un schéma de remplacement. La figure a reproduit le schéma de remplacement d'un

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  $\omega f_s$ ), 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).

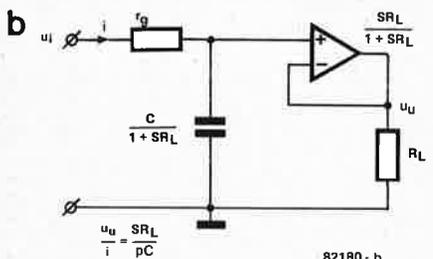
La figure b est identique à la figure a. La notion d'impédance d'entrée  $y$  est plus nette. La formule donnée sous la figure b montre quelle est la situation en cas d'application d'un courant de commande bien "net", bien "propre" (le courant  $i$  dans ce cas). On voit immédiatement

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  $r_g$ .

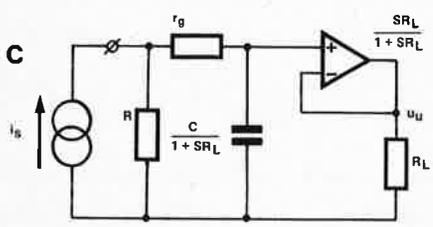
Si la figure b concernait une commande en courant bien "propre", la figure c se rapproche beaucoup plus de la réalité pratique. Le fonctionnement combiné et équilibré la réalité pratique. Le fonctionnement combiné et équilibré des deux cascades T7... T10 de la figure 2 est résumé dans la source de courant  $i_s$  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



82180 - a



82180 - b



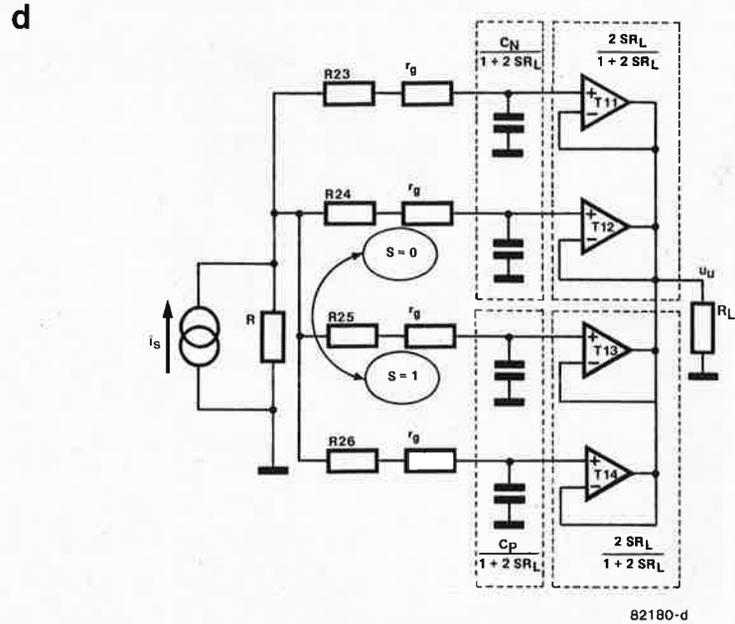
82180 - c

$$u_u = i_s \cdot \frac{SR_L}{1 + SR_L} \cdot \frac{R}{1 + p} \cdot \frac{C}{1 + SR_L}$$

$$\omega_{3\text{dB}} = \frac{1}{(R + r_g) \cdot \frac{C}{1 + SR_L}} \approx \frac{1 + SR_L}{RC} \quad (r_g < R)$$

$$i_s \approx \frac{u_i(T7)}{R15} + \frac{u_i(T9)}{R16}$$

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



82180 - d

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'amateur 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 "robinet" 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
Tantalternatives	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 capacitives . . . . .	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- $\mu$ P: 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 $\mu$ P	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

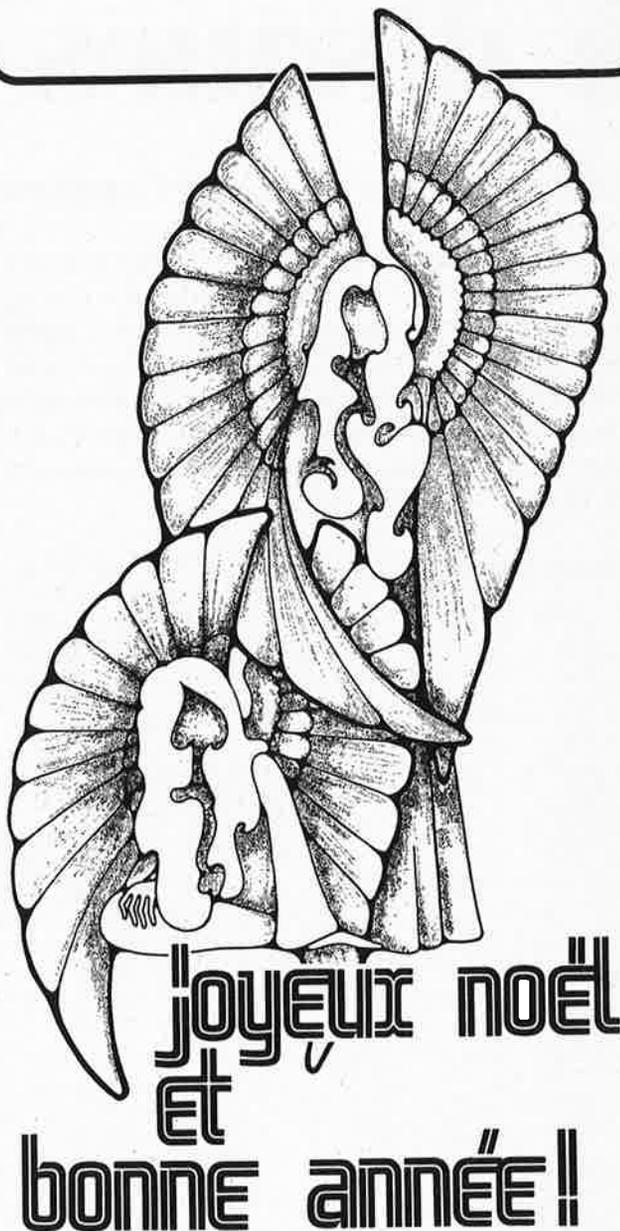
Interface série pour clavier	7-34
Mélangeur de signaux vidéo	7-32
Mini-éprogrammeur	8-12
Mono-cycle pour le J.C.	7-83
Saisir les vecteurs du J.C.	8-08
Sauvegarde de la mémoire	7-50
25 volts: tension de programmation	7-45

**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...

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.

G. de Cuyper

# 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

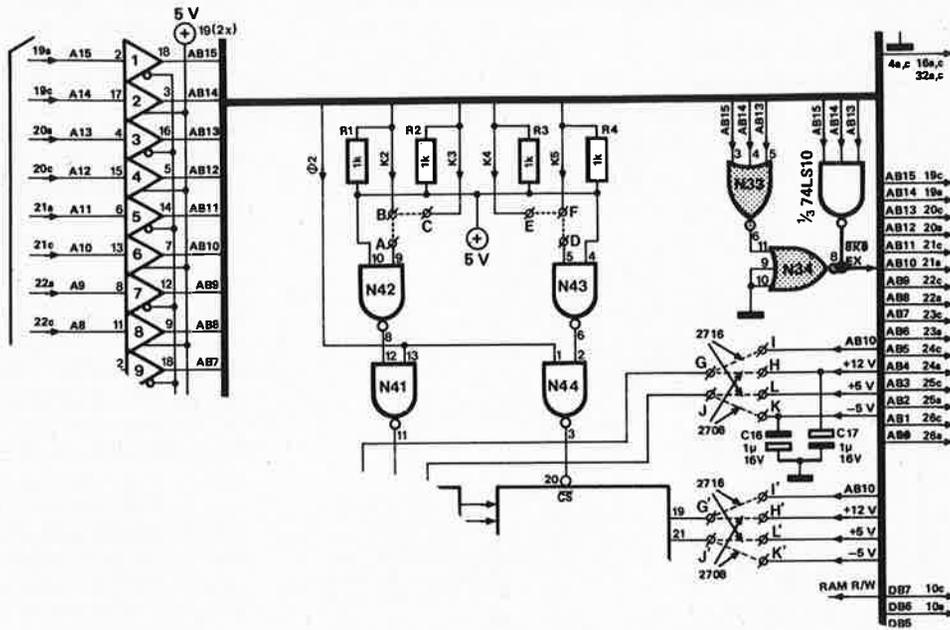


Figure 1. Le schéma de la carte d'interface du Junior Computer a été modifié: les portes N33 et N34 sont remplacées par une porte NAND 74LS10 afin de modifier le décodage d'adresses.

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) 32K 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

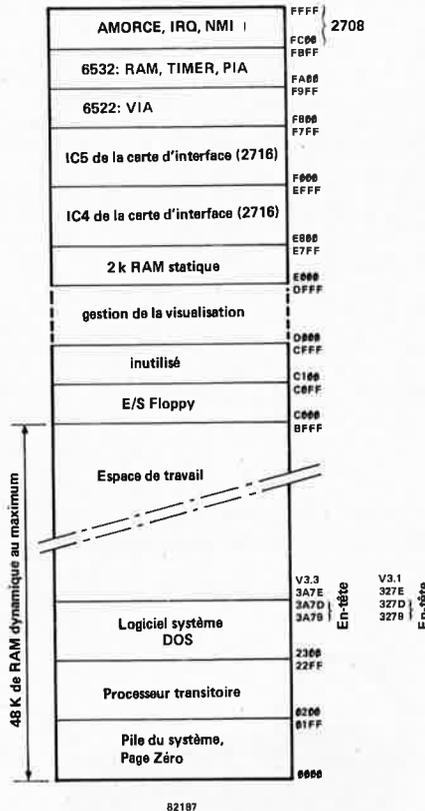


Tableau 1. La cartographie de la mémoire du Junior Computer est quelque peu bouleversée. On notera plus particulièrement que le processeur transitoire surcharge une partie du DOS: il s'agit de la zone qui s'étend de \$2200 à \$22FF.

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 4K de mémoire vive. Dans la version OS-65D V3.1, le logiciel d'exploitation de disques magnétiques s'étend de \$2300 à \$327E. 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

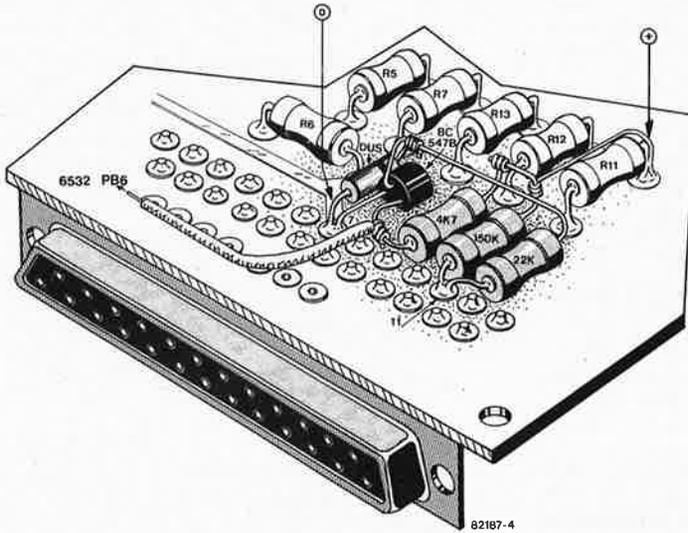


Figure 4. Croquis illustrant la mise en place du montage volant appelé "interface EPSON" sur la carte d'interface du Junior Computer.

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:

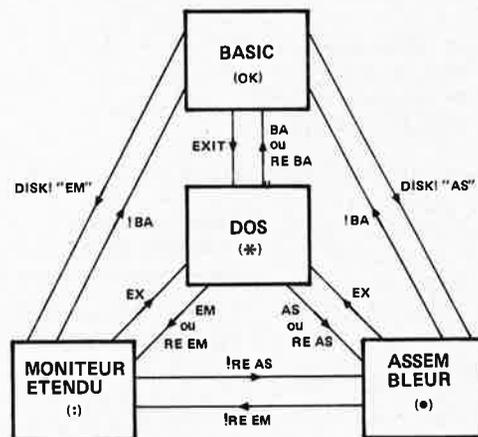
- Le processeur place la tête sur la piste 6 et charge les données du secteur 2, et les range à partir de l'adresse \$3200.
- Le processeur charge les données de la piste 6/secteur 3 et les place à l'adresse \$0000 et suivantes (le secteur 3 comporte 6 pages).
- Le processeur place la tête sur la piste 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'évènements 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 061\*

```
<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 4800=11,1	A*CA 5000=12,1	A*CA 5100=12,2	A*CA 5200=12,3	A*CA 5300=12,4	A*CA 5800=13,1	A*CA 6000=14,1	A*CA 6800=15,1	A*CA 7000=16,1	A*CA 7800=17,1	A*SA 10,1=4000/8	A*SA 11,1=4800/8	A*SA 12,1=5000/1	A*SA 12,2=5100/1	A*SA 12,3=5200/1	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
A*CA 4000=02,1	A*CA 4800=03,1	A*CA 5000=04,1	A*CA 5800=05,1	A*CA 6000=06,1	A*CA 6800=07,1	A*CA 7000=08,1	A*CA 7800=09,1	A*SA 02,1=4000/8	A*SA 03,1=4800/8	A*SA 04,1=5000/8	A*SA 05,1=5800/8	A*SA 06,1=6000/1	A*SA 07,1=6800/8	A*SA 08,1=7000/8	A*SA 09,1=7800/5						

**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).**

A*CA 4000=18,1	A*CA 4800=19,1	A*CA 5000=20,1	A*CA 5800=21,1	A*CA 6000=22,1	A*CA 6800=23,1	A*CA 7000=24,1	A*CA 7800=25,1	A*SA 18,1=4000/8	A*SA 19,1=4800/8	A*SA 20,1=5000/8	A*SA 21,1=5800/8	A*SA 22,1=6000/8	A*SA 23,1=6800/8	A*SA 24,1=7000/8	A*SA 25,1=7800/8						
A*CA 4000=26,1	A*CA 4800=27,1	A*CA 5000=28,1	A*CA 5800=29,1	A*CA 6000=30,1	A*CA 6800=31,1	A*CA 7000=32,1	A*SA 26,1=4000/8	A*SA 27,1=4800/8	A*SA 28,1=5000/8	A*SA 29,1=5800/8	A*SA 30,1=6000/8	A*SA 31,1=6800/8	A*SA 32,1=7000/8	A*							

```
<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"BXEC\*"

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
BXEC*	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 BXEC\* 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 BXEC\*, que l'on lance en faisant:

RUN"BXEC\*"

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

1# REM DIRECTORY UTILITY FOR OS-65D VERSION 3.0  
2# REM  
3# NF=0  
4# PN=11897  
5# 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
BXEC*	14 - 14

BREAK IN 1110

OK

CONT

CHANGE	15 - 16
CREATE	17 - 19
DELETE	20 - 20
DIR	21 - 21

BREAK IN 1110

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-

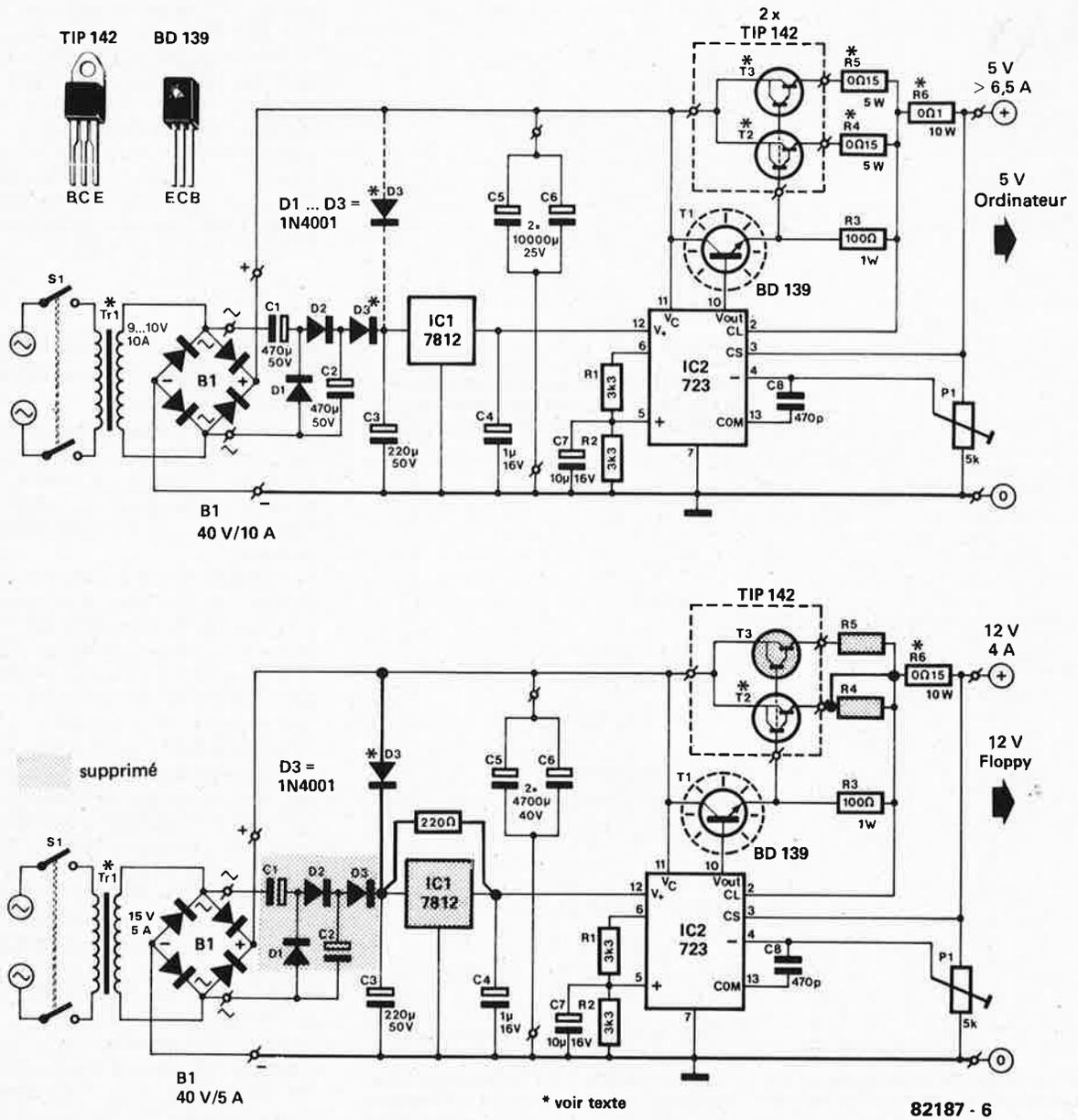


Figure 6. L'alimentation du Junior DOS Computer doit offrir de solides garanties. Avec les schémas proposés ici il est possible d'alimenter un système complet, avec quatre unités à disques souples.

formément à la procédure décrite au tableau 3. On commence par l'instruction `W2200,2200,8`, qui assure le chargement de huit pages sur la piste 0. L'adresse de début du fichier transféré est `$2200`, tandis que le vecteur de chargement pour l'amorce est également `$2200`. De sorte qu'avec cette manipulation on aura mis sur disquette vierge la première moitié du DOS adapté au Junior Computer. L'instruction `SA 01,1 = 2A00/8` permet de mettre sur le secteur 1 de la piste 1 un bloc de données de 8 pages, commençant à l'adresse `$2A00`. C'est ainsi

que l'on sauvegarde sur disquette la seconde moitié du DOS. Malgré l'option de copiage d'unité à unité disponible avec la version V3.1, nous ne disposons que d'une unité et il faudra donc effectuer la copie piste à piste et à la main. Le tableau 4 indique la procédure à suivre. Il faut noter qu'avec l'instruction "CA" (pour CALL), c'est la disquette d'Ohio Scientific qui se trouve dans l'unité A, alors qu'avec l'instruction "SA" (pour SAVE) c'est la disquette de l'utilisateur. Une fois que les pistes 2... 32 de la disquette d'Ohio Scientific auront été copiées, il ne reste plus qu'à

passer aux essais... On commence par couper la tension d'alimentation que l'on rétablit quelques secondes après; puis on introduit la nouvelle disquette dans l'unité A; l'adresse de lancement de l'amorce est `$FF17` sur le clavier hexadécimal du Junior Computer, comme l'indique le tableau 4. Le système se déclare et annonce le nombre d'octets disponibles (avec 48 K, vous disposez de 36225 octets). L'instruction `RUN "BEXEC"` permet d'obtenir le chargement et l'exécution du programme utilitaire `BEXEC*`, écrit en BASIC. Parmi les options proposées,

8

**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.**

```

<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)
    
```

\*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

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 listage du répertoire. Profitons-en pour vérifier le fonctionnement de la touche (BREAK) (tableau 6). On commence par interrompre un listage, 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 manoeuvre 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

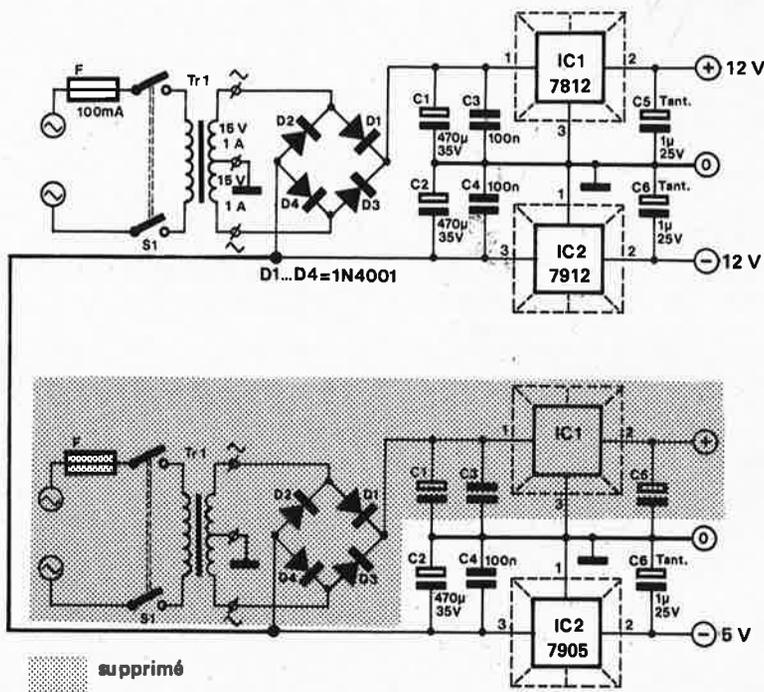


Figure 7. Pour les tensions "spéciales", nous recommandons le circuit ci-dessus, qui a déjà fait ses preuves maintes fois dans nos colonnes.

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.
  - MNNN=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.

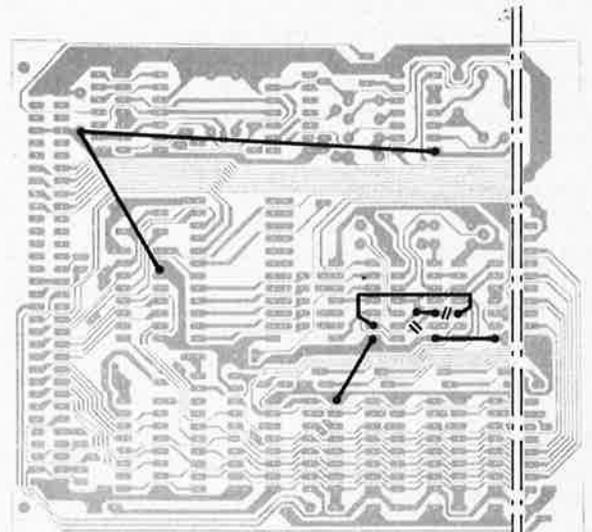
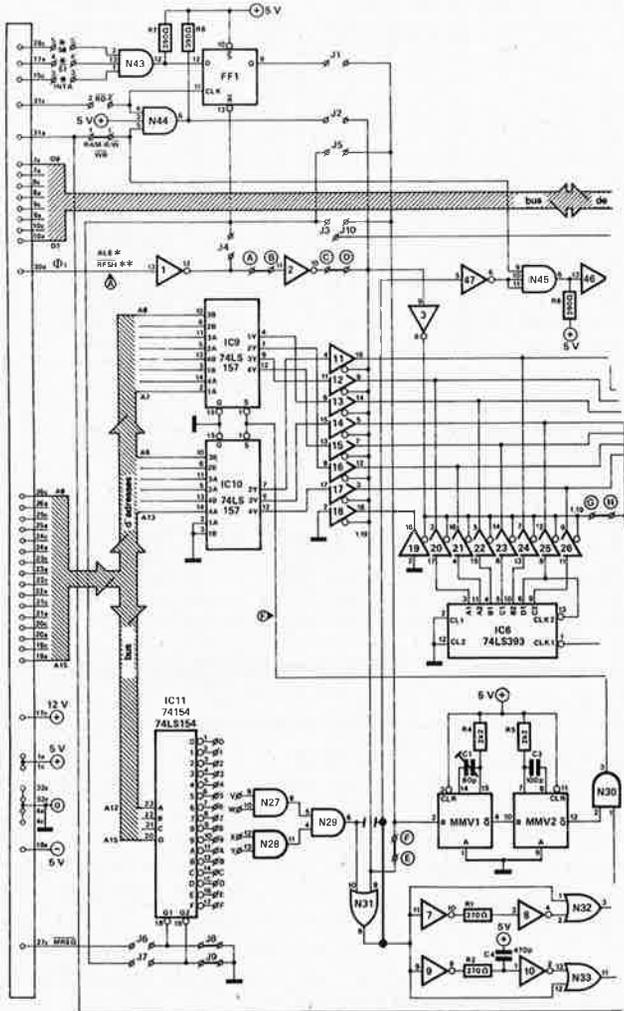
**La directive BA**

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'exécède 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	06	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	
FC00:	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	4A	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	5E	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	8D	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	
FE00:	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	A0	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	00	
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	4B	FF	00	FC	4E	FF										

Tableau 9. Vidage en format hexadécimal de l'EPROM amorcé ESS515. 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 mm<sup>2</sup>).

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 reffermons (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

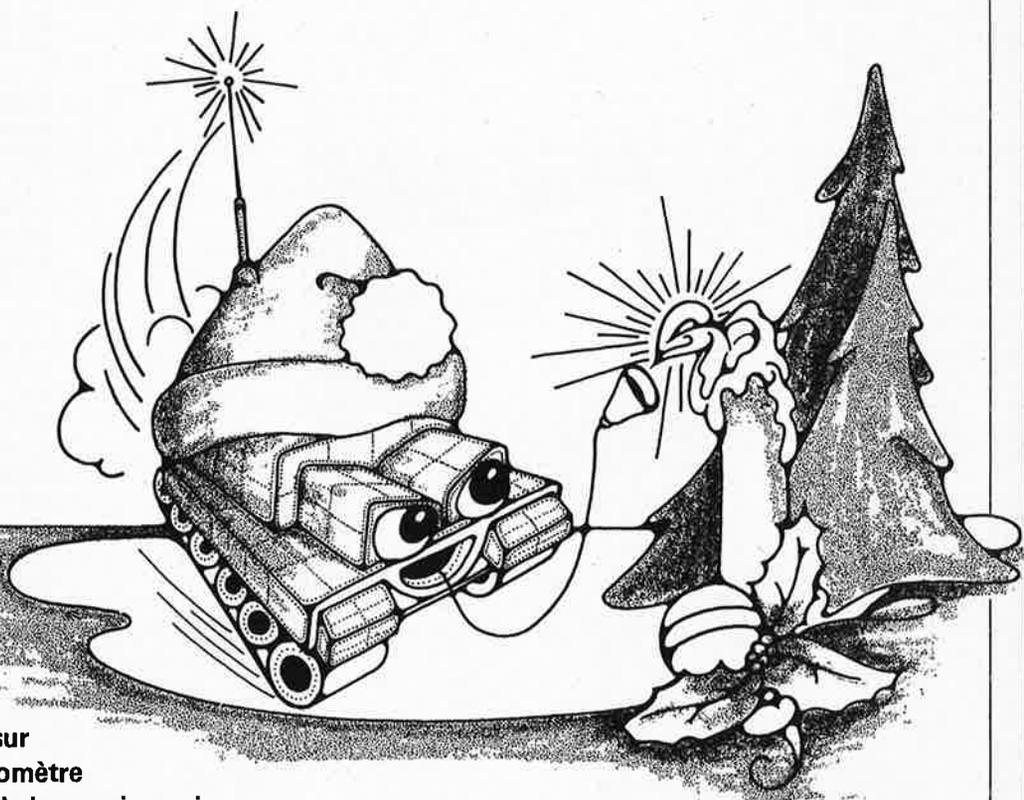
Comme la plupart des êtres vivants, Lucipète se déplace: il a trois roues et deux moteurs; il lui faut de l'énergie: il a un accumulateur; il lui faut des organes de perception: il a une paire de LDR (Light Depending Resistor/résistance photosensible) - ses yeux - et une paire de contacteurs mécaniques - 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'acheminerait 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...

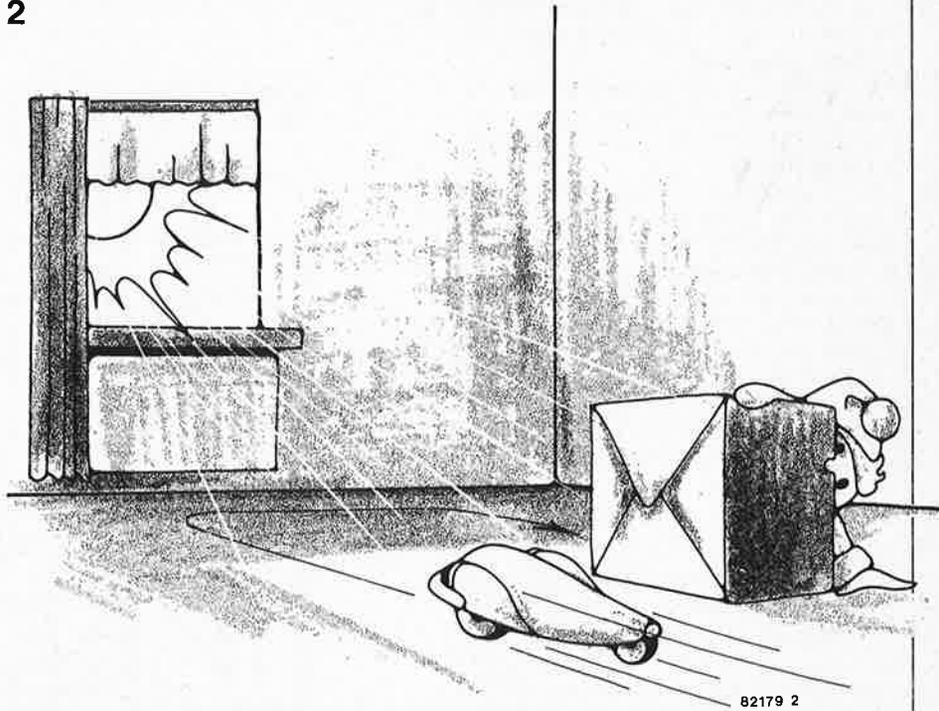
**La réalisation**

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...

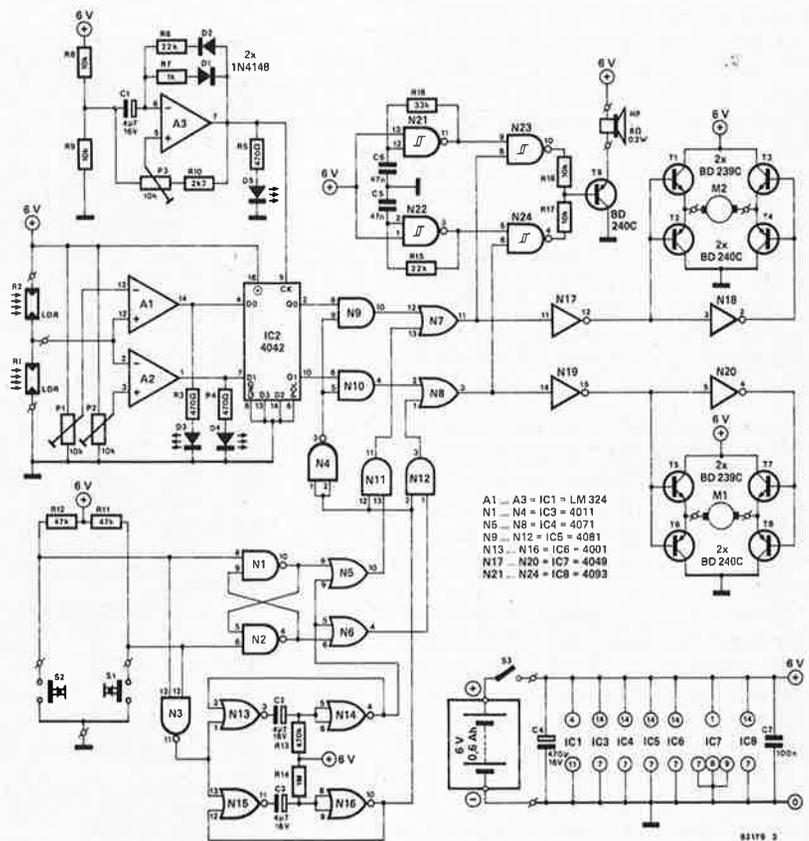
2



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 ( $10^\circ$  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

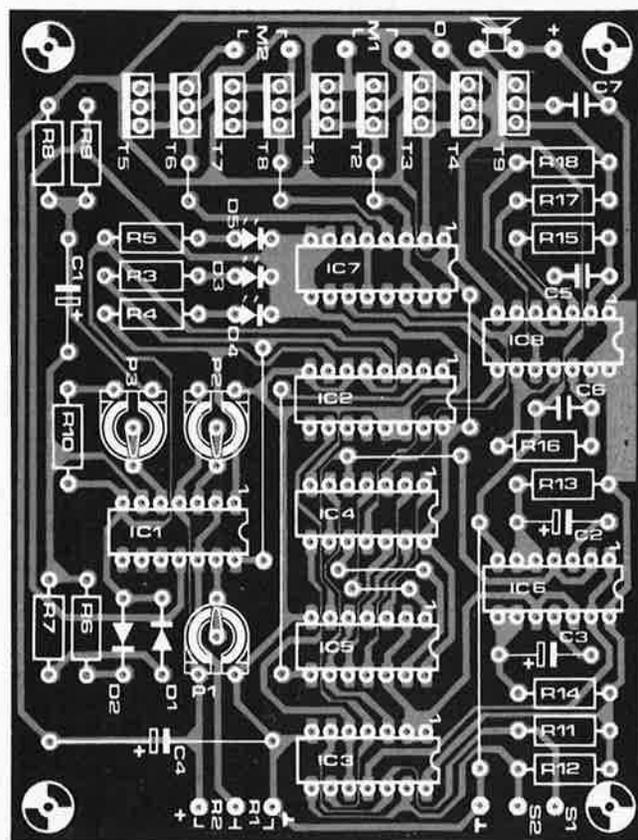
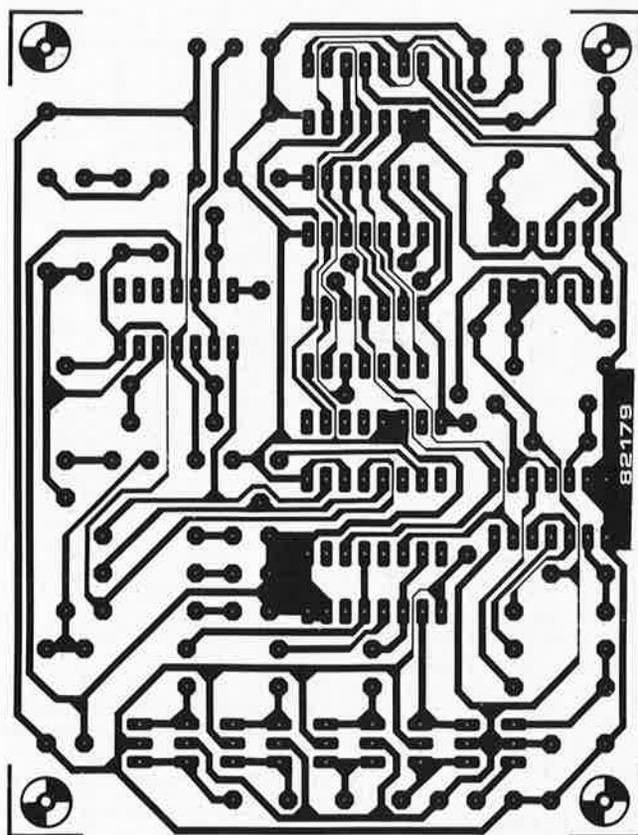
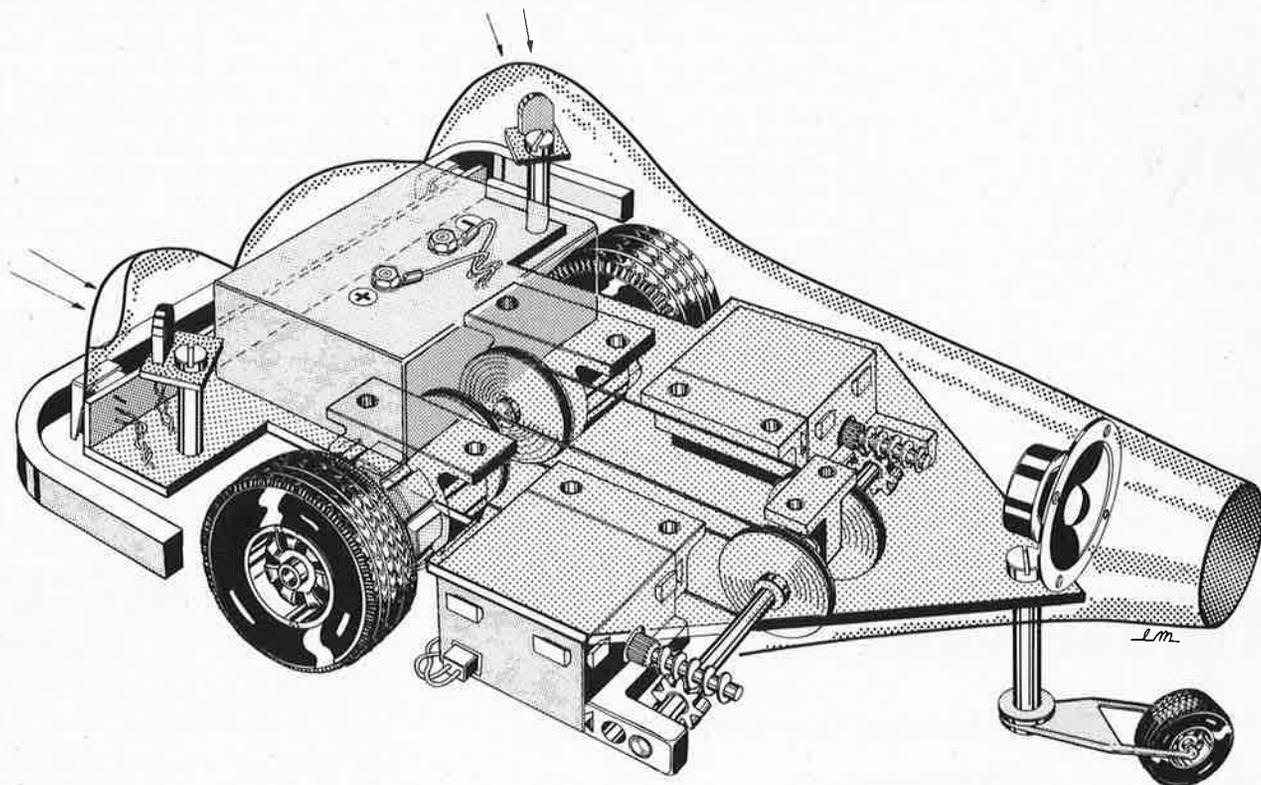


Figure 4. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 3. Les radiateurs des neuf transistors de puissance sont orientés vers R9/R8.

5



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  $\Omega$   
 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 $\mu$ 7/16 V  
 C4 = 470  $\mu$ /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 $\Omega$ /0,2 W  
 S1, S2 = touche (contact travail fugitif)  
 S3 = interrupteur unipolaire (marche/arrêt)  
 Accu 6 V  $\approx$  /  $\geq$  0,6 Ah

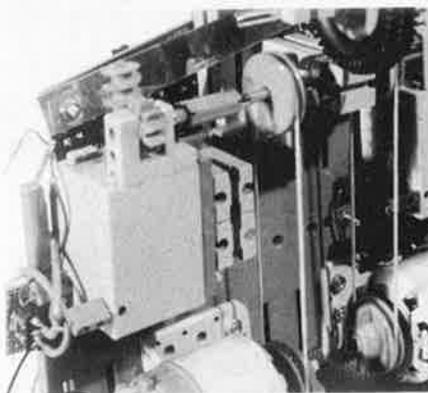


Photo. Vue détaillée de la disposition des mécanismes de commande de Lucipète.

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

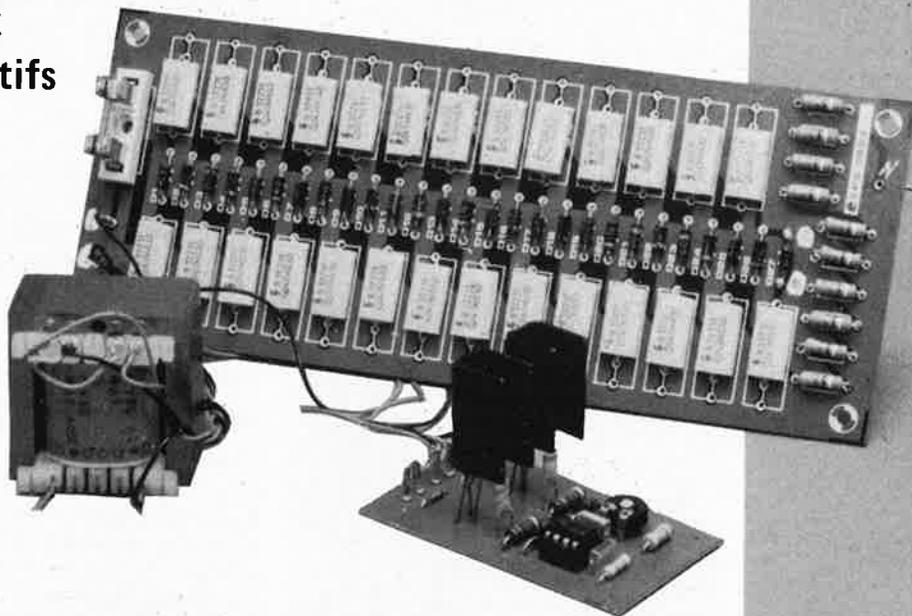
délivrant une tension continue de quelques 7,5 kV. Quelques résistances de limitation acheminent cette tension sur l'électrode de diffusion. Grâce à ces résistances, on ne risque rien en effleurant l'aiguille... si ce n'est de se piquer (comme il s'agit d'une aiguille à coudre, mettez donc un dé...)

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 CO<sub>2</sub> que dans O<sub>3</sub>? Le courrier des lecteurs est ouvert aux lettres de l'au-delà. Racontez-nous...

Nous recommandons de souder l'aiguille (à repriser) 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 (fluorocarbones connus sous le nom générique de fréons) ont une déplorable influence sur la composition de

1

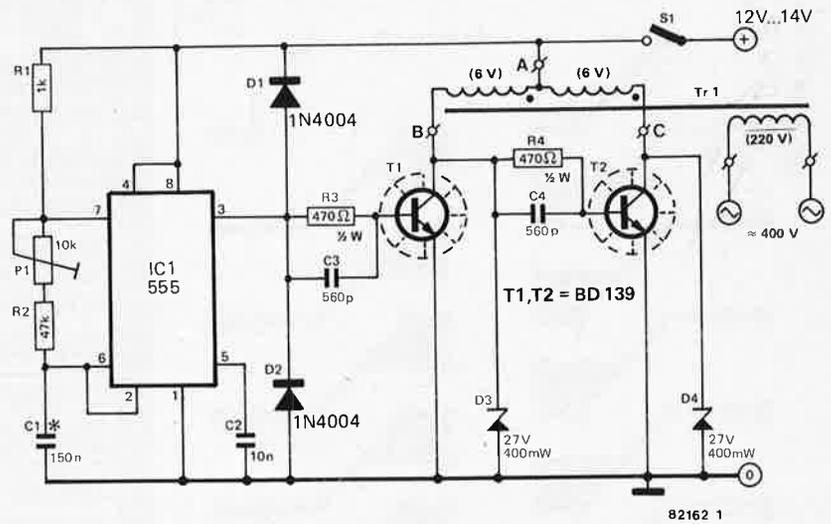
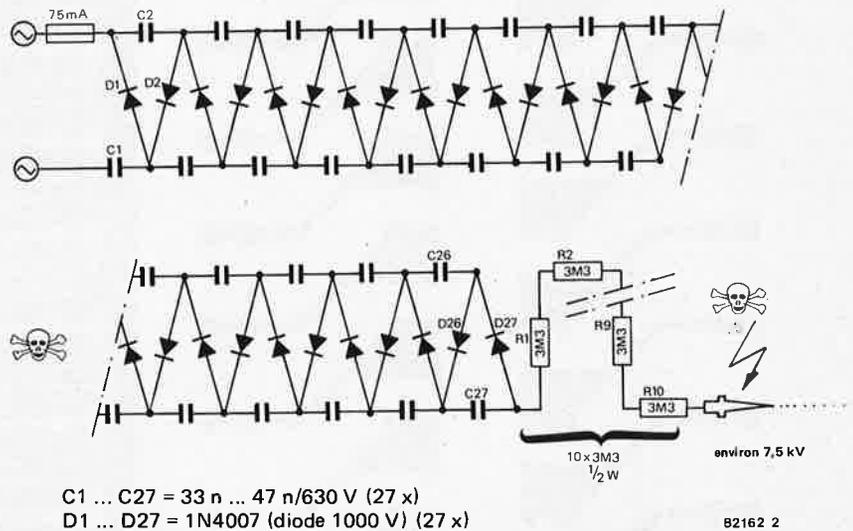


Figure 1. Grâce au convertisseur proposé ici, l'ionisateur pourra être utilisé en voiture. A partir des 12 V continus de la batterie, le circuit délivre un signal carré de 400 V environ (hors charge).

2



C1 ... C27 = 33 n ... 47 n/630 V (27 x)  
D1 ... D27 = 1N4007 (diode 1000 V) (27 x)

82162 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

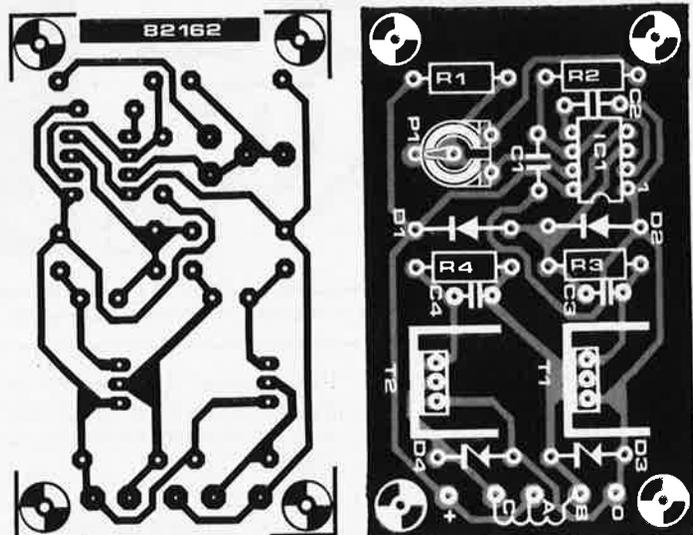


Figure 3. La réalisation du circuit convertisseur ne pose pas de difficulté particulière. Le transformateur est du type 220 V/2 x 6 V, connecté à l'envers.

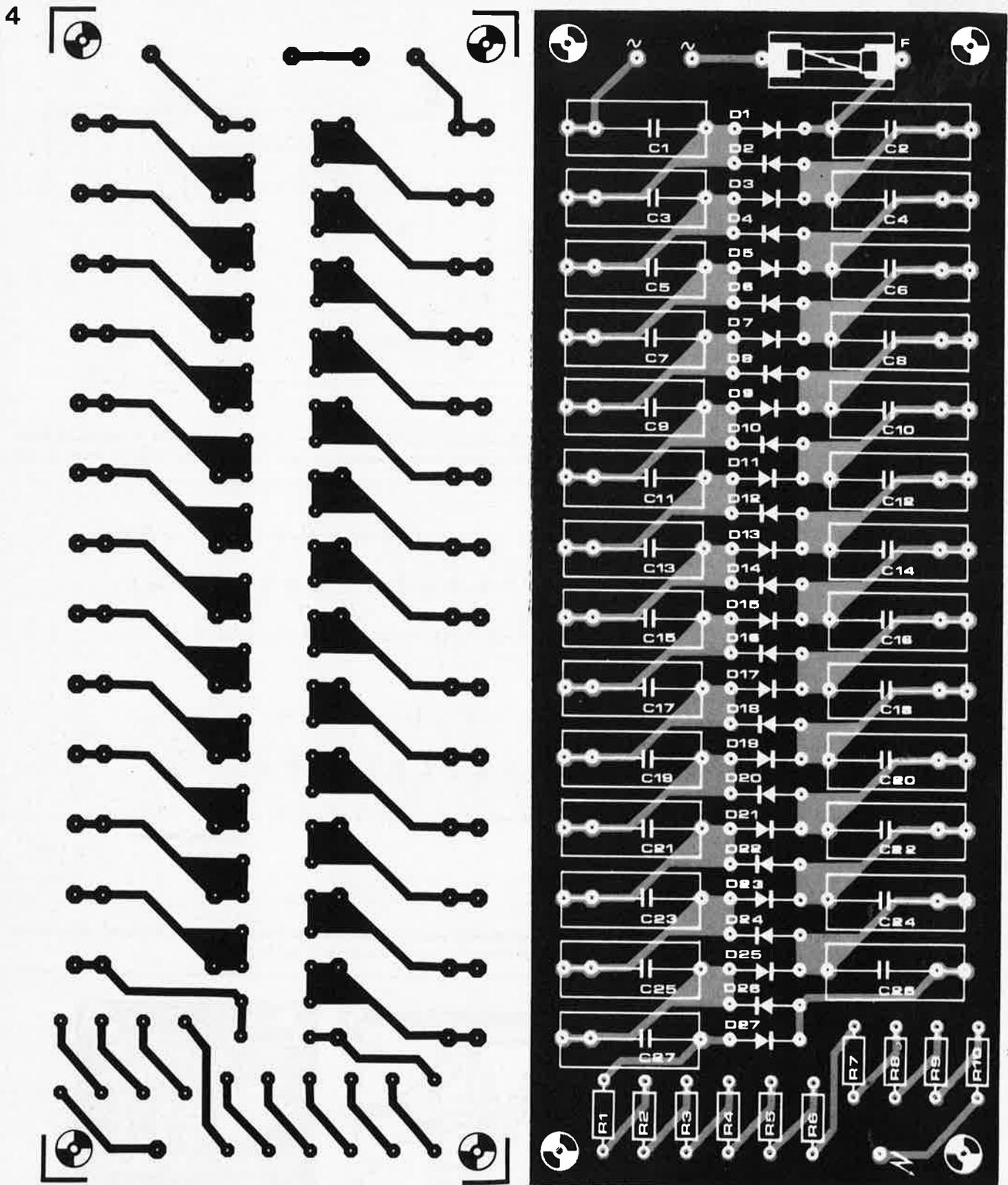


Figure 4. On mettra le plus grand soin dans la réalisation du circuit de l'ionisateur. Les soudures ne doivent pas ressembler à des cônes acérés comme d'habitude, mais devront être arrondies et lisses pour éviter toute décharge et diffusion parasite.

#### 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'aille 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 son est une manifestation de la vie. Au cours de ces derniers mois, nous n'avons pas manqué d'insuffler la "parole" à nombre de nos montages; le Junior Computer s'est mis en ménage avec le moulin à parole à la fin de l'année passée; il n'y a pas si longtemps, nous vous proposons un dé parlant, un cube sonore, du son en profusion somme toute.

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

# polisson

## Le montage des mille et un sons

Le montage que nous allons décrire est tout particulièrement destiné aux nombreux amateurs d'effets sonores. Le générateur de sons complexes bien connu, le SN76477, s'accommode d'un nombre relativement restreint de commutateurs et de potentiomètres pour mettre à la disposition de l'expérimentateur une palette quasi infinie de sons en "tous genres". Depuis son arrivée sur le marché, le prix de ce circuit intégré a fortement baissé pour devenir très abordable (aux alentours de 40 F ou même moins). Ce montage nous paraît particulièrement attrayant pour les micromodélistes et les amateurs de montages de super-8 ou de diapositives, qui pourront tous créer leur bande sonore "originale" ou produire les sons les plus étranges lors du passage d'un train dans un tunnel ou dans une gare.

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 circuit intégré

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

plus pourront lire ou relire l'article du mois de mai que nous avons évoqué. Le générateur de sons complexes porte bien son nom. Sa destination première est la production d'effets sonores. Et c'est d'ailleurs pratiquement le seul domaine pour lequel on puisse l'utiliser. On retrouve en figure 1 le schéma synoptique du fonctionnement interne de ce circuit intégré.

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).

### Le montage

Le but majeur d'un montage d'expérimentation est de mettre à disposition le maximum de fonctions de réglages, de choix de commutations. Pour atteindre ce but, nous avons imaginé le schéma synoptique du montage représenté en figure 2. Ceux de nos lecteurs experts en la matière et qui connaissent bien le circuit en question ne seront guère étonnés de la voie choisie, car c'est le chemin qu'ont tracé les concepteurs du SN 76477.

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 finalement 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.



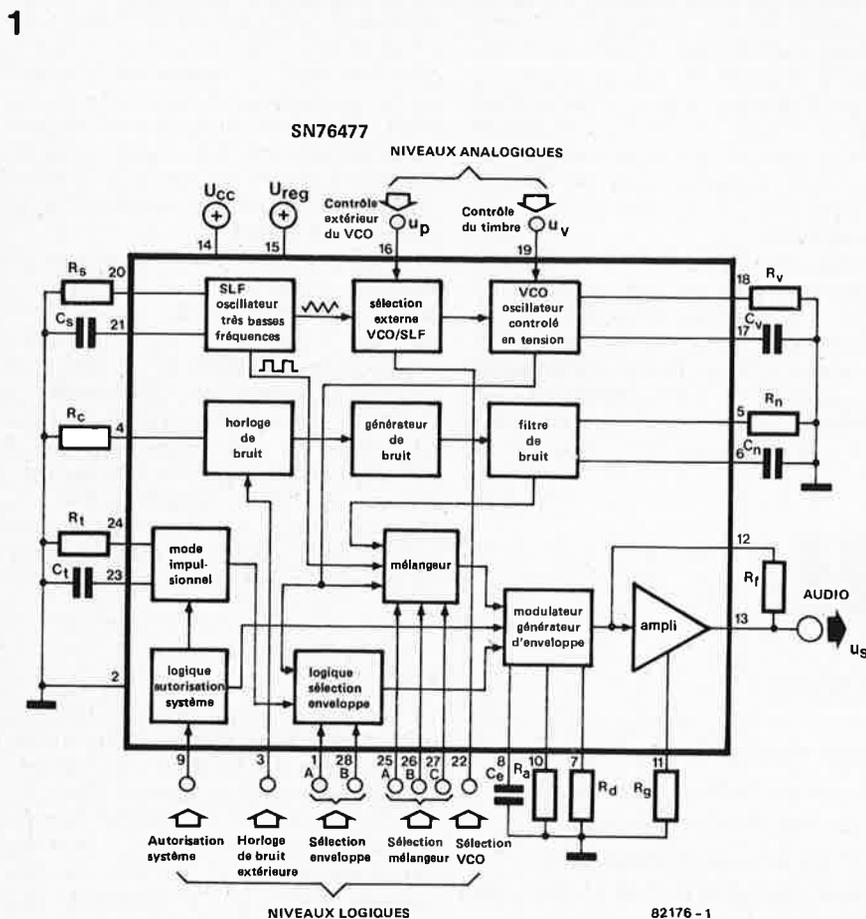


Figure 1. Un coup d'oeil au schéma synoptique de la structure interne d'un SN 76477 montre de quelle façon est obtenue la caractéristique "générateur de sons complexes"; on y distingue un oscillateur SLF, un VCO et un générateur de bruit.

2

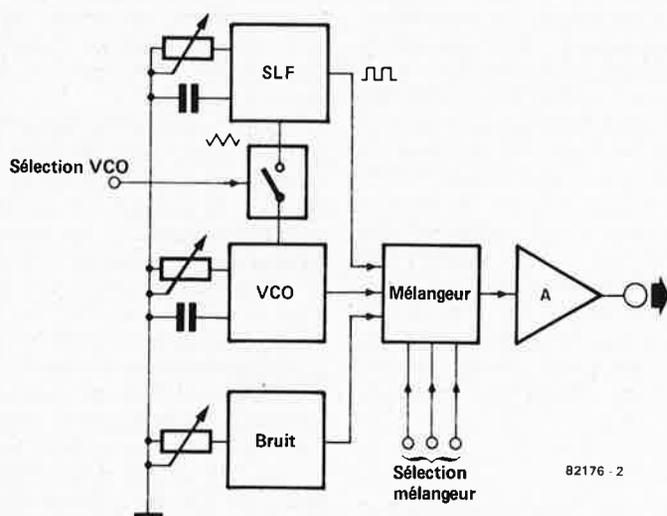


Figure 2. On voit dans ce schéma l'interconnexion des quatre blocs les plus importants mentionnés dans la figure 1.

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 tripléte 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

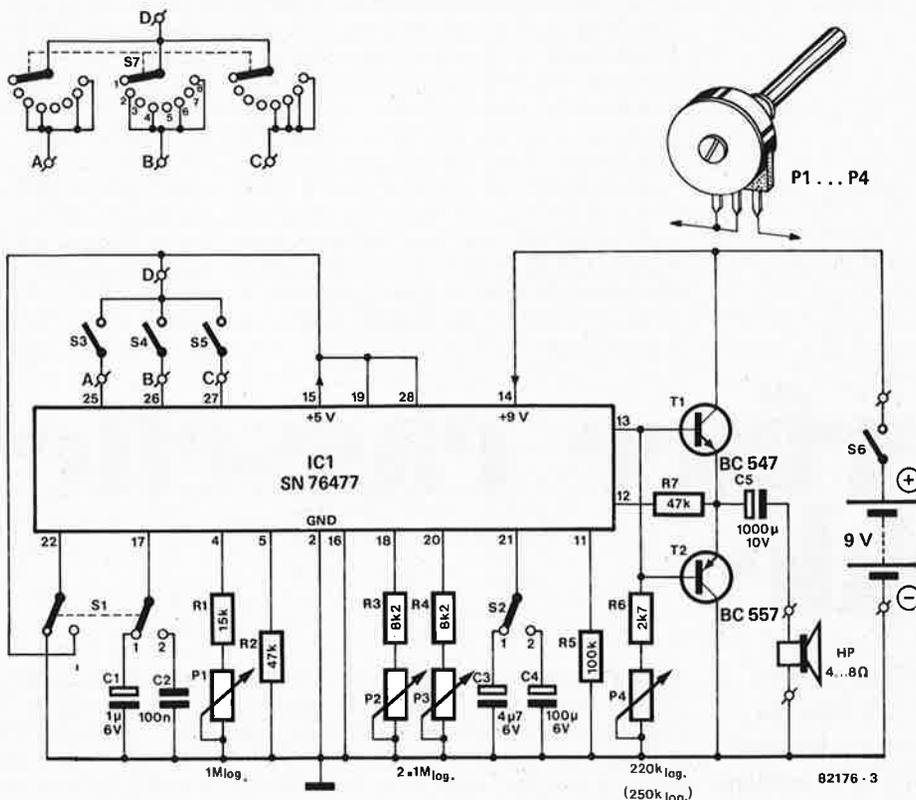


Figure 3. Schéma de principe du polisson. Les inverseurs S3, S4 et S5 peuvent éventuellement être remplacés par un commutateur à positions multiples: S7.

4

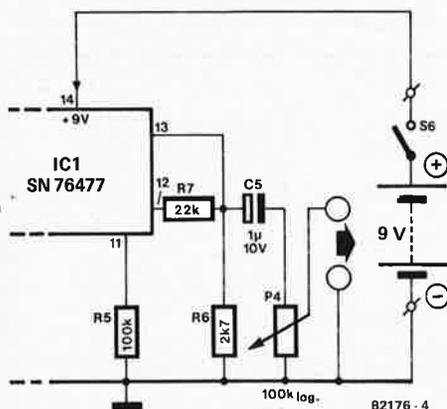


Figure 4. Si l'on connecte le montage à un amplificateur existant, on peut supprimer l'étage d'amplification du polisson. Un potentiomètre de 100 k permet d'obtenir une adaptation de niveau satisfaisante à pratiquement n'importe quel amplificateur.

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

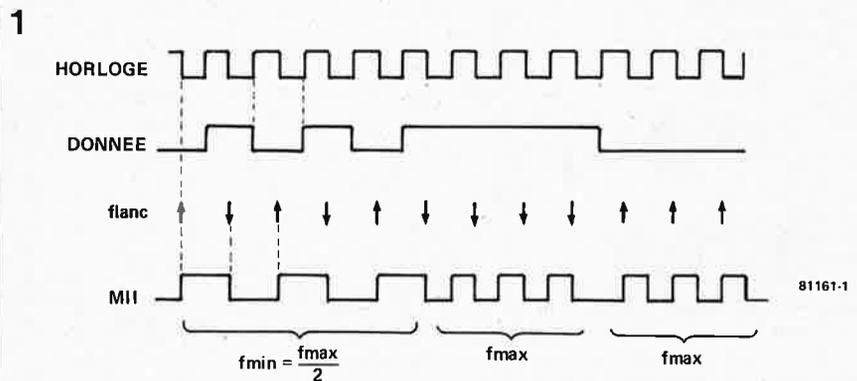


Figure 1. Le code Manchester est généré à l'aide d'un signal d'horloge et d'une donnée. C'est la donnée qui détermine si le flanc nécessaire doit être positif ou négatif. Si la donnée ne change pas, il faudra ajouter quelques flancs supplémentaires dans le signal.

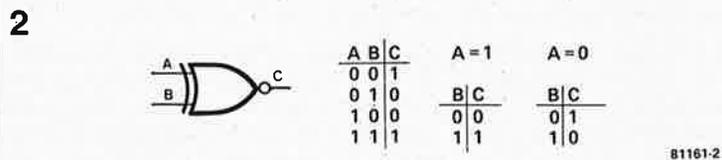


Figure 2. Table de vérité d'une porte NOR (NON-OU) exclusif toute simple; elle est parfaitement adaptée pour fonctionner en codeur.

3

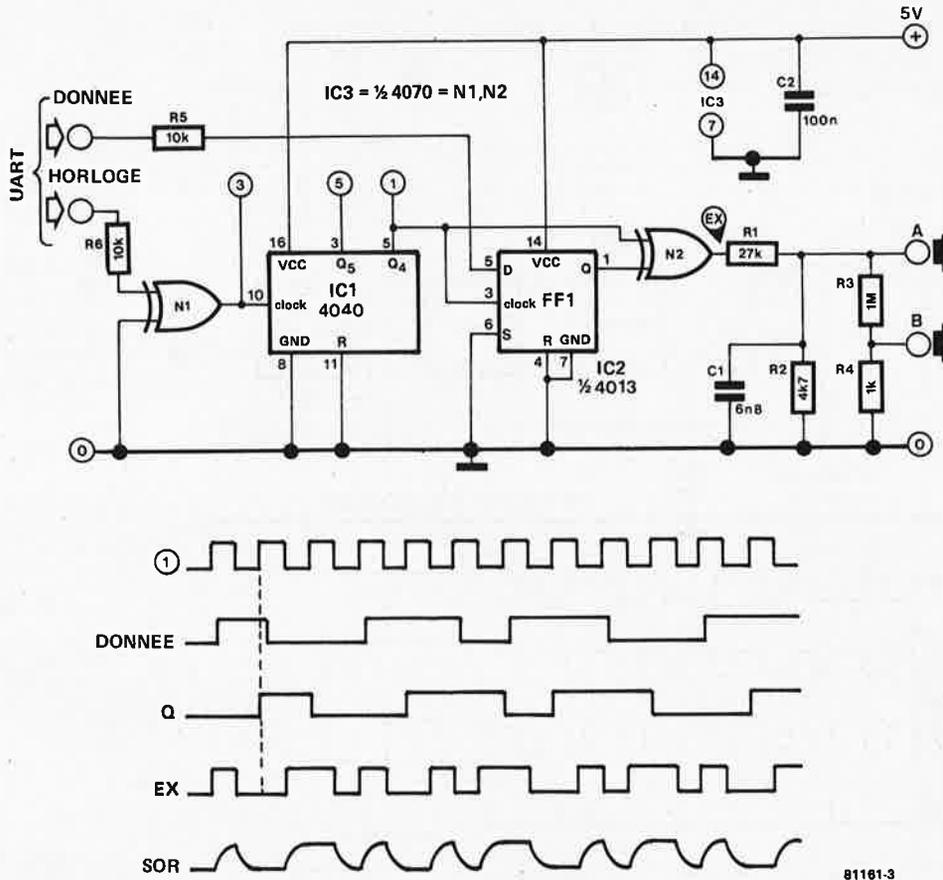


Figure 3. Voici le schéma de principe complet d'un codeur pour code Manchester. Il a été ajouté à l'avant de la porte OU exclusif un étage qui permet de synchroniser l'horloge et la donnée. Si on compare ce schéma à celui de la figure 1, on constate que le code à la sortie est inversé.

à un niveau le plus faible possible, influence de manière défavorable la caractéristique fréquence. Tout compte fait, il ne semble pas que le lecteur de cassettes audio soit l'instrument de stockage de masse le plus adapté dès lors qu'il s'agit de données numériques. Cependant, la pratique nous montre que la fiabilité de l'interface cassette que nous proposons est comparable à celle des systèmes conventionnels. Mais comme la vitesse de transfert est nettement plus élevée, on peut parler de pas en avant.

Il y a une dizaine d'années, un certain monsieur Tarbell a proposé l'utilisation du code Manchester II dans des applications pour amateurs.

Depuis longtemps, ce code était en usage dans le monde professionnel et pour cette raison, son extension était universelle. Mais chaque société utilisait une variante propre, sachant qu'en fait les principes de base ne variaient que peu. Le code Manchester a plusieurs avantages: il est relativement efficace, il est facile d'en sortir un signal d'horloge, sans compter que le montage n'est pas trop complexe. L'efficacité se situe à 50 %, ce qui veut dire que la vitesse de transmission (en bauds) peut être égale à la fréquence la plus haute disponible.

Les codes plus récents font mieux, au prix de la simplicité du montage, en utilisant la même fréquence mais à une

vitesse de transmission deux fois plus grande. Autre point remarquable et appréciable du code Manchester, la fréquence la plus faible utilisée est égale à la moitié de la fréquence la plus haute utilisable. On voit immédiatement que ce que l'on exige d'un lecteur de cassettes en ce qui concerne les fréquences d'utilisation n'est vraiment pas inaccessible; ceci est un avantage appréciable.

Ce qui veut dire en termes pratiques: lorsque l'on désire avoir une vitesse de transfert de 4800 bauds, le lecteur de cassettes doit être capable de restituer de façon correcte une fréquence de 4800 Hz. Si les fréquences qu'il est capable de restituer dépassent 10 kHz, il est même possible de travailler à 9600 Bd.

### Le Manchester II

A quoi ressemble-t-il ce code Manchester? Il existe différentes manières de le considérer. Nous allons prendre celle qui paraît la plus difficile, le reste semblera d'autant plus aisé et ira de lui-même.

Démarrons avec un signal d'horloge de 4800 Hz par exemple.

Le signal du code Manchester doit avoir un flanc à chaque flanc négatif du signal d'horloge. Si la donnée à cet instant précis est un "0", il faut que ce flanc soit positif. Si cette donnée est un

"1", ce flanc sera négatif. Tant que les données ne se répètent pas, cela ne pose pas de problème comme le montre le dessin de la figure 1. Le signal Manchester travaille dans ce cas-là à la moitié de la fréquence d'horloge. Que se passe-t-il si les données ne changent pas continuellement? Il est impossible de ne transmettre que des flancs négatifs ou positifs. La solution se trouve à portée de main: il suffit d'ajouter entre-temps des flancs supplémentaires. Dans ce cas, la fréquence est maximale et égale à la fréquence d'horloge.

En se basant sur les remarques et observations ci-dessus, il ne devrait pas être trop difficile d'arriver à concevoir un montage complexe qui soit capable de fournir les flancs désirés. Quelques portes logiques et maints flip-flops utilisés en mémoire devraient faire l'affaire. Par bonheur, tout ceci n'est pas nécessaire: une simple porte NOR exclusif (NON-OU exclusif) suffit!

La figure 2 peut aider à comprendre ce qui se passe: la table de vérité permet de constater que lorsque l'on trouve un signal "1" à l'entrée A, le signal B continue son chemin sans aucune modification. Si au contraire on a un "0" à l'entrée A, nous allons retrouver à la sortie un signal qui est l'inverse du signal B original (à l'entrée de la porte). Si maintenant nous envoyons le signal d'horloge à l'entrée B et les données à l'entrée A, le signal d'horloge dépend

81161-3

4

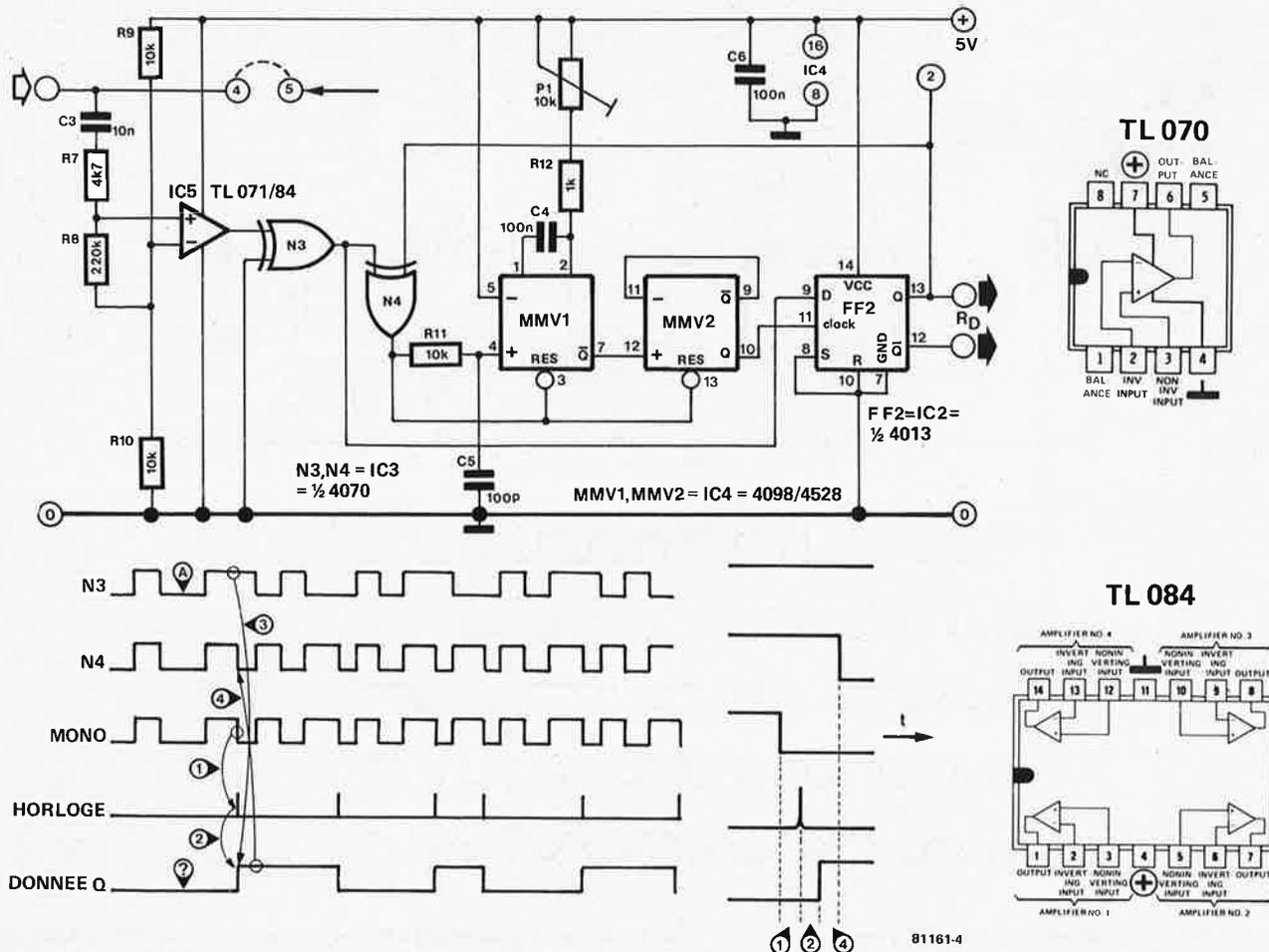


Figure 4. Le décodeur pour code Manchester. Pour mieux faire saisir les raisons et les conséquences, nous avons dessiné une partie de signal magnifiée auquel ont été ajoutés un certain nombre de points de repère qui donnent l'ordre d'apparition. Notez bien qu'il est possible de perdre une information 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 x 4800 = 76,8 kHz; pour une horloge 64x, elle sera de 64 x 4800 = 307,2 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 écoulement 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-

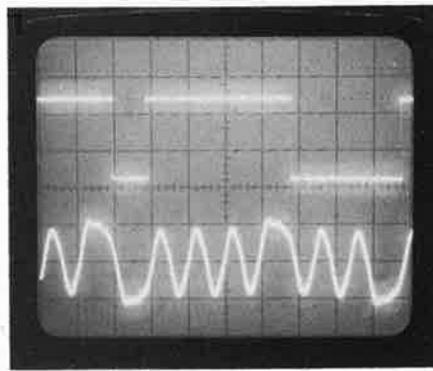


Photo 1. La ligne inférieure vous montre à quoi ressemble un signal venant d'un lecteur de cassettes. Lors de l'arrivée d'une période plus longue, la donnée de sortie doit changer. En bas à gauche, on voit tout d'abord une période longue positive, puis une période longue négative. Comme on peut le constater,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

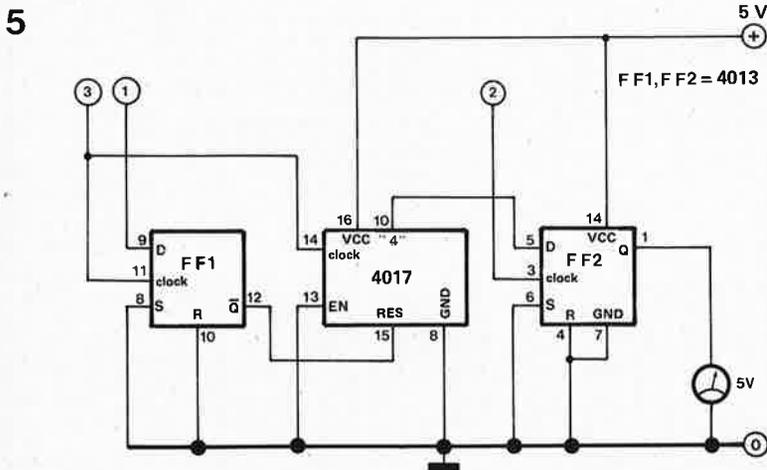


Figure 5. Petit montage de dépannage pour ceux qui ne possèdent pas d'oscilloscope. Il permet cependant de régler correctement la durée de fonctionnement en monoflop du monoflop 1. Si la vitesse de transmission est modifiée, il faudra effectuer un nouveau réglage.

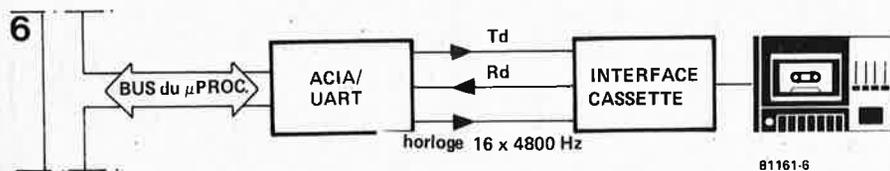


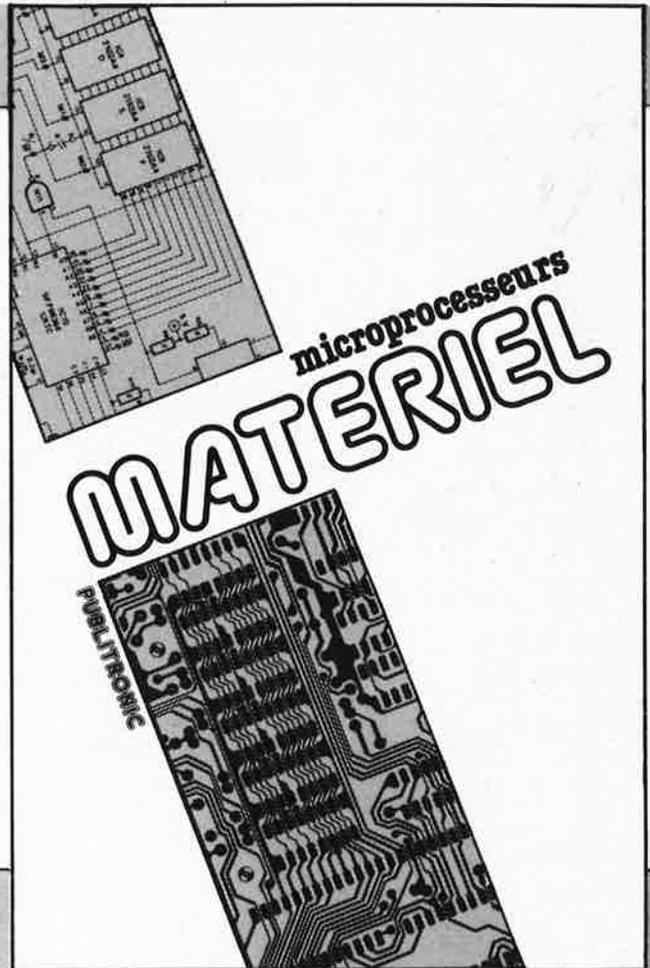
Figure 6. Schéma synoptique montrant la manière d'effectuer les connexions entre l'interface cassette et le micro-ordinateur.



## A PARAITRE PROCHAINEMENT

Il est difficile d'être plus clair: cet ouvrage ne s'intéresse qu'au MATERIEL. L'extraordinaire diversité des ordinateurs personnels (P.C.), rend utopique l'élaboration de logiciels universels pouvant convenir à plusieurs micro-ordinateurs de familles différentes. Cette cacophonie n'a heureusement pas encore atteint le MATERIEL. Le coeur d'un système est son microprocesseur, et le nombre de  $\mu P$  "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  $\mu P$  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 Annonceurs

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
Medelor	12-80
Metrix	12-87
Micropross	12-09
Montparnasse composants	12-88 à 12-92
Pentasonic	12-14
Publitronec	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 Nile 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

# Profitez d'ASN le discounteur des composants

DIFFUSION ELECTRONIQUE S.A.  
spécialiste du secteur industriel

ENFIN  
OUVERT A TOUS

CIRCUITS INTEGRÉS T.T.L.		REGULATEURS DE TENSION + BOUTIER 220 1A		RESISTANCES vitrifiées		RESISTANCES C.C.		
7400 N 1,75	74100 N 16,80	745 000 N 3,45	745 281 N 71,40	74S 365 N 5,00	BE 160 6,00	BO 138 5,00	3 wats 0,1 à 1°C	1/4 w par 100 pièces
7401 N 1,90	74107 N 4,70	745 002 N 3,45	745 282 N 19,25	74S 366 N 5,00	BE 170 A 2,80	BO 139 5,20	1,1 à 10°C	2,00
7402 N 1,80	74109 N 7,60	745 003 N 3,45	745 373 N 29,20	74S 367 AN 8,00	BE 171 A 4,20	BO 140 3,80	1 à 20°C	5,30
7403 N 1,90	74110 N 6,70	745 004 N 4,16	745 374 N 28,20	74S 368 AN 5,00	BE 172 A 2,20	BO 142 12,00	2,2 à 20°C	4,70
7404 N 2,20	74111 N 8,10	745 005 N 4,25	745 375 N 24,75	74S 373 AN 15,50	BE 173 B 4,20	BO 149 13,50	9,0 à 25°C	5,90
7405 N 2,90	74116 N 12,10	745 006 N 4,25	745 376 N 25,00	74S 374 N 15,50	BE 174 A 2,20	BO 150 11,50	2,2 à 5°C	7,35
7406 N 4,00	74120 N 13,40	745 008 N 4,25	745 377 N 18,50	74S 377 N 15,50	BE 177 A 2,80	BO 203 5,00	1,1 à 0,13°C	7,35
7407 N 4,00	74121 N 3,80	745 009 N 4,25	745 378 N 75,00	74S 378 N 12,00	BE 178 B 2,80	BO 234 5,50	0,15 à 0,19°C	10,85
7408 N 2,90	74122 N 6,60	745 011 N 3,45	745 379 N 90,00	74S 380 N 12,00	BE 179 A 2,80	BO 235 7,50	1 à 15°C	10,10
7409 N 2,90	74123 N 6,90	745 012 N 3,45	745 380 N 98,80	74S 383 N 9,50	BE 179 B 2,80	BO 236 7,50	1 à 15°C	7,40
7410 N 2,50	74125 N 5,20	745 015 N 3,45	745 381 N 98,80	74S 384 N 18,50	BE 182 B 2,80	BO 238 6,50	1 à 15°C	5,95
7412 N 2,80	74126 N 6,00	745 016 N 3,45	745 382 N 19,50	74S 385 N 9,80	BE 183 A 2,20	BO 239 6,50	1 à 15°C	7,40
7413 N 5,00	74128 N 6,70	745 017 N 3,45	745 383 N 13,50	74S 386 N 9,80	BE 204 A 2,60	BO 243 8,80	1 à 27°C	6,50
7414 N 5,00	74129 N 7,40	745 018 N 3,45	745 384 N 13,50	74S 387 N 7,30	BE 204 B 2,60	BO 244 8,80	1 à 27°C	6,50
7416 N 3,50	74136 N 5,10	745 019 N 6,80	745 385 N 1,90	74S 388 N 7,30	BE 205 A 2,60	BO 248 9,90	1 à 27°C	6,50
7417 N 3,50	74141 N 7,90	745 020 N 6,80	745 386 N 1,90	74S 389 N 7,30	BE 205 B 2,60	BO 249 10,80	1 à 27°C	6,50
7420 N 2,50	74142 N 20,20	745 021 N 3,45	745 387 N 2,20	74S 390 N 7,40	BE 206 A 2,60	BO 252 3,95	1 à 27°C	6,30
7422 N 5,00	74143 N 4,20	745 022 N 3,45	745 388 N 2,20	74S 391 N 7,40	BE 206 B 2,60	BO 253 3,95	1 à 27°C	6,30
7423 N 5,00	74144 N 4,20	745 023 N 3,45	745 389 N 2,20	74S 392 N 9,70	BE 207 A 2,60	BO 254 4,25	1 à 27°C	6,30
7425 N 2,80	74145 N 9,20	745 024 N 3,45	745 390 N 10,00	74S 393 AN 9,80	BE 207 B 2,60	BO 255 4,25	1 à 27°C	6,30
7426 N 2,80	74147 N 19,30	745 025 N 3,45	745 391 N 9,70	74S 394 AN 9,80	BE 208 A 2,60	BO 256 4,25	1 à 27°C	6,30
7427 N 3,30	74148 N 13,50	745 026 N 3,45	745 392 AN 8,40	74S 395 AN 9,80	BE 208 B 2,60	BO 257 4,25	1 à 27°C	6,30
7428 N 3,30	74150 N 9,60	745 027 N 7,85	745 396 AN 9,80	74S 396 AN 9,80	BE 209 A 2,60	BO 258 4,25	1 à 27°C	6,30
7429 N 2,80	74151 AN 6,40	745 028 N 7,85	745 397 AN 9,80	74S 397 AN 9,80	BE 209 B 2,60	BO 259 4,25	1 à 27°C	6,30
7430 N 2,80	74152 AN 6,40	745 029 N 7,85	745 398 AN 9,80	74S 398 AN 9,80	BE 210 A 2,60	BO 260 4,25	1 à 27°C	6,30
7432 N 3,30	74153 N 7,30	745 030 N 7,85	745 399 AN 9,80	74S 399 AN 9,80	BE 212 B 2,60	BO 261 4,25	1 à 27°C	6,30
7433 N 3,30	74154 N 10,00	745 031 N 7,85	745 400 N 9,80	74S 400 N 9,80	BE 212 B 2,60	BO 262 4,25	1 à 27°C	6,30
7437 N 3,80	74155 N 7,30	745 032 N 7,85	745 401 N 9,80	74S 401 N 9,80	BE 213 B 2,60	BO 263 4,25	1 à 27°C	6,30
7438 N 3,80	74155 N 7,30	745 033 N 7,85	745 402 N 9,80	74S 402 N 9,80	BE 214 B 2,60	BO 264 4,25	1 à 27°C	6,30
7439 N 3,80	74155 N 7,30	745 034 N 7,85	745 403 N 9,80	74S 403 N 9,80	BE 215 B 2,60	BO 265 4,25	1 à 27°C	6,30
7440 N 2,40	74156 N 7,40	745 035 N 7,85	745 404 N 9,80	74S 404 N 9,80	BE 216 B 2,60	BO 266 4,25	1 à 27°C	6,30
7442 N 2,40	74157 N 12,10	745 036 N 7,85	745 405 N 9,80	74S 405 N 9,80	BE 217 B 2,60	BO 267 4,25	1 à 27°C	6,30
7443 N 3,40	74158 N 12,10	745 037 N 7,85	745 406 N 9,80	74S 406 N 9,80	BE 218 B 2,60	BO 268 4,25	1 à 27°C	6,30
7444 N 3,40	74159 N 9,70	745 038 N 7,85	745 407 N 9,80	74S 407 N 9,80	BE 219 B 2,60	BO 269 4,25	1 à 27°C	6,30
7445 N 3,40	74160 N 9,70	745 039 N 7,85	745 408 N 9,80	74S 408 N 9,80	BE 220 B 2,60	BO 270 4,25	1 à 27°C	6,30
7446 AN 18,90	74161 N 9,70	745 040 N 7,85	745 409 N 9,80	74S 409 N 9,80	BE 221 B 2,60	BO 271 4,25	1 à 27°C	6,30
7447 AN 7,00	74162 N 9,60	745 041 N 7,85	745 410 N 9,80	74S 410 N 9,80	BE 222 B 2,60	BO 272 4,25	1 à 27°C	6,30
7448 N 10,40	74163 N 9,60	745 042 N 7,85	745 411 N 9,80	74S 411 N 9,80	BE 223 B 2,60	BO 273 4,25	1 à 27°C	6,30
7449 N 2,50	74164 N 13,00	745 043 N 7,85	745 412 N 9,80	74S 412 N 9,80	BE 224 B 2,60	BO 274 4,25	1 à 27°C	6,30
7451 N 2,50	74165 N 13,00	745 044 N 7,85	745 413 N 9,80	74S 413 N 9,80	BE 225 B 2,60	BO 275 4,25	1 à 27°C	6,30
7453 N 2,50	74167 N 25,70	745 045 N 7,85	745 414 N 9,80	74S 414 N 9,80	BE 226 B 2,60	BO 276 4,25	1 à 27°C	6,30
7454 N 2,50	74170 N 24,40	745 046 N 7,85	745 415 N 9,80	74S 415 N 9,80	BE 227 B 2,60	BO 277 4,25	1 à 27°C	6,30
7456 N 2,40	74172 N 11,40	745 047 N 7,85	745 416 N 9,80	74S 416 N 9,80	BE 228 B 2,60	BO 278 4,25	1 à 27°C	6,30
7460 N 2,40	74173 N 10,50	745 048 N 7,85	745 417 N 9,80	74S 417 N 9,80	BE 229 B 2,60	BO 279 4,25	1 à 27°C	6,30
7470 N 4,70	74174 N 7,90	745 049 N 7,85	745 418 N 9,80	74S 418 N 9,80	BE 230 B 2,60	BO 280 4,25	1 à 27°C	6,30
7472 N 3,90	74175 N 7,90	745 050 N 7,85	745 419 N 9,80	74S 419 N 9,80	BE 231 B 2,60	BO 281 4,25	1 à 27°C	6,30
7473 N 4,00	74176 N 12,20	745 051 N 7,85	745 420 N 9,80	74S 420 N 9,80	BE 232 B 2,60	BO 282 4,25	1 à 27°C	6,30
7474 N 4,00	74177 N 6,70	745 052 N 7,85	745 421 N 9,80	74S 421 N 9,80	BE 233 B 2,60	BO 283 4,25	1 à 27°C	6,30
7475 N 4,30	74181 N 19,80	745 053 N 7,85	745 422 N 9,80	74S 422 N 9,80	BE 234 B 2,60	BO 284 4,25	1 à 27°C	6,30
7480 N 4,10	74182 N 25,70	745 054 N 7,85	745 423 N 9,80	74S 423 N 9,80	BE 235 B 2,60	BO 285 4,25	1 à 27°C	6,30
7481 AN 8,20	74183 AN 25,70	745 055 N 7,85	745 424 N 9,80	74S 424 N 9,80	BE 236 B 2,60	BO 286 4,25	1 à 27°C	6,30
7482 N 12,10	74184 AN 25,70	745 056 N 7,85	745 425 N 9,80	74S 425 N 9,80	BE 237 A 2,60	BO 287 4,25	1 à 27°C	6,30
7483 AN 8,20	74185 AN 25,70	745 057 N 7,85	745 426 N 9,80	74S 426 N 9,80	BE 237 B 2,60	BO 288 4,25	1 à 27°C	6,30
7484 AN 12,10	74186 AN 25,70	745 058 N 7,85	745 427 N 9,80	74S 427 N 9,80	BE 238 B 2,60	BO 289 4,25	1 à 27°C	6,30
7485 N 9,80	74187 AN 25,70	745 059 N 7,85	745 428 N 9,80	74S 428 N 9,80	BE 239 A 2,60	BO 290 4,25	1 à 27°C	6,30
7486 N 4,20	74188 AN 25,70	745 060 N 7,85	745 429 N 9,80	74S 429 N 9,80	BE 239 B 2,60	BO 291 4,25	1 à 27°C	6,30
7489 AN 5,40	74189 AN 25,70	745 061 N 7,85	745 430 N 9,80	74S 430 N 9,80	BE 240 A 2,60	BO 292 4,25	1 à 27°C	6,30
7491 AN 5,40	74190 AN 25,70	745 062 N 7,85	745 431 N 9,80	74S 431 N 9,80	BE 240 B 2,60	BO 293 4,25	1 à 27°C	6,30
7493 AN 5,80	74221 N 8,40	745 063 N 7,85	745 432 N 9,80	74S 432 N 9,80	BE 241 B 2,60	BO 294 4,25	1 à 27°C	6,30
7494 AN 5,80	74251 N 8,40	745 064 N 7,85	745 433 N 9,80	74S 433 N 9,80	BE 242 B 2,60	BO 295 4,25	1 à 27°C	6,30
7495 AN 7,90	74270 N 6,50	745 065 N 7,85	745 434 N 9,80	74S 434 N 9,80	BE 243 B 2,60	BO 296 4,25	1 à 27°C	6,30
7496 N 8,00	74290 N 7,00	745 066 N 7,85	745 435 N 9,80	74S 435 N 9,80	BE 244 B 2,60	BO 297 4,25	1 à 27°C	6,30
7497 N 8,00	74357 AN 12,30	745 067 N 7,85	745 436 N 9,80	74S 436 N 9,80	BE 245 B 2,60	BO 298 4,25	1 à 27°C	6,30

TRANSISTORS	DIODES ET PONTS REDRESSEURS	CONDENSATEURS N.P.	EGALEMENT EN STOCK
AC 126 4,00	1N 4002 0,70	0,60	Connecteur Double
AC 127 4,00	1N 4003 0,70	1,00	Batteries de connexion
AC 128 4,00	1N 4004 0,80	1,60	Connecteur de connexion
AC 129 4,00	1N 4007 0,80	3,20	Connecteur PV
AC 181 5,00	1N 4007 0,80	4,10	Boitiers de connexion
AC 187 4,50	1N 4007 0,80		Connecteurs de cartes
AC 188 4,50	1N 4007 0,80		Câbles plats
AC 189 4,50	1N 4007 0,80		
AC 190 4,50	1N 4007 0,80		
AC 191 4,50	1N 4007 0,80		
AC 192 4,50	1N 4007 0,80		
AC 193 4,50	1N 4007 0,80		
AC 194 4,50	1N 4007 0,80		
AC 195 4,50	1N 4007 0,80		
AC 196 4,50	1N 4007 0,80		
AC 197 4,50	1N 4007 0,80		
AC 198 4,50	1N 4007 0,80		
AC 199 4,50	1N 4007 0,80		
AC 200 4,50	1N 4007 0,80		
AC 201 4,50	1N 4007 0,80		
AC 202 4,50	1N 4007 0,80		
AC 203 4,50	1N 4007 0,80		
AC 204 4,50	1N 4007 0,80		
AC 205 4,50	1N 4007 0,80		
AC 206 4,50	1N 4007 0,80		
AC 207 4,50	1N 4007 0,80		
AC 208 4,50	1N 4007 0,80		
AC 209 4,50	1N 4007 0,80		
AC 210 4,50	1N 4007 0,80		
AC 211 4,50	1N 4007 0,80		
AC 212 4,50	1N 4007 0,80		
AC 213 4,50	1N 4007 0,80		
AC 214 4,50	1N 4007 0,80		
AC 215 4,50	1N 4007 0,80		
AC 216 4,50	1N 4007 0,80		
AC 217 4,50	1N 4007 0,80		
AC 218 4,50	1N 4007 0,80		
AC 219 4,50	1N 4007 0,80		
AC 220 4,50	1N 4007 0,80		
AC 221 4,50	1N 4007 0,80		
AC 222 4,50	1N 4007 0,80		
AC 223 4,50	1N 4007 0,80		
AC 224 4,50	1N 4007 0,80		
AC 225 4,50	1N 4007 0,80		
AC 226 4,50	1N 4007 0,80		

# Elektor

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

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

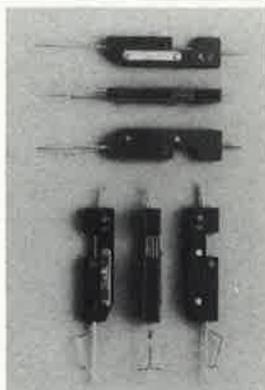
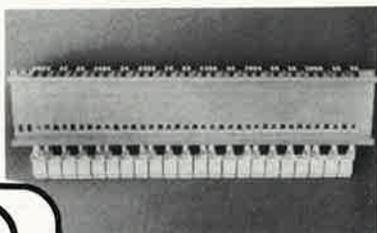
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

<b>CLAVIERS NUS</b>	<b>BLOCS DE CONTACTS K.A.</b>
3 octaves (37 notes)..... 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

## 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.

## CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

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

## 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)

<b>ELEKTOR n° 47</b>	
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) .....	525,00 F
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) .....	535,00 F
- TACHYMETRE Pour avion (82116) .....	150,00 F
<b>ELEKTOR n° 51</b>	
- Indicateur de rotation de phases (82577) avec coffret .....	149,00 F

<b>ELEKTOR n° 51</b> (suite)	
- Téléphone intérieur :	
*Kit pour 1 poste (82147-1) .....	115,00 F
*Alimentation (82147-2) .....	90,00 F
<b>ELEKTOR n° 52</b>	
- Thermomètre LCD (sans boîtier) (82156) .....	275,00 F
<b>ELEKTOR n° 53</b>	
- 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

<b>ELEKTOR n° 54</b>	
- AMPLI HI-FI "HAUT DE GAMME" à transistors MOSFET .....	360,00 F
- 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. multilois et galvas)	
- Autoionisateur : *Convertisseur (82162), le kit .....	95,00 F
*Ionisateur (9823), le kit .....	99,00 F

# SELECTRONIC

## PHOTOGENIE

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

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

**LE KIT COMPLET (sans boîtier) ..... 990,00 F**

Notre kit **PHOTOGENIE** (version complète) comprend :

- LE PROCESSEUR (81170-1)
- LE THERMOMETRE (82142-2)
- LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
- LE TEMPORISATEUR (82142-3)
- LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
- LA COMMANDE DE LUMINOSITE
- LE PHOTOMETRE (82142-1)
- CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.
- LA 2716 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**
- \* **ELEKTORINAL (9566) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement du Moniteur proposé ci-contre) ..... LE KIT 905,00 F**
- \* **MODULATEUR UHF-VHF (9967) : le kit avec quartz ..... 70,00 F**
- \* **CARTE 8K RAM + EPROM (80120) :**  
Le kit fourni sans EPROM (au choix) ..... **595,00 F**  
\* **CARTE MINI-EPROM (82093) ..... LE KIT 125,00 F**
- \* **CARTE 16K RAM Dynamique (82017) ..... LE KIT 450,00 F**
- \* **EPROGRAMMATEUR (82010) : 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, encasement 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 :**

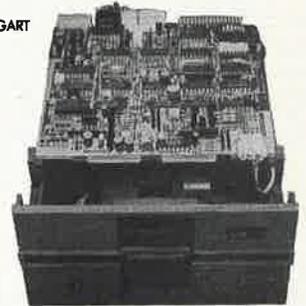
Compatible SHUGART

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 tôlerie)



## 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**
- laniseur (9823) - PRIX PROMO ..... **99,00 F**
- Compteur Geiger (80035) ..... **680,00 F**
- Gradateur sensitif (78065) ..... **83,00 F**
- Imitateur (81112) - Préciser fonction ..... **90,00 F**
- Allumage électronique (80084) ..... **235,00 F**
- Alimentation de précision (80514) avec transfo ..... **535,00 F**

## DIGIT 1

Kit de composants avec alimentation ..... **100,00 F**  
Le kit complet "Digit 1" av. le livre ..... **160,00 F**

## CHRONOPROCESSEUR

LA PRECISION DE L'HORLOGE PAULANTE CHEZ SOI !!  
Chronoprocasseur 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 expandeur hi-fi et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en version stéréo avec alim. et face avant ..... **775,00 F**  
Voltmètre de crête (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817).  
L'ensemble ..... **167,00 F**  
Le HIGH-COM. avec vu-mètre en stéréo ... **900,00 F**

## ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).  
Le kit complet avec alim., transfo, etc. ... **1000,00 F**  
Le jeu de connecteurs ..... **65,00 F**  
Extension mémoire (81141) ..... **385,00 F**

# IMBATTABLE !

## NOTRE CLAVIER ASCII

CI-CONTRE NE COUTE QUE **695,00 F** en KIT

Majuscules, minuscules + nombreuses fonctions

Ce kit vous est fourni avec :

- Touches professionnelles deux couleurs, inscriptions par double injection, vraie space-bar.
- Circuit imprimé Epoxy double face étamé et percé.
- Encodeur et son support.
- Accessoires et notice de montage.

SA CONCEPTION LE REND COMPATIBLE AVEC TOUT SYSTEME ACCEPTANT LE CODE ASCII 8 BITS PARALLELE.

EN OPTION : pavé numérique en kit 11 touches à raccorder au clavier : **129,00 F**



N.B. : Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre CATALOGUE 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons. Les prix indiqués sont valables au jour de la remise à l'imprimeur et sont donc susceptibles de variations.

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

*128 pages  
format 15x21*

*Quartz Sqr*

**CATALOGUE  
ST QUENTIN RADIO**  
\* 20<sup>F</sup> Port compris

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

\* 15F au comptoir

✂ Veuillez m'expédier votre catalogue à l'adresse suivante

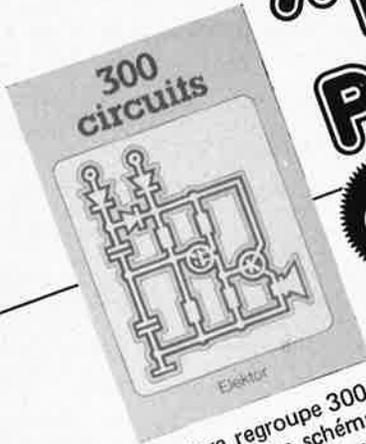
Nom \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# "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 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  $\mu$ PI. Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.



le volume **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**

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

**UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# ÉLECTROME

## TOULOUSE BORDEAUX M<sup>T</sup>.de MARSAN

10.12, rue du P<sup>t</sup> 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			CIRCUITS INTEGRÉS			TRANSISTORS			AFFICHEURS		
*****			*****			*****			*****		
CD 4000	2.50 F	CD 53	11.00 F	LF 356 N	9.00 F	BC 140	3.50 F	TIL 312 ROUGE 8MM AC	6.50		
01	2.00 F	55	13.00 F	357 N	9.00 F	141	3.50 F	TIL 327 ROUGE 8MM AC ± 1	6.50		
02	2.50 F	56	13.00 F	LM 301 AN	3.70 F	177 178	2.00 F	TIL 316 JAUNE 8MM AC	8.50		
06	7.00 F	60	12.00 F	308 N	8.00 F	237 ABC	1.00 F	TIL 702 ROUGE 13MM KC	6.50		
07	2.50 F	66	9.00 F	317 T	14.00 F	238 ABC	1.00 F	TIL 807 ROUGE 8mmAC DOUBLE	10.00		
08	10.00 F	68	2.50 F	324	6.00 F	239 ABC	1.00 F	TIL 808 ROUGE 8mmKC DOUBLE	10.00		
09	5.50 F	69	2.50 F	339	6.00 F	308 C	1.00 F	DIS 370 BLOC 4 AFFICHEURS	29.00		
10	5.50 F	70	2.50 F	377 N	15.00 F	547	1.00 F	DIS 631 BLOC 4 AFFICHEURS	15.00		
11	2.00 F	71	2.50 F	378 N	22.00 F	557	1.00 F				
12	2.50 F	72	2.50 F	380 N	9.00 F	BD 135	3.00 F				
13	4.50 F	73	2.50 F	381 N	15.00 F	136	3.00 F				
14	9.50 F	75	2.50 F	383 T	12.00 F	137	3.50 F				
15	7.00 F	76	8.50 F	386 N	8.00 F	138	3.50 F				
16	5.00 F	77	2.50 F	387 N	8.00 F	BF 245	3.00 F				
17	8.00 F	78	2.50 F	391 (80)	14.00 F	2N 2646	6.00 F				
18	11.00 F	81	2.50 F	NE 555	3.50 F	2N 3053	3.00 F				
19	4.50 F	82	2.50 F	556	8.00 F	2N 3055 H	8.00 F				
20	12.00 F	85	6.00 F	565	14.00 F	2N 3819	3.00 F				
21	8.00 F	86	5.00 F	567	11.00 F						
22	8.00 F	93	6.00 F	LM 3900	6.00 F	MEMOIRES					
23	4.50 F	95	9.50 F	TMS 3874	19.00 F	*****					
24	8.50 F	96	9.50 F	TMS 3880	21.00 F	2114 (10W POWER)	28.00 F				
25	3.00 F	98	9.50 F	TMS 1122	85.00 F	2708	44.00 F				
26	19.00 F	99	15.00 F	ULN 2003	9.00 F	2716	55.00 F				
27	4.00 F	100	12.00 F	XR 2206	35.00 F	4116 (300NS)	24.00 F				
28	8.50 F	106	6.00 F								
29	13.00 F	107	7.00 F	SN 74000	2.00 F	LEDS 3 ET 5 MM					
30	3.00 F	147	15.00 F	7447	7.50 F	*****					
31	15.00 F	192	13.00 F	7490	4.00 F	LED ROUGE Ø 3 Ø 5	1.00 F				
32	9.00 F	193	13.00 F	74 LS 241	14.00 F	VERTE OU JAUNE	1.30 F				
33	11.00 F	CD 4502	11.00 F	74 LS 243	12.00 F						
35	10.00 F	10	11.00 F			REGULATEURS					
40	9.00 F	11	9.00 F	CA 3080	8.00 F	*****					
42	7.00 F	12	10.00 F	3086	6.00 F	REGULATEUR POSITIF 5, 12, 15V	7.50 F				
43	9.00 F	14	22.00 F	3089	12.00 F	REGULATEUR NEGATIF 5, 12, 15V	9.00 F				
44	10.00 F	15	22.00 F	MC 1458	6.00 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								

**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



TRANSISTOR EFFET DE CHAMPS BC 264 IDENTIQUE BF 245	LES 20..... 10.00 F	CD 4066 B	LES 3 ..... 10.00 F
CONDENSATEUR CARTOUCHE PROFESSIONNEL 10 000 µF 50V	PIECE ..... 15.00	CD 4020 B	LES 2 ..... 10.00
TIS 43 UJT IDENTIQUE 2N 2646	LES 10..... 100.00	REGULATEUR TO 220 +12V	LES 3 ..... 10.00
	LES 5 ..... 10.00	LM 1877 N CIRCUIT AMPLI STEREO	LES 2 ..... 10.00
AFFICHEUR POLARITE TIL 327 ± 1	LES 3 ..... 10.00	RAM 2114	LES 8 ..... 120.00
COMMUTATEUR ROTATIF 6 CIRCUITS 5 POSITIONS	PIECE ..... 10.00		

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

**ELECTROME 17 RUE FONDAUDÈGE 33000 BORDEAUX  
TEL .56. 52.14.18**

# 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



## DESSOUDEUR JOLLY

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

Livrée  
avec 3 buses  
de rechange.



**MBLE**

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 préprogrammés... un nombre illimité de programmations 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

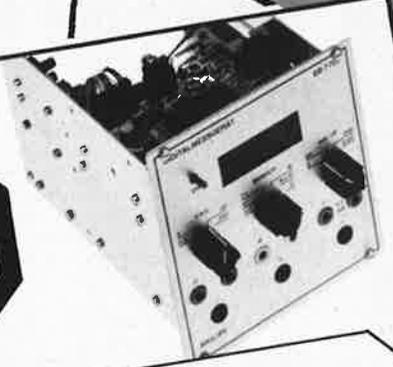
Pour recevoir tous renseignements et documentation :

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<sup>®</sup> des solutions en boîte



**APPAREILS  
DE MESURE**

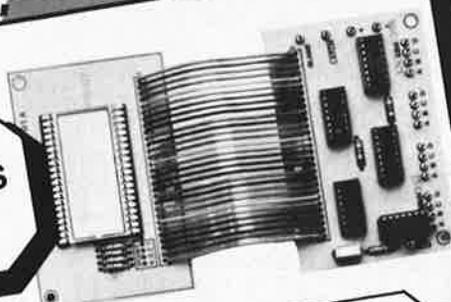


EB 7703  
Multimètre Digital  
avec Capacimètre

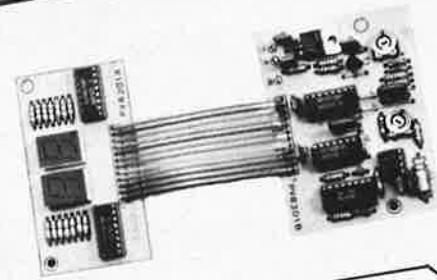


EB 7704  
Générateur - Fréquence-  
mètre Digital

**APPLICATIONS  
DIGITALES**

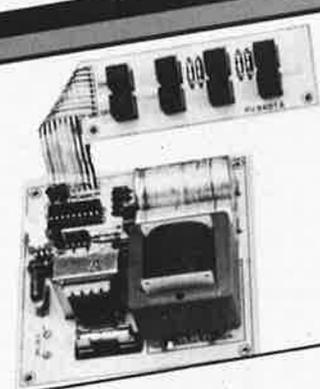


EV 8201  
Affichage LCD 4 Digits

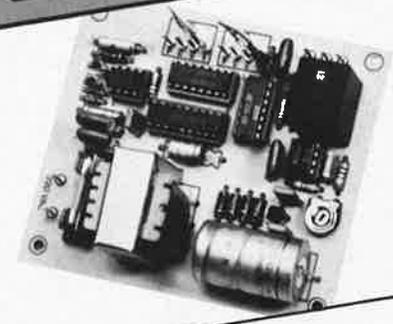


EV 8301  
Compte-tours

**COMMANDE  
A DISTANCE**



EV 8401  
Emetteur



EV 8402  
Récepteur

GUY DENIS



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  
3190F T.T.C.

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 :

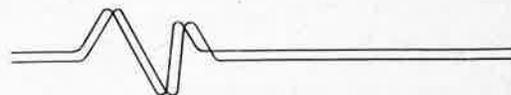
- tube de 12 cm de diamètre,
- 2 voies passant plus de 15 MHz,
- sensibilité de 5 mV/cm à 20 V/cm,
- balayage jusqu'à 0,2  $\mu$ s/cm.

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 Téléc : 385 131.

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

**reully composants**  
 79, bd Diderot, 75012 PARIS  
 Tél.: 372.70.17  
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
 Métro : Reully-Diderot

**montparnasse composants**  
 3, rue du Maine, 75014 PARIS  
 Tél.: 320.37.10  
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
 A 200 m de la gare

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.  
**COMPOSANTS** : commande minimum 300 F forfait port 21 F  
 H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement complet + frais de port suivant le tableau ci-dessous.  
**ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT** : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PT 9,20, S.N.C.F. 28,00.

Port PTT	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**

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851	154,—
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b> voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence/mètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50
<b>F5/6: EDITION SPECIALE 78/79</b> interface cassette	9905	36,—
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonnant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> digicarrillon Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50
<b>F12: JUIN 1979</b> ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50
<b>F16: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b> ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	79073 79073-1 79073-2 79073D	237,50 29,— 44,— 15,—
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—
<b>F19: JANVIER 1980</b> top-amp codeur SECAM	80023 80049	17,— 74,50
<b>F20: FEVRIER 1980</b> gradateur sensitif train à vapeur nouveau bus pour système à µP	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—
<b>F21: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 118,— 41,— 38,— 34,—
<b>F22: AVRIL 1980</b> amplificateur écologique interface cassette BASIC vocacophonie chorosynth junior computer: circuit principal affichage alimentation	9558 80050 80054 80060 80089-1 80089-2 80089-3	17,50 67,— 18,50 264,— 200,—
<b>F23: MAI 1980</b> allumage électronique à transistors	80084	46,50
<b>F24: JUIN 1980</b> chasseur de moustiques	80130	13,50
<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> récepteur super-réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> amplificateur PWM carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50
<b>F30: DECEMBRE 1980</b> commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50
<b>F32: FEVRIER 1981</b> ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81082 81085-1 81085-2 81012	36,50 27,50 29,— 103,50

<b>F33: MARS 1981</b> voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage circuit principal	81105-1 81105-2	29,— 24,50
<b>F34: AVRIL 1981</b> 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 81027-1 81027-2 81110 81111 9817+1+2 81117-2 9860	57,50 40,50 48,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,—
<b>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—
<b>F36: JUIN 1981</b> 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 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,—
<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> 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 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81575 81570	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 35,— 51,50
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—
<b>F40: OCTOBRE 1981</b> afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> 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 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—
<b>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence/mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50
<b>F43: JANVIER 1982</b> loupe pour fréquence/mètre arpeggio gong module capacimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO éprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50
<b>F44: FEVRIER 1982</b> fréquence/mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles	82028 82031 82032 82038 82043 82068	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,—

thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82069 82070	24,— 24,50
<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50
<b>F46 AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100W: ampli 100W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique. circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094 82106 82107 82108	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50 29,— 55,50 33,—
<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
<b>F48: JUIN 1982</b> 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 82110 82111 82121 82122 82128 82131 82133 82138	21,50 39,50 56,— 37,50 59,50 19,50 18,50 18,— 16,50
<b>F49 : JUILLET-AOÛT 1982</b> Amplificateur de reproduction Amplificateur de puissance Interrupteur photosensible Générateur de son 1E8Ø Super alim. Flash esclave	82539 82527 82528 82543 82570 82549	19,— 19,— 19,— 28,50 26,50 17,50
<b>F51 : SEPTEMBRE 1982</b> Photo-génie : processeur clavier* logique/clavier affichage Gaz-alarme téléphone intérieur : poste alimentation Extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM Indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	48,50 44,50 23,50 26,50 19,— 35,50 17,50 41,— 23,50 32,—
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
<b>F52 : OCTOBRE 1982</b> 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 82142-2 82142-3 82156 82144-1 82144-2 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 25,50 18,50 18,50 24,50 27,50
<b>F53 : NOVEMBRE 1982</b> Accordeur pour guitare Éclairage HF pour train électrique Cerbère Interface floppy pour junior computer Thermomètre LED	82167 82157 82172 82159 82175	26,50 48,50 28,50 56,— 28,—

**NOUVEAU**

**F54 : DECEMBRE 1982**

Amplificateur audio	82180	55,—
Alimentation de labo de classe pro	82178	48,50
Lucipéte	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 programmes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	50,—
cassette contenant 15 nouveaux programmes	ESS009	50,—

**LIBRAIRIE**

Titres	Prix Unitaire
300 circuits	55 FF
Z-80 programmation	70 FF
2-80 Interface	90 FF
Book 75	40 FF
Le son	50 FF
Formant (avec cassette démonstration)	75 FF
Digit 1 (avec circuit imprimé)	65 FF
Junior Computer 1	50 FF
Junior Computer 2	50 FF
Junior Computer 3	50 FF
Junior Computer 4	50 FF
Le cours technique Publil-Délic	40 FF
Ordinateur Jeux TV Formant 2	45 FF
Resti et Transi 1 (livre + circuit imprimé)	65 FF
ESS (disques/cassettes)	55 FF
EPS (circuits imprimés)	60 FF

**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**





# 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 • Cedid/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 Dhémin  
Etude HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drageaux, 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/GBM**  
par Daniel-Jean David  
C'est l'aide-mémoire de tout programmeur sur PET/GBM, il renferme toutes les informations de référence à retrouver rapidement : syntaxe des commandes, codes caractères, messages d'erreurs, codes machine, brochages, bonnes adresses... Il se termine par un recueil de 40 «trucs» utiles, les «Comment?...» 112 pages - 75,00 F.
- Le Basic de A à Z**  
par Jacques Boisgontier  
En n'utilisant que 10 instructions, une initiation au Basic vous permet d'assimiler très rapidement les notions fondamentales de la programmation (variables, tests, boucles...) grâce auxquelles vous pourrez écrire des programmes complets. L'ouvrage se poursuit par : premièrement un dictionnaire des mots clés 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. 176 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. 170 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'impt, 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 Gouet  
Un ouvrage qui, conçu pour les enseignants, les parents et les élèves, fait la démonstration, exemples à l'appui, qu'avec un minimum de connaissances et un PSI (Petit Système Individuel) de base (16 K et cassette), il est possible de réaliser de «grands programmes». Bien que destinés aux utilisateurs de Basic Microsoft, les programmes proposés sont facilement transposables sur d'autres systèmes. 182 pages - 105 F
- Les finances familiales**  
par Jean-Claude Barbance  
Cet ouvrage qui présente des aides à la gestion financière d'une famille, s'articule selon deux axes principaux, la trésorerie et la comptabilité, avec la tenue d'un ou de plusieurs comptes et les divers problèmes liés aux emprunts et aux taux d'intérêts. Les sujets traités sont expliqués à l'aide d'organigrammes et de programmes réels écrits en Basic. 96 pages - 85,00 F
- How to get started with CP/M®**  
(Control Programs for Micro-computers)  
Carl Townsend  
Are you having trouble under standing the basic operation of CP/M? This book will get you into the essentials in a few easy steps.  
The CP/M operating system has already become the most widely used operating system for micro computers. This practical book written by a senior systems analyst, describes CP/M in simple, graspable terms so even beginners can understand. 200 pages - 65,00 F.

**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**

### TRANSFORMATEURS TORIQUES



(non rayonnants)  
Livrés avec couplelle de fixation Primaire 220 V

2 x 35, 470 VA	379 F
500 VA	431 F
500 VA	489 F

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULÉS  
Primaire : 220 V.  
Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A. Dim.: 60 x 45 x 50 mm.  
Prix ..... 14,50 F

### TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES PRIMAIRE 220 V

Transfo standard Prim-220 V miniatures	6 V	9 V	12 V	15 V	18 V	24 V	30 V	36 V	48 V	60 V	72 V	90 V	100 V	112 V	124 V	148 V	160 V	200 V	250 V
3 VA PRIX	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
5 VA PRIX	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
6 VA PRIX	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
12 VA PRIX	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
24 VA PRIX	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
30 VA PRIX	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
36 VA PRIX	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
50 VA PRIX	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
60 VA PRIX	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
75 VA PRIX	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
100 VA PRIX	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
125 VA PRIX	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
150 VA PRIX	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
200 VA PRIX	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
250 VA PRIX	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

### ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : 770.28.31

### M<sup>o</sup> Gares Nord et Est; Poissonnière

### MONTPARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine 75014 PARIS  
Tél. 320.37.10

### A 200 m de la gare

### REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. 372.70.17

### M<sup>o</sup> Reuilly-Diderot



UN NUMERIQUE pour le prix d'un ANALOGIQUE!  
**ESCORT**  
à cristaux liquides  
**490F**

### OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM • Frais de port en sus avec assurance 85 F • Générateurs : 35 F

### HAMEG

<b>HM 307</b> Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée de temps 0,2 S à 0,5 µs. Testeur de composants incorporé. Avec cordon banane BNC. Prix ..... 1 820F	<b>HM 203</b> Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 ns à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µs. Avec sonde 1/1 + 1/10 3 059F Avec tube rémanent 3 128F	<b>HM 412</b> Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 ns à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µs. Avec sonde 1/1 + 1/10 4 170F Avec tube rémanent 4 339F	<b>HM 705</b> 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Balayage retardé 100 ns à 1 S. BT 1 S à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KHz). Avec sonde 1/1 + 1/10 6 660F Avec tube rémanent 7 032F
---	--	--	---

### METRIX

<b>OX 734</b> 2 x 40 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Deuxième base de temps retardée. Double trace coupe. Prix ..... 7 590F	<b>NOUVEAU OX 710</b> 2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants. Prix ..... 3 190F	<b>CENTRAD OC 177</b> 2 x 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm. BP du continu à 25 MHz. Fonction XY. BT 1 s à 0,2 µs. Sinc. Loupe x 5. Synchron. INT-EXT ou BF. HF. TV ligne et trame. Tube 60 x 10 cm. Prix ..... 3 490F
---	--	---

### UNAOHM G 505

2 x 20 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Montée 0,02 s. BT 0,5 µs à 0,2 S. Synchron. TV. Loupe x 5. Fonction XY.  
Prix ..... 3 799F

### GENERATEURS

<b>LEADER HF - LSG 17</b> Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques. Prix ..... 1 186F	<b>GENE HF HETER VOC 3</b> 6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3 µV à 100 mV, réglable par double atténuateur. Prix ..... 1 023F	<b>LEADER GENE BF LAG 27</b> 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5 %. Prix ..... 1 170F	<b>LEADER GENE BF LAG 120</b> 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %. Prix ..... 1 990F	<b>GENE FONCTIONS THANDAR TG 100</b> Géné. de fonction. Sinus, carré, triangle, 1 Hz à 100 kHz. Prix ..... 1 510F	<b>GENE FONCTIONS BK 3010</b> Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 ns. Tension de charge réglable. Entrée VCO permettant la volubilité. Prix ..... 2 120F	<b>GENE FONCTIONS BK 3020</b> Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus, rectang., carré. TTL. Impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50 Ω. Atténuateur : 0 à 40 dB. Prix ..... 3 876F
--	---	---	---	---	---	---

### MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS • Frais de port 21 F en sus

### METRIX

<b>MX 502</b> 2 000 Points, affich. LCD. Polar. autom. VC 200 mV à 500 V. VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mΩ à 10 A. Ω : 200 Ω à 200 kΩ. Prix ..... 846F	<b>MX 522</b> 2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 250 VAC. Prix ..... 750F	<b>MX 562</b> 2 000 Points. 3 1/2 digits, précision 0,2 %. 6 fonctions, 25 calibres. Prix ..... 1 050F	<b>MX 001</b> T. DC 0V, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int. DC 50 µA à 5 A. Int. AC 100 µA à 1,6 A. Résist. 20 Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC. Prix ..... 346F	<b>MX 453</b> 20 000 Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 30 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ. Prix ..... 580F	<b>MX 202 C</b> T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Déch. 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V. Prix ..... 811F	<b>MX 462 G</b> 20 000 Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 µA à 5 A. IA : 10 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ. Prix ..... F	<b>MX 430</b> Pour électronique. 40 000 Ω/V DC. 4 000 Ω/V AC. Avec cordon et piles Elui AE 181. Prix ..... 810F	<b>MX 430</b> Elui AE 181. Prix ..... 117F
---	--	--	--	--	---	--	---	--

### BECKMANN

<b>T 100</b> Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100 µV à 1 000 V. V = 100 µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. R = 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ. Prix ..... 590F	<b>T 110</b> Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25 %. Calibre : 10 ampères. Prix ..... 710F	<b>TECH 300 A</b> 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres. Prix ..... 980F	<b>TECH 3020</b> 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A CC/AC. Prix ..... 1 506F
--	--	--	--

### PERIFEEC

<b>PE 20</b> 20 000 Ω/V CC. 5 000 Ω/V AC. 43 gammes. Anémoch. Avec cordon, piles et étui. Prix ..... 249F	<b>PE 40</b> 40 000 Ω/V CC. 5 000 Ω/V AC. 43 gammes. Anémoch. Avec cordon, piles et étui. Prix ..... 299F	<b>PE 40 EN KIT</b> Caractéristiques identiques au PE 40. Prix ..... 199F	<b>PERIFEEC</b> 680 R 20 000 Ω/V DC. 4 000 Ω/V AC. 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui. Prix ..... 399F	<b>FLUKE</b> 8022 B 6 Fonctions. 200 mV à 1 000 V. 200 mV à 750 V. AC/DC 2 mA à 2 000 mA. 200 Ω à 20 MΩ. Précision 0,25 % DC. Protection 600 V double fusible avec cordons. Prix ..... 1 013F	<b>ICE 80</b> 20 000 Ω/V C. 4 000 Ω/V AC. 36 gammes. Avec étui, cordons et piles. Prix ..... 240F	<b>PANTEC</b> 2001 Cristaux liquides 3 1/2 digits. 100 µV à 1 000 V. CC/AC. 0,1 µA à 2 A CC/AC. 10 à 20 MΩ. Capacimètre de 1 pF à 20 µF. Prix ..... 1 221F
---	---	---	---	--	---	---

### PANTEC

<b>MAJOR 20 K</b> Universel. Sensibilité : 20 kHz/V. AC/DC 39 calibres. Prix ..... 347F	<b>PAN 3003</b> 59 calibres. A CC/DC 1 µA à 5 A. V AC/DC 10 mV à 3 Kv. 10 Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire. Prix ..... 713F	<b>MAJOR 50 K</b> 40 000 V = el = VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 A à 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à 200 MΩ. Prix ..... 427F	<b>TRANSISTORS TESTER</b> Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée. Prix ..... 329F	<b>PANTEC</b> ELC - TE748 Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN. Prix ..... 219F	<b>BK 510</b> Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base. Prix ..... 1 390F	<b>«USIJET»</b> Fréquence fondam. 1 à 500 kHz. Harmoniques jusqu'à 500 MHz. Sortie vidéo. Prix ..... 78F + port 19 F
---	---	--	--	--	--	--

### MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES • Frais de port 35 F

<b>MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A</b> Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz. Prix ..... 1 550F	<b>CAPACIMETRE BK 820</b> Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. Prix ..... 1 595F	<b>MIRES</b> SADELTA MCII NB/colleur - UHV/VHF. Secam, barres, couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an. Prix ..... 2 200F MC 11 Version PAL Prix ..... 2 328F	<b>SADELTA LABO MC 32 L</b> Mire performante de la laboratoire version Secam. Existe en PAL. Prix ..... 3 499F	<b>METRIX GX 952 B</b> Pal/Secam Prix ..... 13 200F GX 956 B Secam Prix ..... 9 290F	<b>FREQUENCEMETRES</b> THANDAR PFM 200 A 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Alim. 9 V. Prix ..... 990F	<b>THANDAR TF 200</b> 200 MHz. Aff. crist. li. guide. Prix ..... 2 590F
---	---	---	--	---	--	---

### ALIMENTATIONS STABILISÉES

### PERIFEEC ALIMENTATIONS FIXES STABILISÉES

Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.6	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Puis. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	578 F	818,50 F	1 160 F

### VOC

VOC AL 4 3 à 30 V, 1,5 A ..... 610 F	VOC AL 5 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A ..... 922 F	VOC AL 6 0 à 25 V, réglable de 0 à 5 V ..... 1 311 F	VOC AL 7 10 à 15 V 12 A ..... 1 474 F	VOC AL 9 ± 12 V, 1 A + 5 V, 3 A ± port 60 F
---	---	---	--	--

### ELC

AL 811. Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V 1 A 172 F

Alimentations triple protection :  
AL 784, 12,5 V, 3 A ..... 196 F  
AL 785, 12,5 V, 5 A ..... 294 F  
AL 812, 0 à 30 V, 2 A ..... 588 F  
AL 813, 13,8 V 10 A ..... 700 F  
AL 745 AX  
Tension réglable de 2 à 15 V contrôlé par voltmètre. Intensité réglable de 0 à 3 A, contrôle par ampèremètre. Protection contre les courts-circuits.  
AL 781 0 à 30 V, 5 A ..... 1 230 F

### SERIE PS

PS 1, 2 amp. .... 196 F	PS 2, 3 amp. .... 238 F	PS 3, 4 amp. .... 241 F	PS 4, 5 V, 3 amp. .... 230 F
-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------------

### ATTENTION!

Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port) sur les bases forfaitaires ci-après pour la métropole. Port PTT : 0 à 1 kg : 21 F, 1 à 2 kg : 24 F, 2 à 3 kg : 28 F, 3 à 4 kg : 34 F, 4 à 5 kg : 35 F, Port SNCF : 0 à 10 kg : 60 F, 10 à 15 kg : 71 F, 15 à 20 kg : 82 F.

ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT : 16,50 F, SNCF : 31,00 F. Prix établis au 1<sup>er</sup> octobre 1982

### KITS

IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

400F + 21 F (forfait + port)

TRANSFOS, APPARELS de mesure : réglament important + frais de port suivant le tableau ci-contre.

TRANSFOS, APPARELS de mesure : réglament important + frais de port suivant le tableau ci-contre.

TRANSFOS, APPARELS de mesure : réglament important + frais de port suivant le tableau ci-contre.



tous les coffrets pour l'électronique



SERIES DE COFFRETS  
PLASTIQUES ADAPTES  
PARTICULIEREMENT  
AUX MONTAGES  
ELECTRONIQUES

SERIE PLASTIQUE	
P/1 (80 x 50 x 30).....	10,50 F
P/2 .....	15,50 F
P/3 .....	25,00 F
P/4 (210 x 125 x 70).....	37,00 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE	
362 (160 x 95 x 60) .....	25,00 F
363 (215 x 130 x 75).....	44,00 F
364 (320 x 170 x 65).....	79,00 F

En vente chez :

Documentation sur demande

**acer  
composants**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél.: 770.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS  
Métro : Poissonnière,  
Gares du Nord et de l'Est

**reully  
composants**  
79, bd Diderot, 75012 PARIS  
Tél.: 372.70.17  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
Métro : Reully-Diderot

**montparnasse  
composants**  
3, rue du Malne, 75014 PARIS  
Tél.: 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
à 200 m de la gare