

# elektor

électronique pour labo et loisirs

D 71616

mensuel

no. 57

mars 1983

11 FF/ 89 FB

CAN \$ 2.50

## • opto-électronique:

un réglage automatique de luminosité  
de nouveaux afficheurs avec un brin de nostalgie  
un luxmètre à faire soi-même

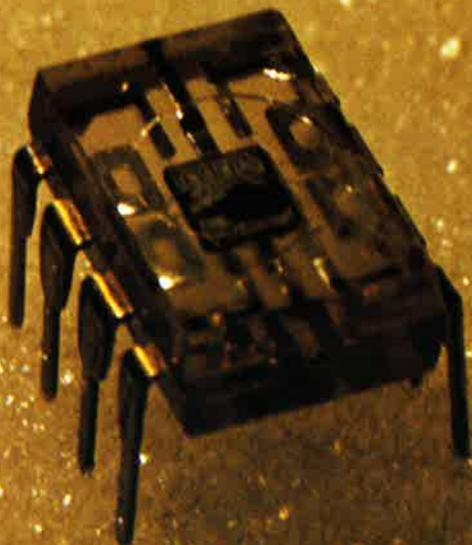
## • mnémologie:

64 K de RAM ou d'EPROM sur une seule carte,  
avec alimentation autonome de sauvegarde,  
utilisable sur la plupart des systèmes à 8 bits

## • ... et aussi:

la 2ème partie du préampli  
Prélude avec un circuit de  
visualisation tricolore

un outil de déverminage pour  
le Junior Computer



# Après les KITS BERIC, voici les ASSORTIMENTS BERIC !

pour Particuliers - Ecoles - Labos - Administrations (dont nous

acceptons les bons de commande)

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

Idéal pour création d'un stock !

## ASS3 - CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

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

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



## ASS4 - POTENTIOMETRES PIHER AJUSTABLES Modèle miniature horizontal diamètre 10 mm

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

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

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

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

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



## ASS13 - ACCESSOIRES DE MONTAGE

- | Quant.       | Désignation   |
|--------------|---|
| 5 de chaque  | Supports de LED ø 5 et ø 3 mm   |
| 5 de chaque  | Supports fusible 5 x 20 pour chassis et CI                                  |
| 2 de chaque  | Fusibles 5 x 20 0,1/0,5/1/2/3 A   |
| 5 de chaque  | Radiateur TO3/TO5/TO18/TO220  |
| 5 de chaque  | Simple et double inverseur miniature et inter. instable à poussoir          |
| 10 de chaque | Passe fil et clips pour pie pression 9 V                                    |
| 20 de chaque | Pieds caoutchouc et enroulements 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, 6k8, 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 PLASTIPEUCE SIEMENS MKH

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

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



## ASS6 - SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES

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

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



## ASS7 - DIODES ZENER 500 mW

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

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



## Module Horloge - Thermomètre à affichage numérique

Ce nouvel ensemble présenté sous la forme de semi-kit (module principal d'affichage + chip LSI sont déjà montés) permet d'avoir une horloge heures/minutes avec alarme (réveil...) sur 12 ou 24 heures. Par la simple adjonction d'un (ou de plusieurs) capteur de température et d'un petit timer (555), l'affichage présentera alternativement l'heure et la température (degré Celsius ou Fahrenheit).

L'ensemble est livré en semi-kit avec 1 capteur de température, composants d'alimentation (secteur 50/60 Hz) Timer.

Hauteur de l'affichage 17 mm - dimensions de la platine 95 x 45 mm - épaisseur 20 mm hors tout.

**398,— 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. 4,7/6,7/7,5/9/12 V	Zener 500 mW	Diac

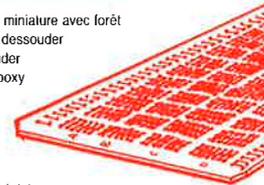
(68 pièces)

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



## ASS9 - CIRCUIT SET

- 1 Perceuse miniature avec forêt
- 1 Pompe à dessouder
- 1 Fer à souder
- 1 Plaque époxy cuivre 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 SPECIAUX

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

(104 pièces)

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



## ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

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

(24 pièces)

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



## ASS16 - TRANSISTORS

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

— Remise 20 %



## ASS17 - CI SPECIAUX

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

— Remise 20 %



## — EXPEDITION RAPIDE

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés.

Ils sont tous neufs en 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> .....	3-19
Le mois prochain s'ouvriront, à Paris, les portes du Salon du Modélisme. Nous y serons . . . et vous?	
<b>déverminage pour Junior Computer</b> .....	3-21
Comme (presque) chaque mois, un petit programme pour le Junior Computer. Ce mois-ci il ne s'agit pas d'un jeu, mais d'un programme utilitaire permettant de visualiser à tout moment le contenu des registres du 6502 ainsi que l'état du registre . . . d'état.	
<b>Prélude (2ème partie)</b> .....	3-22
Avec cette seconde étape, nous abordons l'amplificateur linéaire et la carte de bus. Patience! Dès le mois prochain ce seront le correcteur de tonalité et le préamplificateur phono; nous en profiterons pour jeter les bases du dispositif de télécommande.	
<b>gradateur automatique pour afficheur(s)</b> .....	3-32
La bestiole translucide qui s'est posée sur la couverture de ce numéro, c'est un OPL 100, remarquable gradateur pour afficheurs.	
<b>les afficheurs fluorescents</b> .....	3-36
Démodés, les afficheurs en tube? . . . Pensez-vous!	
<b>radiocommunications maritimes</b> .....	3-42
<b>extension du chronoprocasseur parlant</b> .....	3-45
Faites lui-dire l'heure à intervalles réguliers!	
<b>récepteur BLU pour la bande "chalutiers"</b> .....	3-46
Nous ne nous contentons pas ici d'un tour d'horizon rédactionnel sur les radiocommunications maritimes, mais proposons également un schéma de récepteur simple pour la bande concernée.	
<b>carte mémoire universelle</b> .....	3-52
64 K de mémoire sur une carte au format européen, ce n'est plus une performance, c'est tout simplement une nécessité!	
<b>visualisation audio tricolore</b> .....	3-61
Trois LED suffisent pour l'indication de vos états d'âme musicaux: un peu, beaucoup, passionnément . . .	
<b>luxmètre à cristaux liquides</b> .....	3-64
Un appareil qui manquait encore dans la panoplie du parfait petit "elektoricien".	
<b>conversion analogique-numérique simple rampe</b> .....	3-68
Nous avons déjà abordé la conversion A/N sous plusieurs angles; il restait à parler d'un procédé simple, facile à mettre en oeuvre, bien que moins utilisé que d'autres: la conversion simple rampe.	
<b>réponses techniques</b> .....	3-71
<b>décodeur CX</b> .....	3-72
Un procédé récent conçu par la firme CBS permet de tirer meilleur parti (et surtout moins de bruit) des bonnes vieilles rondelles de vinyle (lorsqu'elles sont codées CX, bien sûr).	
<b>le tort d'elektor</b> .....	3-81
infocartes 23 et 70; saisir les vecteurs du Junior Computer; diapason pour guitare; alimentation de laboratoire; modem acoustique.	
<b>marché</b> .....	3-82



*Un numéro placé sous le signe de l'optoélectronique. En fait, avec ce thème général, nous présentons une réalisation vraiment universelle: le gradateur pour afficheurs, qui devrait apporter un élément de confort nouveau à bon nombre de montages faisant appel à des afficheurs; mais aussi une réalisation plus spécialisée: le luxmètre à cristaux liquides, et un article sur la nouvelle génération des afficheurs fluorescents. Les passionnés de Hi-Fi ne sont pas négligés: nous leur servons la deuxième partie (à suivre) de Prélude. Que dire des microphiles auxquels nous proposons, en guise d'amuse-gueule, un petit programme pour le Junior Computer, et comme plat de résistance la carte mémoire universelle 64 K? Les hautes-fréquences ne perdent rien dans l'affaire, grâce au récepteur pour la bande "chalutiers". Encore un numéro plein à craquer . . .*

# KITS BERIC

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

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

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

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 1	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,— 38,50
	Face avant génè. de fonct	30,—
No 3	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt	180,— 47,50
	9817-2 Voltmètre à leds	116,— le jeu: 32,—
	9860 Voltmètre de crête	24,—
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,— 18,50
No 5/6	9905 Interface cassette	140,— 36,—
No 7	9965 Clavier ASCII	456,— 92,—
No 8	9966 Elekterminal	722,— 89,50
No 11	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,—
No 12	79101 Lien entre micro-ordinateur et Elekterminal	15,— 16,50
No 17	79073 Ordinateur pour jeux TV avec alim	1467,— le jeu: 310,50
No 19	80023b TOP-AMP version avec OM 961	321,— 17,—
	80049 Codeur SECAM	240,— 74,50
No 20	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 Basis (sans connect)	670,— 67,—
	80060 Chronosynth avec transfo	504,— 264,—
	80089 Junior computer avec transfo	1075,— le jeu: 200,—
No 23	80084 Allumage électronique à transistor	162,— 46,50
No 25/26	80506 Récepteur super-réaction	64,— 36,50
No 27	80085 Amplificateur PWM	52,— 18,—
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	826,— 157,—
	80556 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	324,— le jeu: 473,50
	9860 } avec alim	116,— le jeu: 32,—
	9817-1/2 High Com aff	232,— 29,—
No 35	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo	381,— le jeu: 58,—
	81128 B Alimentation universelle double avec transfos	79,— 24,50
	81112 L'imiteur, toute version	
No 36	81033-1/2/3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82523 prog	890,— le jeu: 259,—
No 37/38	81525 Sirène holophonique avec HP	38,— 23,—
	81567 Détecteur d'humidité avec capteur	181,— 19,—
	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,— 24,—
	81570 Preampli 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 memoire analyseur logique	349,— 45,—
	82015 Afficheur LED	86,— 19,—
	81150 Générateur de test avec transfo	106,— 18,50
	81170-1-2 Chronoprocésseur avec transfo et 2716 programmée	710,— le jeu: 84,50
No 41	82006 Générateur de fonctions	144,— 25,—
	82004 Docaltimer avec relais et transfo	208,— 26,50
	81156 + 1 } FMN + VMN avec transfo	357,— le jeu: 80,—
	81105-1 } et affichage	466,— 149,—
	80133 Transverter avec blindages	275,— le jeu: 58,50
	82020 Orgue Junior sans clavier, avec alim	336,— 44,50
No 42	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 Amp. téléph. avec ventouse et HP	221,— 19,50
	82019 High Boost	59,— 22,50
	82029 Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)	le tout: 1120,—
No 43	82034 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,— 55,50
	82040 Capacimètre pour fréquence-mètre	100,— 24,—
	82046 Gong avec transfo et HP	124,— 19,—
	82041 Loupe pour fréquence-mètre	72,— 24,—
No 44	82038 Heterophote	34,— 19,—
	82070 Chargeur universel avec transfo	88,— 24,50
	82028 Extension 150 MHz pour fréquence-mètre	288,— 36,—
	82043 Amplificateur 70 cm version 14 V	366,— 30,—
	82068 Interface pour moulin à paroles	78,— 19,—
No 45	82066 Eolicon	42,— 19,50
	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

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 46	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 Docaltimer programmable avec transfo	591,— 49,50
	82014 Preampli 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 Chronoprocésseur bavard (anglais)	280,— 37,50
No 49/50	82539 Amplificateur pour lecteur de cassette	35,— 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 Iréq. ≈ 14 MHz, Iréq. quartz à préciser	161,— 24,50
	82161-2 Convertisseur BLU Iréq. > 14 MHz, Iréq. 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	238,— 48,50
	82172 Cerbere avec clavier	197,— 28,—
	82159 Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,— 56,—
	82175 Thermomètre à cristaux liquides	378,— 28,—
No 54	82180 A Amplificateur stéréo avec 2 x alim 300 VA	1590,— le jeu: 110,—
	82180 B Amplificateur mono avec 1 x alim 500 VA	990,— 55,—
	82178 Alim. de labo prof. avec alim et 2 galvas non gradués	567,— 48,50
	82179 Lucipele	126,— 35,—
	82162 L'auto-ionisateur	151,— le jeu: 68,—
No 55	83002 3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,— 22,—
	83006 Millimètre	83,— 23,—
	83008 Détecteur de C.C. (stéréo)	95,— 36,—
No 56	83010 Protège fusible	39,— 18,50
	83011 Modem acoustique avec transfo	369,— 77,50
	83028 Gradateur pour phares	29,— 19,—
	83022-7 Ampli pour casque	73,— 52,—
	83022-8 Alim avec transfo	124,— 48,—
	83022-9 Circuit de connexion	51,— 76,50

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

● \* ●  
 \* DANS CE NUMERO: \* \* \* \* \*

- \* 83014-A Carte mémoire 64K version universelle équipée de 2732, avec connecteur 615,— 91,50 \*
- \* 83014-B Version A avec accus (non fourni) équipée de 6116, avec connecteur 867,— 91,50 \*
- \* 83024 Récepteur bande chalutiers avec transfo et HP 238,— 56,— \*
- \* 82189 Décodeur CX avec transfo 175,— 30,50 \*
- \* 83037 Lux mètre 379,— 25,50 \*
- \* 83022-10 Signalisation tricolore 62,— 26,50 \*
- \* 83022-6 Amplificateur linéaire 67,— voir Publitronec \*
- \* 83022-1 Bus 194,— 148,50 \*

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

● \* ●  
 \* ●

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

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

● \* ●

**BERIC** REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. EXPEDITION RAPIDE dans la limite du stock disponible  
 Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues  
 REGLEMENT A LA COMMANDE  
 ● PORT ET ASSURANCE PTT: 25 — F forfaitaires ● COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco ● COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) ● B. 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 C.R. majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

# DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

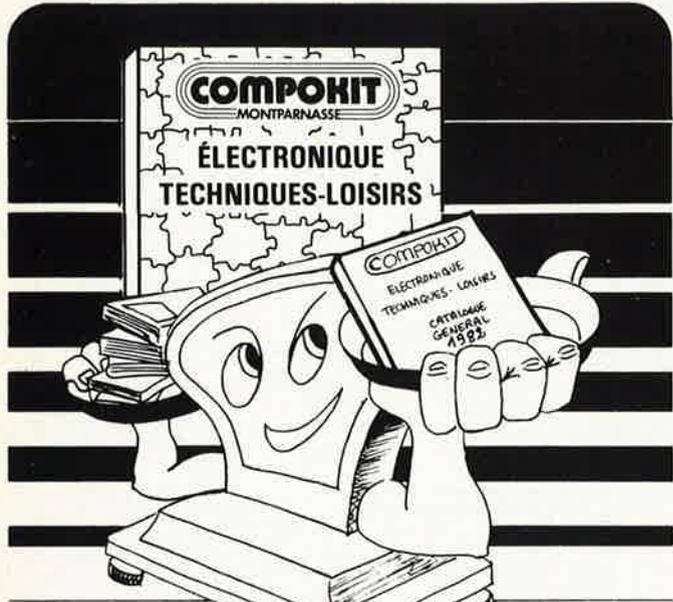
TRANSISTORS			
AC125	3,00	BC140	3,50
AC126	3,00	BC141	4,00
AC127	3,00	BC143	5,00
AC128	3,00	BC160	3,50
AC132	3,50	BC161	4,00
AC187K	3,70	BC172	1,50
AC187/188K	5,00	BC177	3,50
AC188K	3,70	BC178	2,00
AD149	9,10	BC179	2,10
AD161	4,85	BC182	2,00
AD162	4,40	BC183	2,00
AF125	5,00	BC184	2,00
AF126	3,25	BC192	2,20
AF127	1,50	BC210	2,50
AF139	5,10	BC237	1,50
AF239	5,20	BC238	1,50
BC107	2,00	BC239	1,80
BC108	1,90	BC261	2,00
BC109	2,00	BC307	2,00
BC308	2,00	BD131	7,00
BC321	2,00	BD135	3,25
BC327	2,50	BD136	3,25
BC328	2,00	BD137	3,45
BC347	1,50	BD138	4,00
BC408	2,00	BD139	4,00
BC416	5,00	BD140	4,00
BC516	5,00	BD141	4,00
BC517	4,00	BD232	6,00
BC546	1,50	BD239	4,00
BC547	1,00	BD240	6,00
BC548	1,00	BD241	6,10
BC549	1,30	BD242	6,60
BC550	1,30	BD435	5,00
BC556	1,40	BD436	5,00
BC557	1,00	BD440	5,00
BC558	1,00	BD639	3,00
BC559	1,40	BD647	1,00
BC560	2,50	BDX18	15,00
BC639	3,00	BDX66	40,00
BC640	4,00	BDX67	21,00
BC647	5,00	BF167	3,90
BF173	3,15	BF178	4,00
BF179	4,50	BF180	5,50
BF185	2,10	BF199	1,85
BF200	1,50	BF224	1,50
BF245	3,35	BF246	3,35
BF256	6,00	BF256	6,00
BF323	3,50	BF324	3,50
BF324	3,50	BF337	4,50
BF451	6,00	BF469	5,00
BF469	5,00	BF470	5,00
BF494	2,20	BF900	10,00
BF900	10,00	BF905	12,00
BF905	12,00	BF981	12,00
BFR80	25,00	BFR91	4,00
BFT66	30,00	BFX89	8,50
BFX89	8,50	BFY34	3,60
BFY34	3,60	BFY90	10,00
BS170	10,00	BSX20	6,00
BSX20	6,00	BU208	15,00
BU208	15,00	E300.300	8,00
E300.300	8,00	FT2955	7,50
FT2955	7,50	FT3055	7,50
FT3055	7,50	IS43	12,00
IS43	12,00	U217B	7,50
U217B	7,50	U217C	7,50
U217C	7,50	U309	20,00
U309	20,00	U310	20,00
U310	20,00	VN66AF	14,00
VN66AF	14,00	2N706	4,00
2N706	4,00	2N708	3,00
2N708	3,00	2N709	7,00
2N709	7,00	2N711	25,00
2N711	25,00	2N718	4,00
2N718	4,00	2N930	2,00
2N930	2,00	2N1302	4,00
2N1302	4,00	2N1613	3,00
2N1613	3,00	2N1711	3,00
2N1711	3,00	2N1889	2,50
2N1889	2,50	2N1893	3,50
2N1893	3,50	2N2218	3,00
2N2218	3,00	2N2219	3,00
2N2219	3,00	2N2329	3,00
2N2329	3,00	2N2484	2,00
2N2484	2,00	2N2544	6,00
2N2544	6,00	2N2567	15,00
2N2567	15,00	2N2594	107,00
2N2594	107,00	2S150	62,00
2S150	62,00	2SK135	62,00
2SK135	62,00	2N5946	182,00
2N5946	182,00	3N201=3N204	12,00
3N201=3N204	12,00	3N211	12,00
3N211	12,00	40673 = 3N204	40841 = 3N201

C-MOS			
4000	2,20	4012	2,20
4001	2,20	4013	3,40
4007	2,20	4014	9,60
4010	6,00	4015	8,40
4011	2,20	4016	5,40
4017	9,60	4027	4,80
4018	9,60	4028	4,80
4019	11,80	4029	6,00
4021	9,60	4030	3,90
4022	9,60	4034	11,80
4023	2,20	4035	11,80
4024	8,40	4040	11,80
4042	8,40	4046	8,40
4043	8,40	4067	11,80
4046	8,40	4068	11,80
4049	3,90	4068	11,80
4050	3,90	4069	11,80
4051	11,80	4070	11,80
4053	11,80	4071	11,80
4060	8,40	4066	8,40
4066	8,40	4067	11,80
4067	11,80	4068	11,80
4068	11,80	4069	11,80
4069	11,80	4070	11,80
4070	11,80	4071	11,80
4503	7,00	4507	2,40
4507	2,40	4508	12,00
4508	12,00	4511	9,00
4511	9,00	4514	25,10
4514	25,10	4518	11,80
4518	11,80	4520	10,60
4520	10,60	4556	8,00
4556	8,00	4566	16,00
4566	16,00	40106	12,00

- **Condensateurs céramiques**  
Type disque ou plaquette  
de 2,2 pF à 8,2 nF 0,30  
de 10 nF à 0,47 µF 0,50
- **Condensateurs électrolytiques**  
Modèle axial, faible dimension  
µF 16 V 40 V 63 V  
1 1,20 1,20 1,20  
2,2 1,20 1,20 1,20  
4,7 1,20 1,20 1,20  
10 1,20 1,20 1,50  
22 1,20 1,70 1,80  
47 1,20 1,70 1,80  
100 1,50 2,00 2,80  
220 1,80 2,50 3,60  
470 2,50 3,10 5,00  
1000 3,70 4,70 8,30  
2200 5,30 8,30 13,90  
4700 11,00 13,50 21,00
- **Condensateurs tantale goutte**  
0,1 µF / 0,15 / 0,22 / 0,33 / 0,47 /  
0,68 µF 35 V 2,00  
1 µF / 1,5 / 2,2 / 3,3 / 4,7 / 6,8 µF  
35 V 3,00  
10 / 15 / 22 µF 16 V 5,00  
47 µF 6,3 V 6,00  
100 µF 12 V 8,00  
470 µF 3 V 10,00
- **Quartz**  
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz /  
4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz  
prix uniforme 40,00
- **Sels miniaturs**  
0,15 - 0,22 - 1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 -  
22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 -  
470 µH - 1 mH 6,00  
4,7 - 10 - 15 - 47 - 56 mH 8,00  
100 mH 12,50
- **Diodes Varicap**  
BA102 = BA111 4,00  
BA104 6,00  
BA105G 3,00  
BB142 6,00  
KV1236Z = 2 x BB112 33,00
- **Diodes de redressement**  
1N4007, 1 A 1000 V 1,00  
1N5408, 3 A 1000 V 3,00
- **Radiateurs**  
pour TO 18 2,00  
pour TO 5 2,00  
pour TO 66 / TO 3 (simple U) 13,00  
pour TO 66 / 60 3 (double U) 24,00  
pour TO 66 / TO 3  
(professionnel) 25,00  
pour TO 220 2,50  
TO 3 (crapaud) 6,00
- **Potentiomètres variables**  
47 ohms à 2,2 Mohms. Linaire ou  
logarithmique (à préciser)  
Simple sans inter 5,00  
Double sans inter 12,00  
Simple avec inter (suivant disp.) 7,00  
Double avec inter (suivant disp.) 14,00  
Potentiomètre rectiligne  
stéréo 17,00  
Bobiné 3 W 16,00
- **Support de CI** souder wrapper  
8 br. rond 6,00  
10 br. rond 7,00  
2 x 4 br. 2,00 4,00  
2 x 7 br. 2,00 4,00  
2 x 8 br. 2,00 4,00  
2 x 9 br. 4,00 6,00  
2 x 10 br. 5,00 8,00  
2 x 11 br. 7,00  
2 x 12 br. 8,00 12,00  
2 x 14 br. 10,00 15,00  
2 x 20 br. 12,00 18,00
- **Potentiomètres ajustables**  
Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en  
boîtier, à plat, lin, PIHER  
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm.  
pièce 1,50  
Pot. ajustable multivoirs  
Hélitrim 8,00
- **Photo diode**  
BPW21 47,00  
BPW34 45,00  
BPX61 12,00
- **Photodiode infrarouge**  
OAP12 31,00
- **Diodes Schottky**  
MBD102 (FH1100 HP2800) 8,00
- **Diodes de commutation**  
AA119 1,00  
BAAX13 0,70  
1N4148 0,40  
0A95 0,40  
1N4150 1,00
- **Photorésistance LDR**  
Miniature 7,50  
Genre LDR03 12,00
- **Diodes LED**  
ø 5 mm rouge, vert ou jaune,  
pièce 1,60  
ø 3 mm rouge, vert ou jaune,  
pièce 1,60  
LEDs plates, rouge ou vert,  
pièce 2,50  
Clips pour LEDs: ø 5 mm 0,50  
ø 3 mm 0,50
- **Afficheurs**  
7756 12,00  
7750 12,00  
7760 12,00  
MAN4640 33,00  
7414 113,00  
7730 / TIL312 / DL707 12,00  
FND567 16,50  
FM777 394,00  
LCD afficheur 3 1/2 digits 114,00  
toutes les valeurs 0,25
- **Points redresseurs**  
PR1: 0,5 A 110 V 3,00  
PR2: 1,5 A 80 V 6,00  
PR3: 3,2 A 125 V 15,00  
PR4: 10 A 40 V 30,00  
BY164 6,00
- **Ensemble émission - réception infrarouge (notice)**  
Diode TIL32 + phototransistor TIL78,  
l'ensemble 15,00
- **Touche claviers ASCII**  
Touche simple 6,00  
Touche space 9,50  
Jeu de signes transfert pour  
ditto 10,00
- **Condensateurs MKH Siemens**  
Utilisés par ELEKTOR  
de 1 nF à 18 nF 0,80  
de 22 nF à 47 nF 0,95  
de 56 nF à 100 nF 1,00  
de 120 nF à 220 nF 1,30  
de 270 nF à 470 nF 2,00  
de 560 nF à 820 nF 2,80  
1 µF 4,00  
1,5 µF 4,00  
2,2 µF 6,50
- **Diodes zener 0,5 W**  
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V,  
pièce 1,50  
200 V 5,00
- **Optocoupleur**  
TIL111 / MCT2 / ICT260 10,00  
6N136 37,00  
ICT600 double 22,00  
CN47A 14,00  
MCS2400 18,00  
FPT100 10,00  
MTC81 14,00
- **Diac**  
ST2 (32 V) / BR100-03 2,30
- **Triac**  
8 A / 400 V 5,00
- **Thyristor**  
8 A / 400 V 5,30
- **Divers**  
Connecteur 34 broches  
le jeu M + F 66,00
- Connecteur DIN41612, 64 broches  
le jeu M + F 66,00  
Connecteur DIN41617, 31 broches  
le jeu M + F 26,00  
Connecteur 21 contacts  
le jeu M + F 18,00  
Humidificateur 150,00  
SFZ 455 = SFZ 455 9,00  
SFE 10 7,00  
34342 TOKO 7,00  
34343 TOKO 7,00  
Mandrin VHF TOKO 10,00  
Mandrin Kashke 10,00  
BR3107N = 2 x BL30HA 40,00  
BBR3132 60,00  
Digilast 13,00  
Digilast avec LED 17,00  
Tore T50-6 ou T50-12 7,50  
Tore antiparasitage triac 12,00  
CTN 10 kohms 25°C 15,00  
HP 8 / 25 ou 50 ohms ø 50 mm 15,00  
Buzzer 6 / 12 V 10,00  
Pince test 16 broches 53,00  
Ampoule digit 1 5,00  
LX053 transducteur 268,00  
Jeu de 2 transducteurs E + R,  
40 kHz 58,00  
Tore B62152004 5,00  
Capteur de gaz 107,00  
Capl. de température KTY10 24,00  
Micro électrl 25,00  
Clavier Cèrbère 93,00

- **Circuits programmés**  
745387 ELEKTERMINAL 55,00  
990387 ELEKTERMINAL 130,00  
MMS204Q jeu de trois prog 130,00  
ELBUG 9851 / 9863 396,00  
MMS204Q interface cassette  
µ-ordinateur 80050 132,00  
2708 Disco 81012 80,00  
2708 Junior computer 80089-1  
2708 DOS, remplace celui du  
80089 80,00  
2716 Interface cassette  
µ-ordinateur 80112 130,00  
2716 pour chrono 81170 130,00  
2716 De parlant 82160 130,00
- 2716 Nouveau PM + PME  
pour JC 130,00  
2716 Déassembleur pour JC  
2716 Labo photo 82141 130,00  
2716 Echecs, jeu de 2 260,00  
pour 81124  
2716 Remplace RO32513  
de 9666 130,00  
2 x 2716 - 1 x 82S23 interface du J.C.  
jeu de 3 circuits 320,00  
2 x 82S23 Extension fréquence  
82028, le jeu 120,00  
INS8295NS selon NS79075 644,00  
INS8295E selon ELEKTOR 644,00

TTL											
Version N jusqu'à épuisement du stock											
Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	—	—	7414	4,80	8,00	74124	—	10,00	74154	10,00	11,50
7401	1,80	2,70	7415	—	3,50	74125	5,00	5,20	74155	—	7,30
7402	—	2,70	7416	3,00	—	74132	7,20	7,40	74156	7,20	7,40
7403	1,80	2,70	7417	—	—	74136	5,30	5,30	74157	7,20	7,40
7404	—	3,00	7418	—	—	74138	—	8,80	74160	8,40	9,00
7405	2,20	3,00	7419	—	—	74139	—	8,80	74161	9,60	9,70
7406	3,00	—	7420	—	—	74141	7,90	—	74162	8,40	—
7407	3,00	4,00	7421	—	—	74143	24,00	—	74163	8,40	9,60
7408	2,20	3,00	7422	—	—	74144	24,00	—	74164	8,40	9,60
7410	1,80	2,70	7423	—	—	74145	—	9,00	74165	8,40	9,90
7411	2,70	—	7424	—	—	74147	22,00	—	74173	13,20	—
7413	4,20	5,00	7425	—	—	74148	13,20	15,00	74174	9,60	10,20
			7426	—	—	74149	6,00	—	74175	8,40	8,60
			7427	—	—	74151	6,05	6,60	74182	8,40	—
			7428	—	—	74152	6,60	7,30	74185	15,00	—
			7429	—	—						
			7430	—	—						
			7431	—	—						
			7432	—	—						
			7433	—	—						
			7434	—	—						
			7435	—	—						
			7436	—	—						
			7437	—	—						
			7438	—	—						
			7439	—	—						
			7440	—	—						
			7441	—	—						
			7442	—	—						



*me cherchez plus*  
**CATALOGUE GÉNÉRAL 82-83**

**tous les renseignements utiles sont dans le guide technique**



**TABLE DES MATIÈRES**

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Afficheur                             | Imprimante (micro-ord.)  |
| Ampli hybrides                        | Librairie technique      |
| Aérosol                               | Microprocesseur          |
| Alimentation stabilisée               | Mémoires                 |
| Brochage 74 LS                        | Matériel pour wrapping   |
| Brochage CMOS                         | Micro-ordinateur         |
| Brochage transistor                   | Moniteur vidéo           |
| Condensateur électrolytique et tantal | Opto-électronique        |
| Condensateur plastique                | Outils                   |
| Condensateur céramique                | Ordinateur personnel     |
| Circuit intégré TTL et LS             | Oscilloscopes            |
| Circuit intégré C-MOS                 | Potentiomètre            |
| Circuit intégré et linéaires          | Résistances              |
| Circuits intégrés spéciaux            | Régulateur de tension    |
| Commutateur                           | Relais                   |
| Connecteur                            | Rack                     |
| Colfret                               | Support CI               |
| Contrôleur universel aiguille         | Sirène                   |
| Diode - Pont                          | Sonde logique            |
| Dissipateurs                          | Transistors              |
| Détecteur de métaux                   | Triac                    |
| Epoxy                                 | Thyristors               |
| Epoxy présensibilisé                  | Transformateurs standard |
| Enceinte HI-FI en kit                 | Transformateurs toriques |
| Fer à souder                          | Transducteur de langue   |
| Fiches bananes - DIN - RCA - HF       | Visserie - Cosses        |
| Haut-parleur HI-FI et auto            | Vu-mètre ...etc...etc... |

un véritable outil de travail indispensable à tout électronicien  
 160 pages format 21 x 29,7

**DEMANDEZ-LE !**

accompagné de 30 F en chèque ou mandat-lettre il vous sera envoyé par retour avec tarif



174, Bd du Montparnasse  
 75014 PARIS

**ASN**

ASN diffusion électronique S.A.  
 Z.I. " La Haie Griseille " BOISSY ST LEGER B.P. 48  
 94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599.36.36 Poste 421  
 Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE  
 Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

**ORIG-1**  
 PUISSANT - PERFORMANT - ACCESSIBLE A TOUS LES BUDGETS.



**NOUVEAU**  
 16 couleurs  
 d'écran

**discount**  
**informatique**

- Caractéristiques techniques :**  
**Unité centrale :**  
 Microprocesseur 6502 & De 16 K octets à 48 K octets utilisateur interpréteur Basic.  
 Clavier ergonomique 57 touches  
**Ecran :**  
 1) Utilisation du récepteur de télévision couleur avec branchement Peritel sur moniteur vidéo vert et couleur  
 2) Affichage de 28 lignes de 40 caractères et 200 x 240  
**Séparés :** Pascal, Assembler  
 Basic, C, Fortran  
 • Sortie sonore programmable pour synthétiser divers instruments musicaux  
 • Possibilité de connexion à une chaîne Hi-Fi  
**Imprimante :**  
 Imprimante portable Centronics  
 Possibilité de connexion directement à n'importe quel type d'imprimante  
**Interface cassette :**  
 Connexion par prise DIN (interface permettant sauvegarde des données, blocs mémoire et affichage écran)  
 Orig-1 16 K 1 410,00  
 Moniteur couleur ASN 360 2 800,00  
 Moniteur vert monochrome 31 cm 980,00

**VICTOR LAMBDA**  
 UN ORDINATEUR SÉRIEUX ET FRANÇAIS.



- |                          |          |               |        |
|--------------------------|----------|---------------|--------|
| Victor 16 K +            | 2 490,00 | Mar de Bique  | 120,00 |
| Interface imprimante     | 3 400,00 | Genérale      | 180,00 |
| Victor 48 K +            | 4 700,00 | Diagnostique  | 120,00 |
| Interface imprimante     | 5 250,00 | Doc Print     | 120,00 |
| Haute résolution         | 2 490,00 | Doc Fly       | 120,00 |
| Moniteur couleur ASN 360 | 2 800,00 | Addition      | 120,00 |
| Moniteur vert 31 cm      | 2 280,00 | Le perdu      | 120,00 |
| Imprimante Samsa 100     | 452,00   | Dr - Daux     | 120,00 |
| Carton imprimante II     | 130,00   | Tric Tac Math | 120,00 |
| Carte de 8 à 16 K        |          | Chrono calcul | 120,00 |
|                          |          | Votif Bill    | 120,00 |

COMPÉTENCE TECHNIQUE  
 ET CONTACT DIRECT  
 AVEC LES FOURNISSEURS

Tous nos prix sont indiqués TTC.  
 Vente par correspondance - minimum de commande  
 200 F + frais de port 25 F.  
**Mode de règlement :**  
 A la commande - par chèque ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 25 F - 5 kg 35 F au-dessus port du par S.N.C.F.  
 Contre remboursement - ajouter 12 F et joindre un acompte de 30 %. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 30 F - 5 kg 40 F au-dessus port du par S.N.C.F.  
 Notre conseil - pour éviter les frais de contre remboursement réglez vos commandes intégralement y compris les frais de port. Retourne supplémentaire pour 500 F d'achat 5 % pour 1 000 F d'achat 10 % sur les composants.

ASN diffusion électronique S.A.  
 Z.I. " La Haie Griseille " BOISSY ST LEGER B.P. 48  
 94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599.36.36 Poste 421  
 Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE  
 Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

Pour ces deux adresses - VENIR au comptant de 9 H à 18 H sans interruption tous les jours sauf le dimanche et le lundi matin. Le samedi ouvert de 9 H à 13 H

CATALOGUE  
 10 F  
 REMBOURSABLE A LA  
 COMMANDE



# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## 80F

Tome 1 -  
avec cassette.

LE FORMANT

Tome 2 -

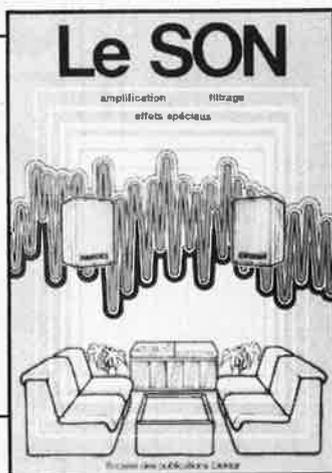
## 60F

**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.

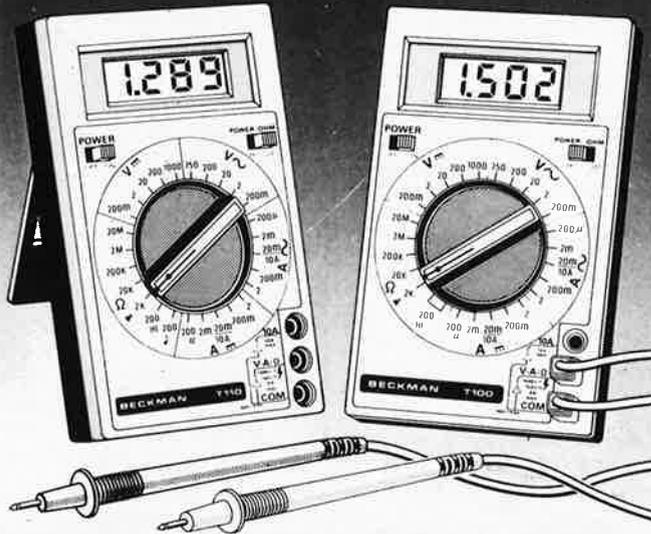


Disponible: — chez les revendeurs Publitronic

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

# Les Multimètres Numériques Au Prix Des Analogiques



## BECKMAN T100 & T110

Des multimètres digitaux de qualité supérieure, que chacun peut s'offrir, le professionnel comme l'amateur. Avec des caractéristiques qui conviennent à chacun:

- 7 fonctions et 29 gammes • Calibre 10A en continu et alternatif • Contrôle de Diodes • Test de continuité sonore • Position HI-LO pour mesures directes dans les circuits électriques ou électroniques • Précision à long terme: 0.25% pour le T110 et 0.5% pour le T100 • Gammes sélectionnées avec un seul commutateur rotatif • Service après vente rapide et efficace • Une année de garantie • Manuel d'utilisation en français.

*Pour la Belgique:*

Contactez votre revendeur local ou un de nos distributeurs:

Velleman à Asper – Tel: 091 - 84.36.11  
CN Rood à Bruxelles – Tel: 02 - 735.21.35

ou Beckman Instruments, Avenue Hamoir, 14  
1180 Bruxelles – Tel: 02 - 375.44.30

*Pour la France:*

Contactez votre revendeur Beckman local, ou

Beckman Instruments Sarl  
52-54 Chemin des Bourdons, 93220 Gagny  
Tel: 1 - 302.76.06

# KF

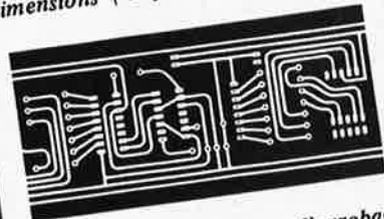
produits  
spéciaux pour  
l'électronique  
et l'informatique

le meilleur rapport  
qualité/prix

- Matériel de laboratoire pour la fabrication de circuits imprimés en petites séries.



- Plaques présensibilisées négatives et positives de toutes dimensions ( et produits annexes )



- Produits de protection, d'enrobage, de tropicalisation pour circuits imprimés et composants.  
Protection spéciale des contacts.



SICERONT KF  
B.P. 41  
92393 Villeneuve-  
la-Garenne Cédex

Printemps Informatique Paris • 22 au 25 mars 1983 • STAND F6

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

<b>CONDENSATEURS PAPIER "COGECO"</b> - Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	<b>35 F</b>
Ensemble de bobinage <b>GORLER</b> Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 4 cases - platine FI - décodeur - squelch	<b>500 F</b>
<b>CONDENS. CERAM DISQUE</b> , de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs	<b>40 F</b>
<b>RESISTANCES</b> , 1/8 de W	<b>1,50 F</b>
<b>CONDENS. TROPICAL</b> , sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs	<b>10 F</b>
<b>RESISTANCES COUCHE</b> , 1/4 ou 1/2 W :	<b>5% 2% 15.- F 20.- F</b>
Par 100 de même valeur	<b>2.- F 3.- F</b>
Par 10 de même valeur	<b>2.- F 3.- F</b>
<b>RESISTANCES COUCHE METAL</b> 1% toutes valeurs, les 5 mêmes valeurs	<b>5 F</b>
<b>POTENTIOMETRE "DUNCAN"</b> professionnel, course 70 mm	<b>100 F</b>
<b>RESISTANCES COUCHE</b> 5% les 100 T.T. Valeurs	<b>15 F</b>

**CIRCUITS INTEGRES C MOS**

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

**CIRCUITS intégrés TTL**

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

**74 LS**

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

**C.I. intégrés divers**

CA 3045 LM 134 H	48,-
CA 3060 LM 329 CH	24,-
CA 3084	38,-
CA 3089	25,-
CA 3130-3140 Dil.	17,-
CA 3340	33,-
CA 3189	56,-
CA 3080-LM 305	10,-
CA 3086	8,-
CA 3094-14017-14029	18,-
CA 3140-XR 2203-3140 Rond - 3161	20,-
CA 3162	70,-
LF 351	7,-
LF 357 Dil.-LM 1303	14,-
LF 356	14,-
LF 357 B. rond	19,-
LM 193 A	46,-
LM 301	9,-
LM 307-393	7,80
LM 308-1489-14175	10,-
LM 309 K-TDA 2002	25,-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42,-
LM 322	44,-
LM 323-TDA 1022	78,-
LM 324	10,50
LM 336-339	24,-
LM 340-LM 349	17,-
TDA 2020	37,-
LM 358	9,40
LM 377	22,-
LM 378	28,-
LM 380 8 p.	16,-
LM 380 14 p.	15,-
LM 381-334	24,-
LM 387-LM 339	19,-
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22,-
LM 391 N 80	26,-
LM 389 -S 041 P	25,-
LM 555	6,-
LM 556	10,-
LM 386-382	14,-
LM 567-TBA 120	18,-

LM 564	39,-
LM 379	66,-
LM 383-TDA 1034-LM 28962	28,-
LM 3302-LM 1847	15,-
LM 741	4,50
LM 747-14518	14,-
LM 748-723	8,-
LM 566-79 GU	22,-
LM 1458 U	9,-
LM 1800-78 G	20,-
LM 3900-LM 1496	12,-
LM 3905-LM 387	19,-
LM 3909	9,-
LM 3915	36,-
LM 13600	26,-

**Circuits divers**

E 420	45,-	JAA 170	23,-
L 20	27,-	JAA 180	23,-
L 123	14,-	CR 200	35,-
L 129	13,-	CR 390	27,-
L 146	17,-	1508 L9	133,-
L 200	18,-	74C922	42,-
AM 2833	68,-	74C923	80,-
MM 253	140,-	74C925	80,-
MM 5556	95,-	74C926	86,-
MM 6502	155,-	74C928	72,-
MM 6522	155,-	80C97	8,80
MM 6532	190,-	80C98	10,-
MM 5318	84,-	81LS95	25,-
MM 1403	35,-	82S23	36,-
MM 1458	9,-	75492	19,-
MM 1468	40,-	LM10C	70,-
MM 1488	12,-	PBW 34	25,-
MM 1489	10,-	M 85 10 K	85,-
MM 1496	12,-	XR 2206	48,-
MM 1303	14,-	XR 2207	40,-
MM 1309	35,-	8216	319,-
MM 1310	15,-	3401	16,-
MM 1709	6,-	TDA 470	28,-
MM 1710	11,-	SAJ180/25002	38,-
MM 1733	16,-	SAJ110/SA1004	
MM 1748	6,-		34,-
MM 14046	28,-	SA1 1900	140,-
MM 14082	3,60	S 576 B	44,-
MM 14433	120,-	74S124	65,-
MM 14503	8,80	2650+2636+2621	
CEM 3310	110,-	jeu télé.	420,-
CEM 3320	100,-	LX 0503	250,-
CEM 3330	110,-		
CEM 3340	150,-	<b>REPROM</b>	
WD 55	250,-	2708 Programme	
MM 14514	62,-	Junior	120,-
MM 15518	14,-	2708 prog.matrice	
145151	128,-	lumièrè	150,-
MM 14543	19,-	2716 prog.pour jeu	
MM 14553	42,-	échecs	120,-
MM14566	18,-	OM 931	190,-
SAD 1054	44,-	OM 961	250,-
SAD 1024	200,-	AY3 1270	150,-
SAD 5680	167,-	AY3 1350	130,-
SAA 1054	44,-	AY3 1015	68,-
SAS 660	27,-	AY5 2176	180,-
SAS 670	27,-	2101	39,60
TL 084	19,-	2102	24,-
UA 726	115,-	2112-4	39,-
SAA 1004-05	40,-	2114-2	70,-
XR 4136	20,-	MK 50398	95,00
XR 4151	16,-	MK 50240	180,-
LH 0075	290,-	MC 15081.8	133,-

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	319,-	8255	78,-
8224	60,-	8257	186,-
8226	38,-	8259	179,-

**C MOS MOTOROLA**

14411	126,-
14433	146,-
14495	42,-
146805	220,-
14501	4,50
14503	9,-
14504	15,-
14507	8,50
14508	42,-
14510-511-12-16-18-20-28-39	12,-
14538	21,-
14541	15,-
14584	7,-
14585	18,-
ZN 414	36,-
ZN 419	50,-
ZN 425	120,-
ZN 426-E-8	90,-
ZN 427-E-8	190,-

SDA 5680	222,-
MM 5318	79,-
MM 5387	196,-
MM 5533	48,-
5556	95,-
5837	45,-
DS 8629	59,-
7038	45,-
7209	55,-
7217	150,-
8063	65,-
7106	300,-
7109	320,-
7109	120,-
Captteur gaz 812	200,-
HEF 4751	79,-
MM 5318	196,-
MM 5387	95,-
MM 5556	45,-
5837	45,-
6116 P3	400,-
SL 6600	63,-
6821 XR 210	100,-
6850	24,-
7106	300,-
7109	320,-
7136	235,-
LS 7220	62,-
ICM 7555	13,-
8038	75,-
8073	100,-
8284 MM 10531	150,-
DS 8629	59,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	477,-
KT 10	35,-
LY 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	85,- F
PA lecture	103,- F
Oscillateur mono	150,- F
Oscillateur pour stéréo	240,- F
Alimentation stéréo	430,- 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	165,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22	27
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22	27
	30
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	320,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	390,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	470,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	620,-

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3500 F



- Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A 1070,- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 1950,- F
- Boîte de timbres piano avec clés 250,- F
- Valise gainée 560,- F
- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES :** en valise
- Avec ensemble oscillateur ci-dessus 2800,- F
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310,- F

**EN MODULES SEPARES**

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact	PEDALIERS
	1	2	3
1 octave	156 F	290 F	370 F
2 octaves	245 F	340 F	390 F
3 octaves	315 F	470 F	580 F
4 octaves	410 F	600 F	740 F
5 octaves	530 F	780 F	940 F
7 1/2	960 F	1350 F	1600 F

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

**MODULES**

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

**FIL EMAILLE**

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

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

**POTS FERRITES "NEOSID"**

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel. Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz. Perles et tores en ferrites. Filtres TOKO Tores "AMIDON"

**PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES**

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



**TISSUS**

Tissu spécial pour enceintes Gersy noir en 1,40 de large le m 68,- Marron en 1,20 le m 68,- Noir pailleté argent 1,20 le m 78,-

**PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE**

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

**RESSORT DE REVERBERATION > HAMMOND <**

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

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampli 46 F • Correcteur 30 F Mélangeur 30 F • Vumètre 26 F PA correct. 75 F • Mélang. V.mét. 64 F

**TETES MAGNETIQUES**

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

**TETES POUR CINEMA**

8 mm - SUPER 8 et 16 mm Nous consulter

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

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

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

## FORMANT

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

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



Modules séparés de FORMANT cablés, réglés disponibles - Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Ebénisterie gainée, les 2 pièces... 480 Frs  
Partie clavier seule... 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2 EXTENSIONS DISPONIBLES

### Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

DIGIT composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 3	
9817 1, 2 Voltmètre	165,-
9860 Voltmètre crête	47,-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquencesmètre	450,-
ELEKTOR N° 5/6	
9905 Interface cassette	170,-
9973 Chambre de réverbération digitale	750,-
Consonnant	460,-
ELEKTOR N° 7	
9954 Préconsonnant	75,-
ELEKTOR N° 8	
9005 Voltmètre numérique	220,-
ELEKTOR N° 10	
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-
79071 Assistentor	110,-
ELEKTOR N° 12	
Ioniseur	140,-
ELEKTOR N° 16	
Modulateur en anneau	120,-
ELEKTOR N° 17	
Ordinateur pour jeux télé avec alimen	1950,-
9984 Fuzz Bex	90,-

ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	510,-
9767 Modulateur UHF/VHF	110,-
80031 Top préampli	440,-
80023 Top ampli	290,-
ELEKTOR N° 20	
80019 Locomotive à vapeur	80,-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130,-
80009 Effets sonores	320,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2100,-
en plus : Faces avant gravées	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80035 Compteur Geiger	800,-
80054 Vocacophone	200,-
80060 Chorosynth	900,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencesmètre à cristaux	560,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	120,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	560,-
80503 Générateur de mires	470,-
80127 Thermomètre linéaire avec galva	210,-
ELEKTOR N° 30	
81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,-
81068 Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	610,-
80071 Vocodeur : générateur	190,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
81117-1 High Com	800,-
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universel	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81094 Analyseur logique complet	1100,-
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
Alimentation seule	390,-
ELEKTOR N° 37/38	
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits	170,-
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81567 Détecteur d'humidité	240,-
81570 Pré-amplificateur	260,-
81075 Voltmètre digital universel	290,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200,-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248,-
81171 Compteur de rotations	780,-
81173 Baromètre	460,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000,-
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre	520,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-

ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230,-
82004 Docatimer simple	210,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	230,-
80133 Transverter (nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250,-
ELEKTOR N° 42	
81594 Programmateur d'EPROM	61,-
82005 Contrôleur d'obturateur	470,-
82034 Moulin à paroles	1 220,-
82009 Amplificateur téléphonique	110,-
82019 Tempe ROM	560,-
82024 Récepteur HI-FI	270,-
82026 Fréquencesmètre simple	630,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmateur d'EPROM	450,-
82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730,-
82027 Synthétiseur VCO	450,-
82041 Fréquencesmètre (additif)	110,-
82040 Module Capacimètre	190,-
ELEKTOR N° 44	
81158 Dégivrage de frigo autom.	135,-
82068 Carte d'interface pour moulin à parole	112,-
82070 Chargeur universel	142,-
82028 Fréquencesmètre 150 MHz	750,-
82031 VCF et VCA en duo	370,-
83032 DUAL-ADSR	470,-
82033 LFO-NOISE	190,-
82043 Amplificateur 70 cm	560,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	300,-
82066 EOLICON	82,-
82081 Auto-chargeur 1 A 3 A	260,-
82080 Réducteur de bruit DNR	260,-
82077 Squeech audio universel	90,-
9729-1 Synthétiseur COM	165,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	215,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	536,-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	770,-
82090 Testeur de 2114	114,-
82092 Oscultateur	75,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82094 Interface sonore pour TV	170,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	170,-
82107 Circuit interface	570,-
82108 Circuit d'accord	200,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	850,-
82091 Antivol auto (sans C.I.)	155,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82109 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	230,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	170,-
82112 Conversion	290,-
82122 Récepteur BLU	590,-
82128 Gradateur pour tubes	150,-
82131 Relais électronique	72,-
82133 Sifflet électronique	135,-
82121 Module parole	780,-
82138 Amorçage pour tube flus	30,-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	100,-
82539 Amplificateur de reproduction	70,-
82543 Générateur de sons	140,-
82570 Super alim	434,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1180,-
82146 Gaz alarme	295,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	250,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	375,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
Convertisseurs de bande pour BLU. N.C	
82156 Thermomètre L.C.D	590,-

ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	540,-
82171 Extension orgue junior	350,-
82172 Cerbère	290,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto Ionisateur	290,-
82178 Alimentation de labo	700,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	850,-
Alimentation 2 voies	1 100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement" Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	250,-
83011 Modern Acoustique	360,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	86,-
83011 Modern Acoustique	390,-
83028 Gradateur pour phares	70,-
83022-7 Amplificateur pour casque	240,-
83022-8 Circuit d'alimentation	340,-
83022-9 Circuit de connexion	175,-
ELEKTOR N° 57	
83022-1 BUS	410,-
83022-6 Amplificateur linéaire	180,-
83022-10 Signalisation tricolore	145,-
83024 Récepteur de trafic "chalutiers"	340,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTROSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo.	375,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	370,-
Base de test	340,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	713,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	956,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	90,-
Transfo Alimentation	220,-
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektorado	250,-
9832 Equaliser graphique	260,-
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	140,-
9897 2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	140,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	270,-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	270,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	160,-
FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant : Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier. 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble 3 950 F.	
Modules séparés avec circuit imprimé et face avant.	
Interface clavier	230,-
Récepteur d'interface	55,-
Alimentation avec transfo	460,-
VCF 24 dB	460,-
Filtre de résonance	400,-
Noise	205,-
COM	230,-
DUAL/VCA	310,-
LFOs	310,-
VCF	350,-
ADSR	230,-
VCO	650,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100Ω, 1%	700,-

# MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT  
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-3-83 DONNEES SOUS RESERVE

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



<b>DIJON</b> 2, rue Ch. de Vaugrenon Tél. (03) 73 13 49	<b>DUNKERQUE</b> 45, rue H. Tanguay Tél. (20) 66 12 57	<b>DUNKERQUE</b> 14, rue M.C. Frensch Tél. (20) 66 38 65	<b>GRENOBLE</b> 18, Place St-Jacques Tél. (76) 54 28 27	<b>LE HAVRE</b> Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 92	<b>LE MANS</b> 16, rue H. Lacourne Tél. (63) 28 38 63	<b>LENS</b> 43, rue de la Gare Tél. (21) 28 60 49	<b>LILLE</b> 61, rue de Paris Tél. (20) 06 85 57	<b>LIMOGES</b> 4, rue des Chapeaux Tél. (55) 33 29 33	<b>LYON 2ème</b> 9, rue Gramme Tél. (78) 47 05 06	<b>MEAUX</b> C.C. du Connat, de Riche mont. Tél. (16) 009 39 58	<b>METZ</b> 60, Passage Serpentine Tél. (87) 74 45 29
---	--	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---

**GRATUIT!**

**HBN ELECTRONIC**

**Grand Prix 1983**  
catalogue général et électronique

\* Oui, le catalogue HBN ELECTRONIC, de l'amateur au professionnel est gratuit ! Il vous attend dans tous les magasins HBN figurant au pourtour de cette page (sans obligation d'achat).

Vous pouvez aussi le recevoir chez vous contre 10 F en timbres pour le port. Faites votre demande soit au magasin le plus proche soit au Siège Social - 90, rue Charlier - 51100 REIMS

<b>AMIENS</b> 18, rue de la Gare Tél. (03) 23 55 15	<b>ST BRIEUC</b> 18, rue de la Gare Tél. (03) 23 55 15	<b>ST DIAZIER</b> Grl. Marché, Place d'Armes Tél. (25) 05 72 57	<b>ST ETIENNE</b> 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61	<b>STRASBOURG</b> 4, rue du Trépas Tél. (88) 52 86 96	<b>TOURS</b> 7, boulevard de la Victoire Tél. (47) 20 83 42	<b>TROYES</b> 5, rue de France Tél. (20) 81 49 29	<b>VALENCE</b> 7, rue des Alpes Tél. (75) 42 51 40	<b>VALENCIENNES</b> 57, rue de Paris Tél. (27) 46 44 23	<b>VANNES</b> 35, rue des Frères Tél. (97) 47 46 35	<b>VICHY</b> 7, rue Gramme Tél. (70) 31 59 96	<b>HBN ELECTRONIC</b> 21, Cité Al. Maréchal Immob. 5 HABIT - MAROC
---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---

<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 00	<b>MONTPELLIER</b> 10, rue de la Gare Tél. (81) 23 33 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, bd 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

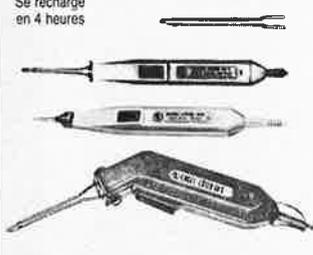
## FERS A SOUDER

WAHL



WAHL - 50 W (rechargeable) 310,00  
Mini 30 - 30 W - 220 V 164,00  
S50 - 35 W - 220 V (3 pannes) 223,00  
ENGEL 60 W - 220 V 206,00  
ENGEL - 100 W - 220 V 238,00  
Panne (pour 30 W) 16,00  
Panne (pour S50) 34,00  
Panne (pour 60 W) 23,50  
Panne (pour 100 W line) 32,00  
Panne (pour 100 W normale) 24,50  
Panne (pour WAHL, 4 modèles) la pièce 31,00

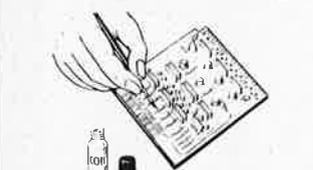
Se recharge en 4 heures



ENGEL

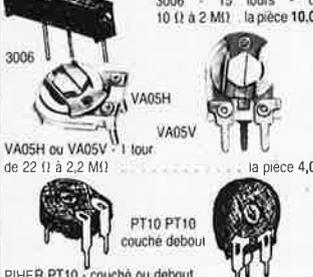
## COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés:  
Elecolit 340 (résine à l'argent) - tube de 3 gr 44,00



## POTENTIOMETRES AJUSTABLES

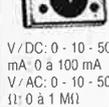
3006 - 15 tours - de 10 Ω à 2 MΩ la pièce 10,00



3006 VA05H VA05V  
VA05H ou VA05V - 1 tour de 22 Ω à 2,2 MΩ la pièce 4,00

PT10 PT10 couché debout  
PIHER PT10 - couché ou debout de 100 Ω à 2,2 MΩ la pièce 1,80

## CONTROLEUR DE POCHE HM 101



V/DC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 mA 0 à 100 mA  
V/AC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 Ω à 1 MΩ  
Avec cordons et pile 94,00

## ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022
1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	9 V
5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3	5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49	5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61	5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44	150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29	5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49
17,50	37,00	58,00	19,50	19,00	68,50

## CHARGEURS

NC450 pour 4 5006	52,00
867 pour 1 à 4 5006	91,00
854 pour 5022	55,00
866 pour 1 à 4 5003	89,00
NC1209 chargeur universel	108,00

## GAINE THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

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

Longueur en 60 cm - Diamètre avant retrait.

## COFFRETS MMP



Boîtiers plastiques

110 PM 117 x 75 x 64	19,00
115 PM 117 x 140 x 64	23,00
116 PM 117 x 140 x 84	38,00
117 PM 117 x 140 x 114	42,00
220 PM 220 x 140 x 64	36,00
221 PM 220 x 140 x 84	50,00
222 PM 220 x 140 x 114	60,00

## RESISTANCES 1% Couche métallique - 50 PPM

NY4 1/4 W - 10 Ω à 301 kΩ - decade E96	
NY5 1/2 W - 309 kΩ à 1 MΩ - decade E96	
la pièce	2,50
par 5 de même valeur	2,10
par 10 de même valeur	1,75

## CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy présensibilisée:

75 x 100 mm	1 face	double face
100 x 160 mm	12,40	16,00
150 x 200 mm	22,50	28,50
200 x 300 mm	37,20	42,25
	68,00	134,00

Révélateur positif le sachet 5,00  
Lampe à insoler - 250 W 27,40  
Tube acclinique 15 W - 43 cm 56,00  
Grille inaclinique pas 2,54 - 210 x 297 mm 12,90  
Grille inaclinique pas 2,54 - 148 x 210 mm 7,00  
Stylo marqueur DALO 33PC 26,25  
Livre Réussir ses circuits imprimés 60,00

## CONNECTEURS

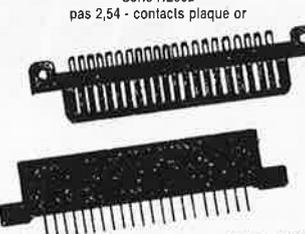
Série DP



9 contacts	mâle	femelle
15 contacts	17,00	19,00
25 contacts	17,50	25,00
37 contacts	28,50	36,00
50 contacts	45,00	58,00
50 contacts	55,00	71,00

Capot pour 25 contacts 26,00

Série HE902 pas 2,54 - contacts plaque or



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

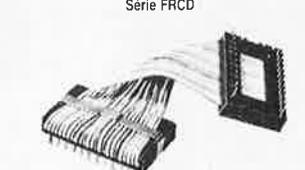


64 contacts a wrapper	mâle	femelle
	38,00	55,00



14 contacts	mâle	femelle
16 contacts	21,00	36,00
26 contacts	24,00	39,00
50 contacts	39,00	51,00
60 contacts	50,00	60,00
	60,00	70,00

Série FRCD



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

## KITS «PANTEC»

N°2 Micro émetteur FM	89,00
N°3 Alimentation stabilisée 2 à 2 A - 30 V	169,00
N°4 Preampli RIAA	123,00
N°5 Ampli stéréo 2 x 10 W	178,00
N°6 Ampli stéréo 2 x 40 W	290,00
N°7 Filtré préampli	158,00
N°8 Contrôleur de tonalité	168,00
N°9 Thermomètre digital	315,00
N°11 Emetteur FM 3 W avec antenne pour radio-commande	165,00
N°13 Emetteur à 1 canal pour radio-commande	118,00
N°14 Récepteur à 1 canal pour radio-commande	194,00
PAN007 Emetteur FM secteur	139,00

## OUTILLAGE



Pince coupante EN10100	62,00
Pince demi-ronde NN0100	55,00
Pince demi-ronde coudée NN0100B	60,00
Pince plate FN0100	54,00

## UNE GAMME DE CONTROLEURS NUMERIQUES «BECKMAN»



EDM101	527,00
T100	656,00
T110	790,00
Etui DC212 pour les 3 modèles	78,50

Version portable

TECH300A	1061,00
TECH310	1320,00
3020	1596,50
3020B	1731,50
RMS3030	2118,50
HD100 (résiste aux chocs et à l'eau)	1588,00
HD110 (résiste aux chocs et à l'eau)	1732,00

Version laboratoire

3050	2131,50
3060	2665,00

Accessoires

Sonde HT HV211	474,00
Sonde HF RF221	391,50
Sonde temp. (pénétration) TP251	1181,00
Sonde temp. (surface) TP252	1181,00
Sonde exotherm 2000	347,00

Documentation sur simple demande

## WRAPPING

Outils à wrapper:

WSU30M (elec.) manuel	104,00
WSU2224 (téléph.) manuel	229,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries	444,75

## CABLE AU PAS DE 1,27

14 contacts	le m 9,50
16 contacts	le m 11,00
20 contacts	le m 17,00
24 contacts	le m 17,00
40 contacts	le m 27,50

**SERVICE EXPEDITION: minimum d'envoi: 50 F (timbres acceptés jusqu'à 100 F) + port et emballage**  
Jusqu'à 1 kg: 20 F - de 1 à 3 kg: 26 F - de 3 à 5 kg: 31 F - au delà: tarif SNCF  
**Vous pouvez vous procurer notre catalogue contre 15 F au magasin ou 20 F par correspondance**

**ALBION**

**CIRQUE RADIO**

**S.N. RADIO PRIM**

**CI 74 C MOS**

74 C00	5,50	74 C48	24,00	74 C192	20,00
74 C02	5,50	74 C73	13,00	74 C193	20,00
74 C04	5,50	74 C74	12,00	74 C221	24,00
74 C08	5,50	74 C76	12,00	74 C901	9,00
74 C10	5,50	74 C85	21,00	74 C902	10,00
74 C14	10,00	74 C86	6,00	74 C922	56,00
74 C20	5,00	74 C90	6,00	74 C926	84,00
74 C30	5,00	74 C151	30,00		
74 C32	5,00	74 C173	18,00		

**CI CD 4000**

CD 4000	4,00	CD 4030	9,00	CD 4074	4,00
01	3,00	33	20,00	75	4,00
02	4,00	36	28,00	76	15,00
06	10,50			77	4,00
07	4,00	CD 4040	13,00	78	4,00
08	15,00	4042	15,00		
09	9,00	45	26,00	CD 4081	4,00
		46	18,00	85	15,00
		47	13,50		
D 4010	9,00	48	9,00	CD 4093	9,00
11	3,00	49	9,00	98	18,00
12	4,00				
13	8,50	CD 4050	9,00	CD 4502	18,50
14	5,00	51	12,00	03	5,75
15	14,00	52	14,00	07	5,00
16	8,50	53	14,00	08	26,50
17	14,00	55	16,00		
18	15,00			CD 4510	15,00
19	12,00	CD 4060	17,00	11	15,00
		66	10,00	16	15,00
CD 4020	15,00	68	4,00	18	15,00
23	5,00	69	3,50		
24	12,00			CD 4520	15,00
25	4,00	CD 4070	6,00	22	15,00
26	9,00	71	4,00	28	17,00
27	2,00	72	4,00	43	15,00
28	1,00	73	4,00		
29	16,00				

**CI TTL 74 LS**

74 LS 00	4,00	74 LS 83	9,00	74 LS 190	15,00
01	4,00	85	11,60	191	15,00
02	4,00	86	5,50	192	12,00
03	4,00			193	12,00
04	4,00	74 LS 90	9,00		
08	4,00	92	9,00	74 LS 221	13,00
		93	9,00		
74 LS 10	4,00				
13	8,00	74 LS 107	7,00	74 LS 240	15,00
14	12,00	109	4,50	241	15,00
15	5,00			242	13,00
				243	25,00
74 LS 20	4,00	74 LS 123	12,00	244	13,50
21	4,00	124	19,00	245	19,50
22	4,00	125	6,50	247	9,00
27	4,50				
28	10,00	74 LS 132	10,00	74 LS 253	9,00
		138	10,00	258	7,50
74 LS 30	4,00				
32	4,00	74 LS 151	9,00	74 LS 266	5,00
37	4,00	153	12,00		
38	4,00	154	16,00	74 LS 273	8,00
		155	11,00	279	6,00
74 LS 40	4,00	156	12,50		
42	9,00	157	10,00	74 LS 365	6,50
47	15,00			231	3,66
				625bX	24,00
74 LS 51	4,00	74 LS 161	12,00	641b11	26,00
54	4,00	163	10,50	790c	23,00
				790kd	20,00
74 LS 73	5,00	74 LS 170	14,50	800	15,00
74	5,00	173	10,50	810P	15,00
75	9,00	174	10,00	810S	15,00
76	6,00	175	10,00	810AS	15,00
				820	15,00
				820m	12,00
				830	40,00
				920	25,00
				950	32,00
				TCA	2020
				150k	25,00
				280A	25,00
				540	28,00
				640	45,00
				2002=2003	19,00
				2004	45,00
				2020	35,00
				2030	45,00
				2870	29,00
				4290	31,00
				9500	45,00

**CI JAPONAIS**

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

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

**SUPPORT CI à souder**

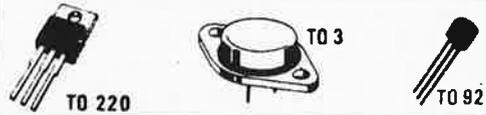
8 Br	2,00	18 Br	4,50	24 Br	7,00
14 Br	2,20	20 Br	5,50	28 Br	7,50
16 Br	2,50	22 Br	6,00	40 Br	9,00

**SUPPORT CI à wrapper**

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

**REGULATEURS à tension fixe**

Tension en Volts	-	24	18	15	12	-	8	-	6	-	5	5	6	8	9	12	15	18	24
TO 92 0.1 Amp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5 F	/	5 F	/	5 F	5 F	/	/
TO 220 1 Amp.	15 F	15 F	15 F	15 F	/	15 F	15 F	15 F	12 F										
TO 3 1.5 Amp.												22 F	/	22 F	/	22 F	22 F	22 F	22 F



**MICROPROCESSEURS**

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

**Ci divers**

CA 3080	11,00	UAA 170	26,00
3130E	12,50	180	26,00
3140	16,00	1003	186,00
3161E	22,50	ULN 2003	15,00
3162E	62,00	XR 1489	13,00
TMS 1000/		2206	46,00
3318	70,00	2207	46,00
1122	92,00	2240	30,00
1965	55,00	4151	18,00
3874	40,00	ZN 414	32,00
3899	39,00		

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

**AMPLI OP**

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

**CI**

TAA	650	45,00	
611b/2	19,00	660	45,00
621AX1	32,00	830S	15,00
661b12	23,00	900	12,00
730	14,40	910	12,00
761	9,00	940	22,00
790a2	25,00	4500A	39,00
930	19,00	TDA	
TBA	1001A	32,00	
120T	10,50	1003	25,00
120S	11,00	1004	25,00
231	12,00	1005	30,00
625bX	24,00	1006A	28,00
641b11	26,00	1010=1020	25,00
790c	23,00	1023	22,00
790kd	20,00	1024	24,00
800	15,00	1034	24,00
810P	15,00	1040	25,00
810S	15,00	1042	28,00
810AS	15,00	1045	18,00
820	15,00	1046	29,00
820m	12,00	1054	22,00
830	40,00	1170	29,00
920	25,00	2002=2003	19,00
950	32,00	2004	45,00
TCA	2020	35,00	
150k	25,00	2030	45,00
280A	25,00	2870	29,00
540	28,00	4290	31,00
640	45,00	9500	45,00

**THYRISTORS**

BRY54	16,00	1595	12,00
55	13,00	1599	15,00
TIC106D	10,00	BT112	24,00
MCR107-3	9,00	120	23,00
107-8	15,00	BTW27	
2N682	36,00	600R	21,00
690	68,00	TV6008	14,50

**FILTRES CERAMIQUES**

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

**TRANSFO**

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

**TRANSISTORS**

AC125	5,00	AC128K	6,50	AC187K	6,50
126	5,00	132	6,00	188K	6,50
127	5,00	180	8,00	187/188	6,50
127K	5,50	180K	8,00		
128	5,00	181K	8,00		
AD139	26,00	AD149	15,00	AD162	9,50
143	10,80	161	9,50	262	16,00
AF116	4,20	AF126	7,50	AF201	10,00
124	4,50	139	8,00	202	22,00
125	4,50	200	11,00	239	8,00
ASZ16	25,00	AU107	20,00	AU110	24,00
AU106	28,00	108	21,00	112	35,00

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

BD135	5,00	BD241	7,50	BD586	9,00
136	5,00	241C	8,00	588	10,80
137	5,50	242	7,50	595	12,00
138	6,00	242C	8,00	599	8,50
139	6,00	243B	7,50	683	10,00
140	6,00	433	8,00	684	10,00
142	13,00	434	7,00	BDV64B	14,50
162	14,00	435	6,00	65B	14,00
163	14,00	436	7,50	BDX16	22,00
231	6,00	437	7,50	18	29,00
233	7,50	438	8,00	20	32,00
234	7,50	439	8,00	65	25,

# 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.

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	<b>F32: FEVRIER 1981</b> mégalo vu-mètre basse tension 220 volts	81085-1 81086-2	27,50 29,—	interface pour moulin à paroles thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82068 82069 82070	19,— 24,— 24,50	<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant diapason pour guitare Carbène thermomètre super-éco	82157 82159 82160 82167 82172 82175	48,50 56,— 36,— 26,50 28,— 28,—
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851	154,—	<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus vocodateur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation récepteur petites ondes high com:	80068-2	57,50	<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadropole) 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>F54: DECEMBRE 1982</b> auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipède crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	9823 82162 82178 82179 82180	50,— 18,— 48,50 35,— 55,—
<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>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—	<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV circuit numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50	<b>F55: JANVIER 1983</b> 3 A pour O. P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 83006 83008	22,— 23,— 36,—
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k modulateur UHF-VHF	9885 9967	175,— 18,50	<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3	226,50 17,— 15,50	<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>F56: FEVRIER 1983</b> protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares	83010 83011 83022-7 83022-8 83022-9 83028	18,50 77,50 52,— 48,— 76,50 19,—
<b>F5/6: EDITION SPECIALE 78/79</b> interface cassette	9905	36,—	<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène holoophonique diapason électronique tampons d'entrée pour l'analyseur logique préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81515 81523 81525 81541 81577 81570	18,— 28,50 23,— 20,— 24,— 51,50	<b>F48: JUIN 1982</b> dégivrage automatique pour réfrigérateur clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion 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	82014 82048 82105 82116 81158 82110 82111 82112 82121 82122 82128 82131 82133 82138	21,50 39,50 56,— 23,— 37,50 59,50 19,50 18,50 18,— 16,50	<b>F57: MARS 1983</b> décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides	82189 83014 83022-1 83022-6 83022-10 83024 83037	30,50 91,50 148,50 61,50 26,50 56,— 25,50
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—	<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>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b> interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V: l'usine	82528 82539 82543 82549 82570	19,— 19,— 28,50 17,50 26,50	<b>F58: SEPTEMBRE 1982</b> photo-génie: processeur clavier logiciel/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases	81170-1 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,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> digicarillon Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50	<b>F40: OCTOBRE 1981</b> afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique générateur de test chronoprocresseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82011 81141 81150 81170-1 81170-2	19,50 45,— 18,50 48,50 36,—	<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b> circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge			<b>F59: MARS 1983</b> générateur de fonctions + artiste + alimentation de laboratoire + Prélude	9453-6 82014-F 82178-F 83022-F	30,— 20,— 22,50 43,—
<b>F12: JUIN 1979</b> interface pour systèmes à µP	79101	16,50	<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmateur pour chambre noire générateur de fonctions transverter 70 cm détecteur de métaux	9968-5a 82020 81156 82004 82006 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 149,— 67,—	<b>F52: OCTOBRE 1982</b> photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 18,50 18,50 25,50 24,50 27,50	<b>F60: JANVIER 1980</b> train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019 80024	22,50 70,—
<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>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmateur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81694 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50	<b>F61: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne le vocodateur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068- 1 + 2 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 118,— 41,— 38,— 34,—	<b>F62: AVRIL 1980</b> interface cassette BASIC chorosynth circuit computer: circuit principal affichage alimentation	80050 80060 80089-1 80089-2 80089-3	67,— 264,— 200,—
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—	<b>F43: JANVIER 1982</b> arpeggio gong module capsimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO éprogrammateur	82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50	<b>F63: MAI 1980</b> allumage électronique à transistors	80084	46,50	<b>F64: FEVRIER 1982</b> synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm	82031 82032 82038 82043	50,50 50,— 19,— 30,—
<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> récepteur super-réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50	<b>F44: JANVIER 1982</b> synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm	82031 82032 82038 82043	50,50 50,— 19,— 30,—	<b>F65: NOVEMBRE 1982</b> générateur de fonctions + artiste + alimentation de laboratoire + Prélude	9453-6 82014-F 82178-F 83022-F	30,— 20,— 22,50 43,—	<b>NOUVEAU</b>		
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> amplificateur PWM carte 8k RAM + EPROM programmateur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50	<b>F66: MARS 1983</b> générateur de fonctions + artiste + alimentation de laboratoire + Prélude	9453-6 82014-F 82178-F 83022-F	30,— 20,— 22,50 43,—	<b>eps</b> faces avant			<b>ess</b> software service		
<b>F30: DECEMBRE 1980</b> commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50	<b>NIBLE-E</b>	ESS004	15,—	<b>CASSETTES ESS</b> cassette contenant 15 pro- grammes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	50,—	<b>ess</b> software service		
			<b>pour le SC/MP: alunissage, bataille navale jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes</b>	ESS005	25,—	<b>cassette contenant 15 nouveaux programmes</b>	ESS009	67,50	<b>cassette contenant 16 nouveaux programmes</b>	ESS010	67,50

## NOUVEAU

## eps faces avant

+ générateur de fonctions 9453-6 30,—  
+ artiste 82014-F 20,—  
+ alimentation de laboratoire 82178-F 22,50  
+ Prélude 83022-F 43,—

\* = 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 67,50

cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.

# COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT

EXECUTER "PAS A PAS" UN PROGRAMME. CONCEVOIR ET REALISER VOS APPLICATIONS ?



**1195 F**  
PORT COMPRIS  
T.T.C.

Le **MICRO-PROFESSOR** <sup>TM</sup> structuré autour du **Z-80** <sup>®</sup> vous familiarise avec les microprocesseurs. Son option mini-interpréteur "BASIC" (version MPF-1 B) est une excellente initiative à la micro-informatique.

Le **MPF-1**, matériel de formation, peut ensuite constituer l'unité centrale pour la réalisation d'applications courantes ou industrielles.

**C.P.U. : MICROPROCESSEUR Z-80** <sup>®</sup> haute performance comportant un répertoire de base de 158 instructions.

**COMPATIBILITE** : Exécute les programmes écrits en langage machine Z-80, 8080, 8085.

**RAM** : 2 K octets, extension 4 K (en option).

**ROM** : 2 K octets pour le "Moniteur" (version A)  
4 K octets "Moniteur" + Interpréteur BASIC (version B)

**MONITEUR** : Le **MONITEUR** gère le clavier et l'affichage, contrôle les commandes, facilite la mise au point des programmes ("pas à pas", "arrêt sur point de repère", calcul automatique des déplacements, etc.)

**AFFICHAGE** : 6 afficheurs L.E.D., taille 12,7 m/m

**INTERFACE CASSETTE** : Vitesse 165 bit/sec. pour le transfert avec recherche automatique de programme par son indicatif.

**OPTION** : extension CTC et PIO.

**CLAVIERS** : 36 touches (avec "bip" de contrôle) dont 19 touches fonctions. Accès à tous les registres.

**CONNECTEURS** : 2 connecteurs 40 points pour la sortie des bus du CPU ainsi que pour les circuits CTC et PIO Z-80

**MANUELS** : 1 manuel technique du MPF-1. Listing et manuel avec application (18)

Matériel livré complet, avec son alimentation, prêt à l'emploi.

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée

**MULTITECH**

**MULTITECH**

11 bis, rue du COLISÉE - 75008 PARIS Tél. : 359.20.20

Veillez me faire parvenir :

MPF-1 A au prix de 1.195 F T.T.C.

MPF-1 B au prix de 1.295 F T.T.C.  
avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

Imprimante - 995 F port compris

Programmeur EPROM - 1.395 F port compris

Synthétiseur Musical - 995 F port compris

Votre documentation détaillée

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)  
Signature et date :

E.K.

6e année  
ELEKTOR sarl

Mars 1983

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

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

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

**Service ABONNEMENTS:**

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

France	Etranger	par Avion
100 FF	130 FF	195 FF

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

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

**Service REDACTION:**

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

**Rédaction internationale:** E. Krempelsauer (responsable), H. Baggen, T. Day, P. Kersemakers, R. Krings, J. van Rooy, G. Scheil, T. Scherer. **Laboratoire:** K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, P. Theunissen. **Documentation:** P. Hogenboom.

**Sécrétariat:** H. Smeets. **Maquette:** C. Sinke

**Rédacteur en chef:** Paul Holmes

**Service QUESTIONS TECHNIQUES:**

(Concernant les circuits d'Elektor uniquement)  
Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec un timbre ou un coupon réponse international.  
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

**Service PUBLICITE:** Nathalie Defrance

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

**Service DIFFUSION:** Christian Chouard

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:** Robert Safie

**DROITS D'AUTEUR:**

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

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

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

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

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

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

**DROIT DE REPRODUCTION:**

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas  
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA  
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.  
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie  
Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16  
Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce  
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688  
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN0181-7450  
N° C.P.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1983 - imprimé aux Pays Bas

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

**Types de semi-conducteurs**

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

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

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

Voici quelques types version

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

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

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

Voici quelques types version

"DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.  
Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, 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 234 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

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

**Valeur des résistances et capacités**

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

p (pico-)	= 10 <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".

## Annonces

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

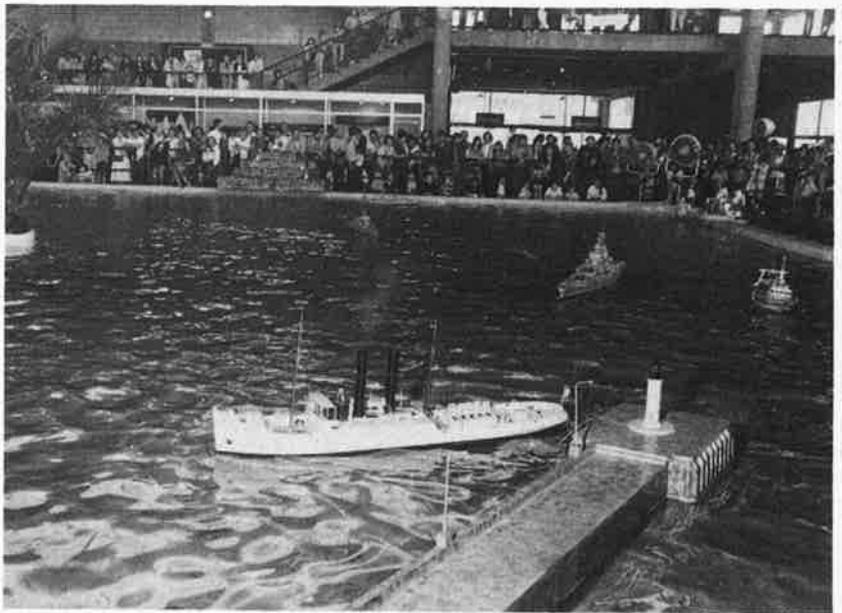
n° 59/Mai	→	1 Avril
n° 60/Juin	→	2 Mai
n° 61/62 Juillet/Août	→	8 Juin
n° 63/Septembre	→	3 Août

## SALON DE LA MAQUETTE ET DU MODELE REDUIT

Ce n'est pas pour rien que notre époque est appelée "Civilisation des Loisirs". Comme nous avons de plus en plus de temps libre, nous essayons de trouver un moyen de le "tuer". Existe-t-il façon plus constructive que celle qui permet à chacun, selon ses moyens, de créer de ses mains qui un bateau, qui un avion, qui un autre modèle réduit? Nous ne pouvions passer sous silence cet évènement, car nombreux sont ceux de nos lecteurs qu'animent les passions et de l'électronique et du modélisme. "Les passions (...) font moins de mal que l'ennui, car les passions tendent toujours à diminuer, tandis que l'ennui tend toujours à s'accroître", disait, il y a plus d'un siècle, Jules Barbey d'Aurevilly. Cela reste vrai de nos jours et l'est peut-être encore plus. Il est d'une importance **capitale** de trouver un passe-temps constructif et didactique.

Une semaine pour un salon qui intéresse tant de nos concitoyens, est-ce bien assez? Les statistiques nous apprennent qu'en France, plusieurs centaines de milliers de personnes réalisent des modèles ou des maquettes en y consacrant l'essentiel de leurs loisirs et que 2 à 3 millions apprécient cette activité, mais ne s'y adonnent que de manière épisodique. Et les autres, direz-vous? 65 % des "non-pratiquants", soit 29,9 % de la population, "souhaiteraient pratiquer", mais ne le peuvent pas pour toutes sortes de raisons.

Que peut-on s'attendre à y trouver? C'est le salon des loisirs techniques, certains les appellent les loisirs



intelligents; quoiqu'il en soit, ce sont des loisirs créateurs.

On y trouvera des modèles et des maquettes réalisés ou à construire, simples ou très élaborés, reproductions fidèles de la réalité ou œuvres de pure imagination. Ce sont les trains électriques ou à vapeur. Tous fonctionneront en permanence. Du petit réseau N qui tient dans une valise, au banc d'essai, d'une Decauville au 1/3 pesant quelques 400 kilos.

On pourra y voir évoluer toutes sortes d'engins volants: avions, hélicoptères, planeurs, dirigeables présentant un spectacle étourdissant, courses, vols de précision, décollages et atterrissages (pas encore en patrouille heureusement).

Ce sont également les automobiles, thermiques ou électriques, les buggies, les motos et cette année

pour la première fois, les camions radiocommandés.

A ne pas oublier non plus la marine: les bateaux, à voile ou à moteur. C'est en fait toute l'histoire de notre civilisation, de la galère au sous-marin. Ce sont enfin les figurines, du petit soldat à la poupée. Les dioramas évoquant des scènes guerrières ou pastorales, les œuvres imaginaires où se mêlent réalité et fiction.

Toutes les fédérations d'utilisateurs sont présentes, toutes les revues spécialisées y participent et chacun informe, contribuant ainsi à mieux faire connaître le loisir qui le passionne.

Pour la 2ème année seront organisés des Championnats. Quelques 500 modèles et maquettes réalisés par des particuliers seront proposés aux critiques. On prévoit plus de 200 concurrents venant de toutes les régions de France et ayant en commun l'amour des miniatures. De véritables chefs d'œuvre ont été présentés l'an passé et l'on s'attend à découvrir d'autres merveilles en 1983.

Si vous désirez participer, une seule condition est posée: être un amateur. Pour ceux que l'envie de toucher démange, une bonne nouvelle: il sera possible de mettre la main à la pâte. Qu'il s'agisse de carton, de bois, de plastique ou de métal, on pourra, sous l'œil vigilant de spécialistes et avec leurs conseils, coller, fraiser, polir, découper. On pourra également s'initier à la radio-commande et à l'électronique de loisirs.

Il est même prévu d'organiser une journée professionnelle permettant aux artisans, fabricants et



# selektor



importateurs de présenter réellement les produits nouveaux.

Autre facette fort intéressante du salon: un espace réservé aux métiers de la maquette professionnelle.

Cela répond à un besoin, car on ne peut plus se permettre la construction d'un monument, d'un bâtiment ou d'un quartier raté. Cet espace permettra de faire mieux connaître les professionnels de la Maquette Volume, ceux qui, à une échelle donnée, permettent d'imaginer, de concevoir, de modifier, de réaliser ce qui était, est ou sera.

La maquette donne en effet des possibilités d'expression créatrice sans limite et accepte, pour des budgets raisonnables, d'atteindre le seuil de l'impossible. Cet espace montrera quelles sont les utilisations de la maquette, quelles sont les matières premières adéquates, les outillages existants, les produits spécifiques, etc...

A vos fers à souder, car il s'agit maintenant de donner vie à cette maquette si vraie...



du 2 au 10 avril 1983

**ELEKTOR**

sera au

**4ème SALON DE LA MAQUETTE  
ET DU MODELE REDUIT  
(Palais du CNIT PARIS-LA DEFENSE)**

**Stand n° 198**

**Venez nombreux nous rendre visite!**

et bientôt . . .

Dès le numéro d'Avril, un **testeur de servo** tout spécialement conçu par un modéliste pour des modélistes!



Puis, un **nouveau clavier ASCII** avec sortie série et parallèle, avec en option la configuration AZERTY!



Et un **wattmètre**, avec une étude théorique de la puissance!



Un procédé nouveau pour la réalisation de faces avant avec clavier à membrane, mis au point pour la publication d'un **nouveau temporisateur programmable**.



Sans oublier la suite de **Prélude**, le préamplificateur de la chaîne XL, avec le correcteur de tonalité, le préamplificateur MC/MD (phono), puis la télécommande.



Nos cartons recèlent encore bien des surprises:

- le décodage morse et télétype par ordinateur
- un indicateur de spectre sur afficheurs fluorescents
- un wattmètre horaire (comme complément du wattmètre mentionné ci-dessus)
- une interface numérique-analogique de puissance (2 A) pour micro-ordinateur
- et bien d'autres montages dont nous approfondissons encore l'étude pour votre plus grande satisfaction. Nous nous préoccuons aussi de la centaine de circuits de vacances pour Juillet/Août: un super numéro à ne pas manquer!

# déverminage pour J.C.

Après de longues heures de travail émaillées de ratures et de surcharges, le programme sur lequel vous suez depuis des semaines est enfin prêt. Vous venez de le mettre en mémoire, tout est fin prêt... vous actionnez la touche "GO"... et puis plus rien! Cela ne vous est peut-être jamais arrivé (c'est que vous ne vous servez pas beaucoup de votre Junior), mais nous cela nous arrive souvent. Suffisamment du moins pour que nous accueillions avec enthousiasme la proposition de l'auteur de cet article: afficher le contenu de l'accumulateur, des registres X et Y, ainsi que du registre d'état du processeur à différents points-clés du programme à tester.

Un outil de travail indispensable lors de la mise au point de programmes

La vérification du contenu des registres est une procédure (manuelle) familière à l'utilisateur du Junior Computer qui écrit ses propres (petits ou grands) programmes. Pour en obtenir l'affichage automatique par la machine, il ne faut que quelques instructions bien placées. Ceci est vrai au moins pour l'accumulateur, le registre X et le registre Y. Pour l'affichage du contenu du registre d'état du processeur, c'est un peu plus compliqué: on sait que ce registre contient les indicateurs (flags). Une présen-

tation en format hexadécimal n'a pas de sens puisqu'il s'agit de données distinctes les unes des autres et à interpréter bit par bit. C'est pourquoi une indication sous format binaire apparaît comme plus appropriée; on réalisera donc le circuit très simple de la figure 1 qui, avec ses huit LED, reproduit le niveau logique de chacun des indicateurs. Le processeur dépile le registre d'état en le transférant dans l'accumulateur dont il écrit le contenu dans le registre de données du port A du 6532 de la carte principale du Junior Computer, ou dans tout autre circuit d'entrée/sortie (par exemple, le VIA 6522 de la carte d'interface). Un verrou bistable achemine les niveaux logiques vers les tampons de puissance qui alimentent les LED D1... D7.

Pour monter ce circuit, un petit morceau de circuit imprimé à pastilles fait l'affaire; muni d'un connecteur 31 broches, il pourra être enfilé directement sur la carte principale du Junior Computer.

Il reste à placer une instruction BRK dans le programme à tester, juste après l'une ou l'autre instruction critique, le vecteur BRK désignant l'adresse de début du programme du tableau.

On quitte ce programme en actionnant la touche RESET; peu importe l'endroit où l'on case ces quelques données, à condition qu'elles ne surchargent ou ne détruisent pas d'autres données (ou qu'elles ne soient pas elles-mêmes altérées!). Chaque fois que le processeur rencontrera une instruction BRK, il interrompra l'exécution du programme à tester et affichera le contenu de l'accumulateur, du registre X et du registre Y de gauche à droite de l'affichage 7 segments du Junior Computer.

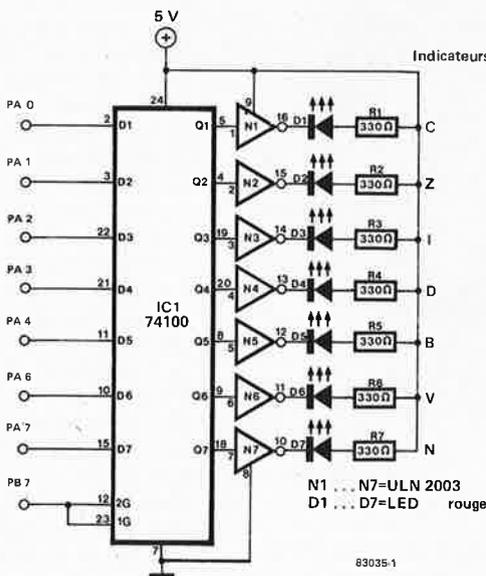


Figure 1. Comme dans chacun des numéros récents, nous proposons ici un petit schéma simple associé à un petit programme à l'intention des utilisateurs du Junior Computer. Les deux circuits intégrés, les 7 résistances et les 7 LED servent à afficher les niveaux logiques du registre d'état du 6502.

Tableau 1.

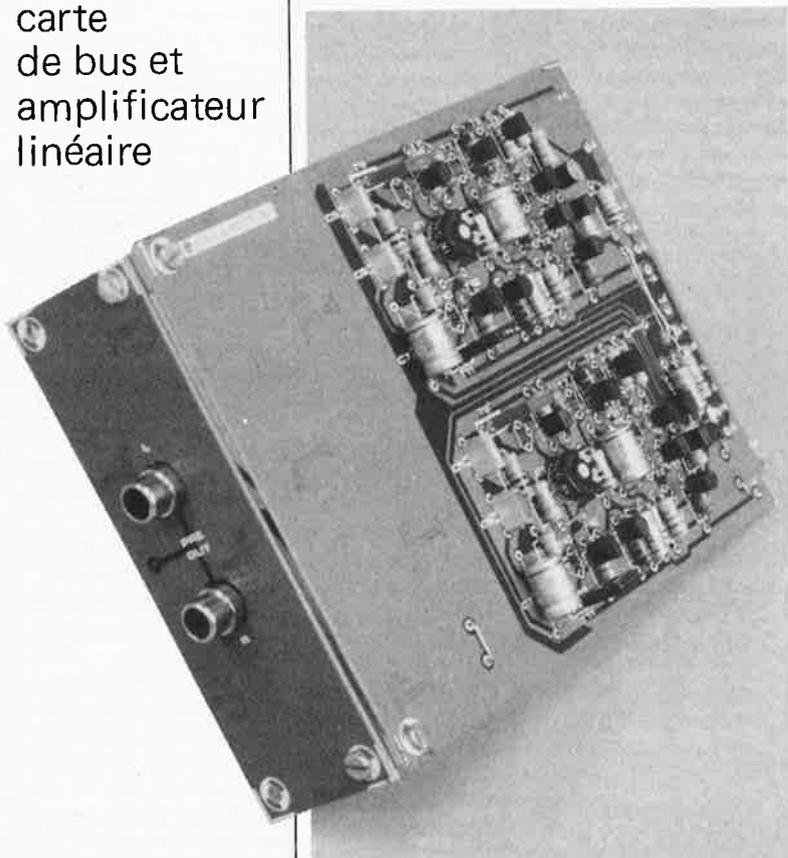
85	FB	STA POINTH	affichage de l'accumulateur
86	FA	STX POINTL	affichage du registre X
84	F9	STY INH	affichage du registre Y
68		PLA	dépilage du registre d'état
8D	80 1A	STA PAD	transfert vers le registre de
A9	FF	LDA # FF	données du port A programmé
8D	81 1A	STA PADD	en sortie et validation du
8D	83 1A	STA PBDD	bistable
***	20 8E 1D	JSR SCANDS	affichage des données en boucle
4C	XX XX	JMP ***	fermée (saut vers l'adresse ***).

"Chi va piano va sano" n'est pas la seule devise d'Elektor. Il n'existe pas de vertébré sans colonne vertébrale. Ainsi en est-il de Prélude; nous allons décrire dans cet article la carte de bus sur laquelle viennent se connecter toutes les autres platines, se fixer les commutateurs et les potentiomètres, sans oublier les LED de visualisation. Dans ce même article, nous consacrerons quelques paragraphes à l'amplificateur linéaire. Comme l'indique le qualificatif qui lui est donné, la seule tâche de cet amplificateur est d'amplifier linéairement. Nous avons également prévu une face avant stylisée de façon à flatter un sens supplémentaire, la vue, après avoir, nous le croyons, flatté l'ouïe des auditeurs de Prélude.

# Prélude

## (2ème partie)

carte  
de bus et  
amplificateur  
linéaire



Nous avons eu quelques réactions d'impatience de la part de constructeurs qui avaient commencé Prélude. Après l'alimentation, la platine de connexion et l'amplificateur de casque, ils restaient sur leur faim car nous disaient-ils, ces trois petits montages ne suffisaient pas à remplir tout le temps libre dont dispose un électronicien amateur. Nous avons l'impression de ne jamais arriver à satisfaire les appétits gargantuesques de certains de nos lecteurs. Mais cela va changer. Vu l'importance du projet, nous pensons qu'il est préférable de le diviser en portions digestes. Après avoir construit la carte de bus et avoir acquis la face avant, on peut mettre en place les montages déjà construits précédemment évoqués, ainsi que les inverseurs, potentiomètres et autres LED. On dispose

alors de la face frontale complète de Prélude. On peut, dès lors, commencer à imaginer la construction du coffret destiné à Prélude puisque les dimensions exactes des platines sont définitivement fixées. Commençons par la description de la carte de bus.

### La carte de bus

Un bien joli morceau avec ses 435 x 110 mm. Elle n'est sans doute pas à la portée de tout amateur, propre fabricant de ses circuits imprimés. Cette colonne vertébrale reçoit les diverses platines dont nous avons déjà parlé. Toutes les liaisons entre les différentes platines passent par elle. Il est difficile de parler de schéma lorsque l'on regarde le dessin donné en figure 1; il s'agit plutôt de la représentation des diverses connexions du câblage en quelque sorte. Les composants visibles sur le schéma n'exigent guère d'explications. Les résistances R39... R42, les LED D5... D7 et les transistors T13 et T14 font partie du circuit de visualisation tricolore décrit un peu plus loin. Il reste les composants du réglage de balance et de volume (P8 et P9). Nous en parlerons lors de l'étude de l'amplificateur linéaire.

Pour éviter de douloureux malentendus (qui ne deviennent douloureux que lorsqu'il est trop tard), précisons tout de suite quelle est l'orientation de cette carte de bus. Le côté comportant les pistes cuivrées doit être tourné vers la face avant. Les platines enfichables viennent se connecter sur la face composants. En ce qui concerne l'orientation latérale, le sens de la carte, un bon point de repère est le numéro de nomenclature que vous devriez trouver en haut à gauche côté pistes cuivrées lorsque vous faites face à la carte de bus (figure 3). Le schéma de la figure 1 donne également les connexions des divers circuits enfichables. Que dire de plus? Il pourrait être intéressant de décrire ici les fonctions et le mode d'emploi des divers organes de commande que l'on trouve sur cette face avant. Il ne restera plus de cette façon la moindre zone d'ombre en ce qui concerne les interconnexions de la figure 1 ou l'utilisation des boutons et autres inverseurs de la face avant de Prélude (voir figure 2).

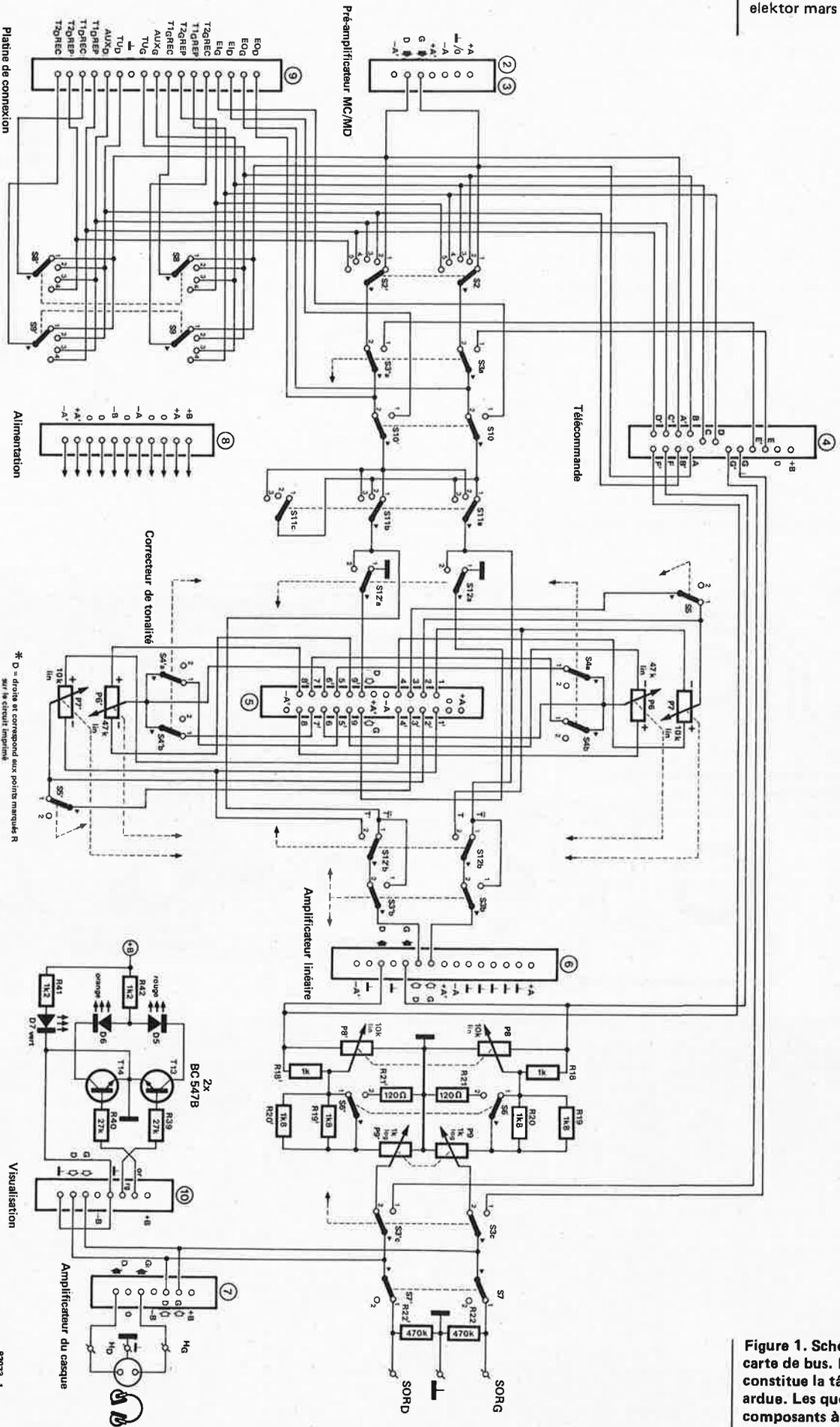
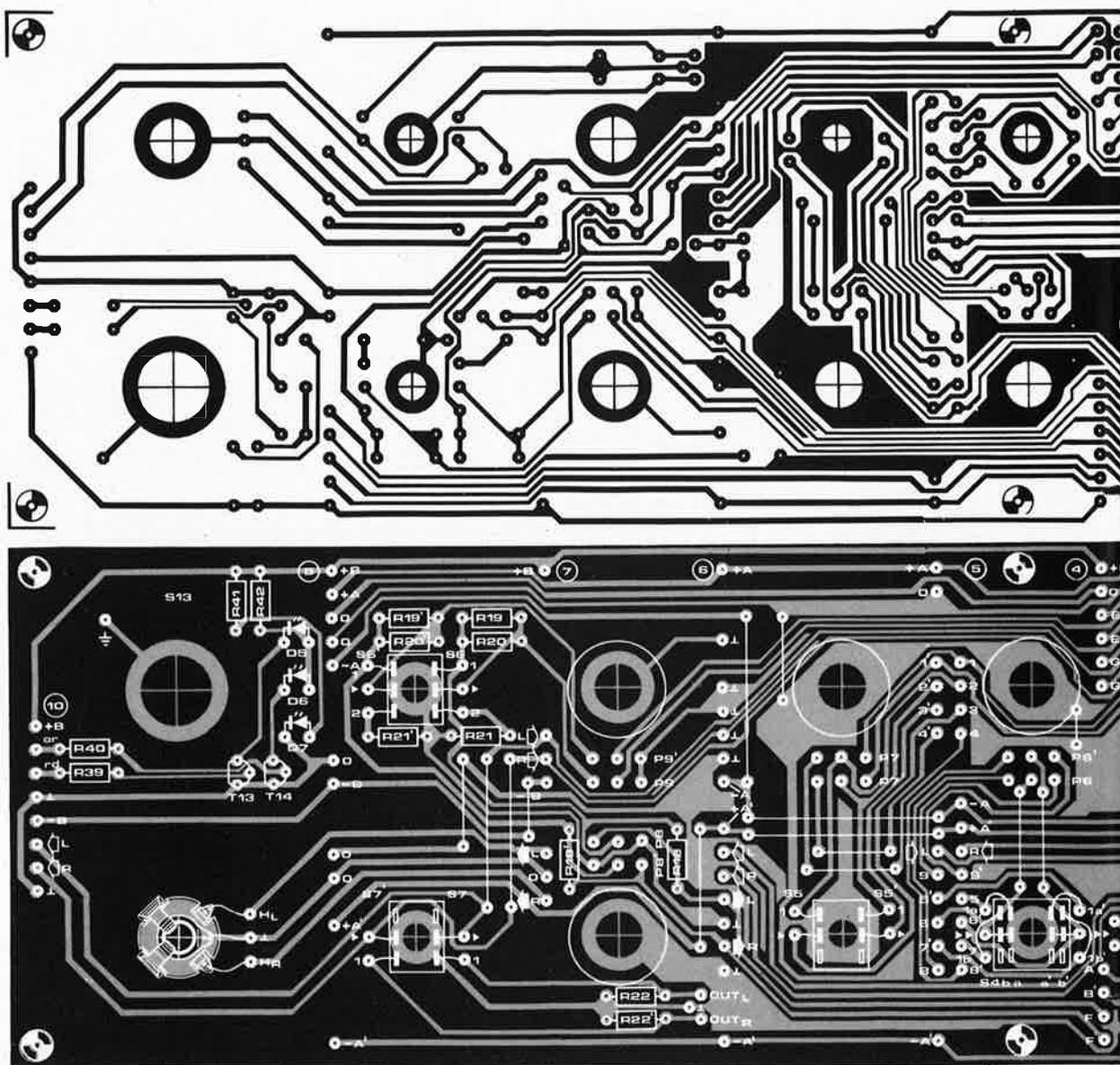
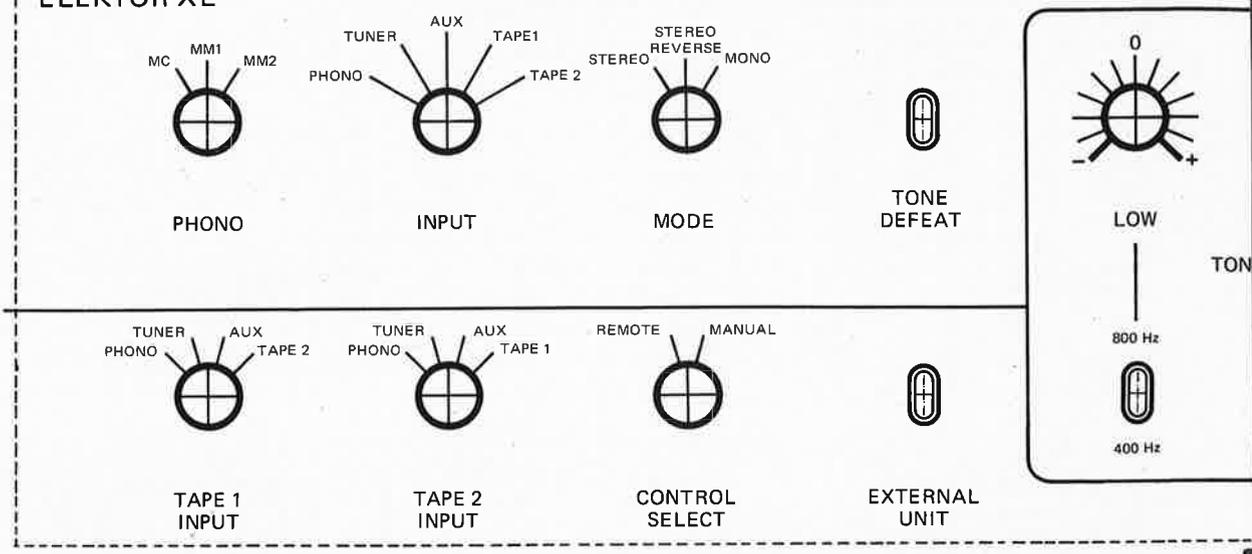


Figure 1. Schéma de la carte de bus. Le câblage constitue la tâche la plus ardue. Les quelques rares composants à y prendre place proviennent d'autres platines de Prélude.

\* D = diode et correspond aux points marqués R sur le circuit imprimé  
G = gaine et correspond aux points marqués L sur le circuit imprimé

ELEKTOR XL



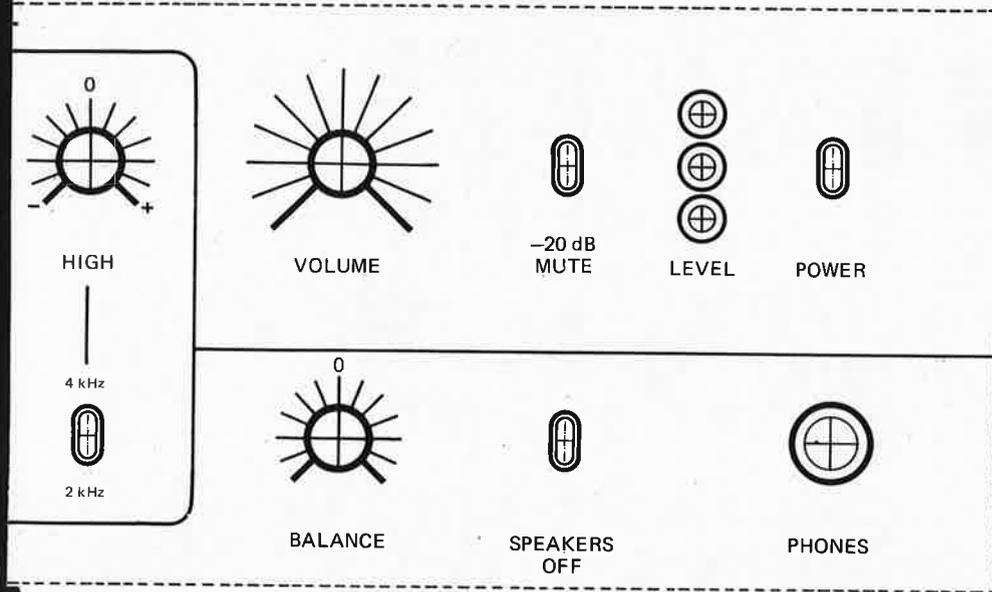


Figure 2. Face avant de Prélude (à échelle réduite). Une ligne horizontale sépare nettement le haut du bas. Le réglage de tonalité se trouve dans un cadre particulier.

**Liste des composants**

Résistances:  
 R18,R18' = 1 k  
 R19,R19',R20,R20' = 1k8  
 R21,R21' = 120 Ω  
 R22,R22' = 470 k  
 R39,R40 = 27 k  
 R41,R42 = 1k2  
 P6 = 50 k (47 k) lin. stéréo  
 P7,P8 = 10 k lin. stéréo  
 P9 = 1 k log. stéréo

Semiconducteurs:  
 D5 = LED rouge  
 D6 = LED orange  
 D7 = LED verte  
 T13,T14 = BC 547B

Divers:  
 S2 = commutateur rotatif  
 2 circuits, 5 positions  
 S3 = commutateur rotatif  
 6 circuits, 2 positions  
 S4 = inverseur quadri-  
 polaire miniature  
 S5,S6,S7,S10 = inverseur  
 bipolaire miniature  
 S8,S9 = commutateur  
 rotatif 2 circuits,  
 4 positions  
 S11 = commutateur rotatif  
 3 circuits, 3 positions  
 S12 = inverseur  
 quadripolaire  
 Jack femelle stéréo (pour  
 l'ampli casque)  
 Interrupteur secteur

Remarque:  
 les composants suivants:  
 R39,R40,R41,R42,D5,D6,  
 D7,T13 et T14 ne sont  
 utilisés qu'avec le circuit  
 de signalisation tricolore.  
 C'est pourquoi ils figurent  
 aussi dans la liste des compo-  
 sants de celui-ci.

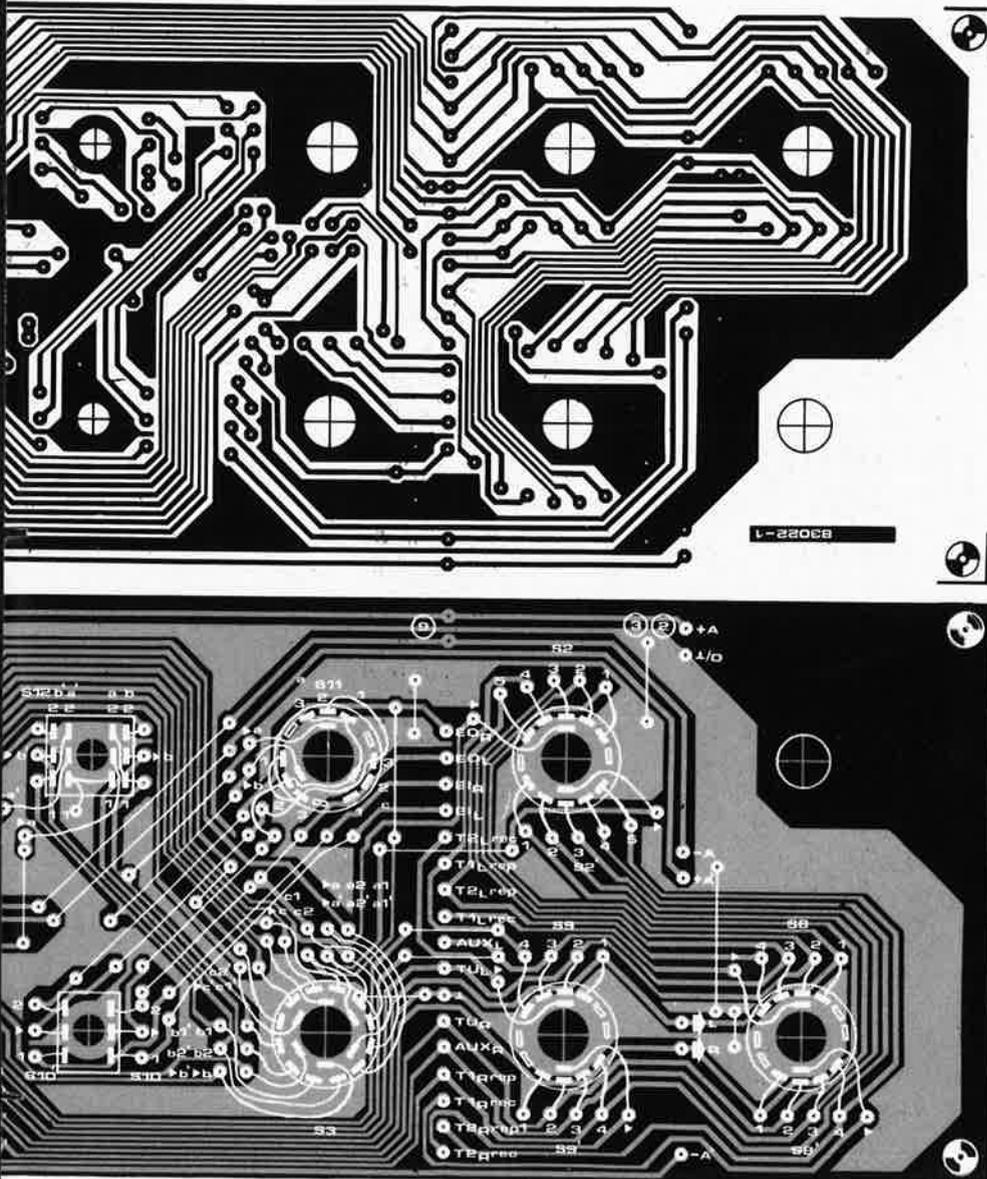


Figure 3. La carte de bus. En raison de ses dimensions hors du commun, il nous a fallu la présenter à une échelle réduite. Tous les inverseurs, commutateurs et autres potentiomètres prennent place sur ce circuit imprimé, ce qui permet de se passer du blindage des connexions avec ces composants.



Le commutateur phono (S1) ne prend pas place sur la carte de bus; nous en y reviendrons lors de l'étude de l'amplificateur MD/MC. Cet inverseur permet de sélectionner l'une des trois entrées phono disponibles: la première est destinée aux éléments MC, les deux autres aux cellules MD (ces dernières sont dénommées MM1 et MM2 sur la face avant, abréviation de Moving Magnet).

Le commutateur de sélection de l'entrée (S2) permet de choisir l'une des cinq entrées disponibles. L'entrée sélectionnée est connectée à l'entrée du préamplificateur-correcteur. On dispose ainsi d'un total de 7 entrées. Il est possible d'ajuster individuellement la sensibilité de chacune des entrées par action sur les potentiomètres ajustables des platines de connexion et de cellule MD. Lorsque l'on dispose de deux magnétos, les commutateurs entrée magnéto 1 (S8) et entrée magnéto 2 (S9) permettent de définir quel signal d'entrée du préamp-co est envoyé à l'entrée d'enregistrement de quel magnéto. Ces commutateurs sont en effet reliés directement aux différentes fiches d'entrée (c'est-à-dire avant le commutateur de sélection de l'entrée normal et après les potentiomètres ajustables). Ces commutateurs permettent ainsi de procéder à l'enregistrement d'une source de signal provenant de la table de lecture par exemple, tout en écoutant au casque ou par les enceintes une source de signal différente, le tuner. C'est en vain que l'on tentera de trouver sur la face avant de Prélude un commutateur de contrôle à l'enregistrement ou à la lecture (monitoring). Cette fonction est inutile, puisqu'elle est intégrée dans les commutateurs de sélection d'entrée et de sélection de magnéto. Supposons que l'on veuille enregistrer une émission radio par la sortie magnéto 1 et que l'on désire contrôler l'enregistrement magnéto 1 (post-enregistrement), il suffit pour ce faire de mettre le commutateur de sélection d'entrée magnéto 1 sur la position tuner et de positionner sur magnéto 1 le commutateur de sélection d'entrée. Si l'on veut ensuite effectuer un contrôle pré-enregistrement (source monitoring), il suffit alors de mettre le commutateur de sélection de l'entrée sur la position tuner. On dispose également de la possibilité de copier d'un magnéto à l'autre. Supposons que l'on désire effectuer la copie de la bande magnéto 2 sur la bande du magnéto 1: pour ce faire, on positionne le commutateur d'entrée magnéto 1 sur magnéto 2. Il n'est même pas nécessaire de mettre Prélude en fonction! Si on le met sous tension, il devient possible de vérifier le bon déroulement du transfert en positionnant le commutateur de sélection de l'entrée sur magnéto 1. Ces possibilités illustrent clairement l'utilité de commutateurs magnéto séparés.

L'inverseur de sélection de module externe (S10) permet de connecter un appareil extérieur dans la ligne de signal allant vers le préamplificateur-correcteur. Cet inverseur connecte l'appareil juste devant le réglage de tonalité. Un égaliseur, une chambre de réverbération, un réducteur de bruit, voici quelques uns des appareils que nous qualifions d'extérieurs.

À la suite du commutateur de sélection de

l'entrée, nous trouvons le commutateur de mode (S11) qui donne le choix entre les fonctions de reproduction stéréo, stéréo inversée (voies gauche et droite interverties) ou monophonique.

L'inverseur de sélection de commande (S3) permet de passer en télécommande (à construire si on le désire, mais n'est pas indispensable au fonctionnement de Prélude).

Lorsque l'on se trouve en mode télécommande, les réglages de tonalité et de volume sont shuntés; on intercale, d'autre part, une régulation électronique assurant les mêmes fonctions (avec commutateur de sélection de l'une des quatre entrées). Nous en parlerons lors d'un prochain article.

Le réglage de tonalité possède son cadre particulier sur la face avant de Prélude. Grâce aux potentiomètres P6 et P7, il est possible d'agir sur les aigus et les basses. Deux inverseurs (S4 et S5) permettent de déplacer la fréquence de coupure des réglages de tonalité.

L'inverseur de suppression de correction de tonalité (tone defeat) -S12- permet de shunter l'ensemble correcteur de tonalité. Nous ne pensons pas qu'il y ait besoin de se lancer dans de longues explications en ce qui concerne les potentiomètres de volume et de balance (P9 et P8).

L'inverseur de silencieux (muting), S6, donne la possibilité d'atténuer le niveau du signal de sortie de 20 dB. Très pratique lorsque retentit la sonnette de la porte d'entrée ou la sonnerie du téléphone. Un petit geste et le niveau sonore diminue notablement. Il suffit de rebasculer l'inverseur pour retrouver le niveau sonore choisi précédemment.

L'inverseur de coupure des enceintes (S7) permet de mettre ces dernières hors circuit, lorsque l'on écoute au casque uniquement, grâce à l'amplificateur particulier prévu à cet effet dans Prélude.

Les derniers composants situés sur la carte de bus sont les trois LED de visualisation (voir à ce sujet l'article intitulé "visualisation audio tricolore", quelques pages plus loin), l'interrupteur marche/arrêt et la fiche pour le casque.

Nous venons de faire d'une pierre deux coups puisque, tout en décrivant les divers organes de commande disponibles sur la face avant, nous avons décrit in extenso le schéma de câblage de la figure 1 et vu le mode d'emploi du préamplificateur-correcteur.

## L'ensemble commence à prendre allure

En raison de ses dimensions imposantes, il nous a été impossible de reproduire à l'échelle 1 le dessin du circuit imprimé de la carte de bus. La figure 3 le montre à échelle réduite. La longueur donnée au circuit permet de le mettre en place dans un châssis 19 pouces (rack 19") de hauteur 3U. Avant de mettre en place les composants sur la carte de bus, il faut y mettre tous les inverseurs, commutateurs, potentiomètres, ainsi que la prise pour le casque. Ce n'est que dans ces conditions qu'il est possible de vérifier si les orifices percés dans la carte de bus ont la taille suffisante. En ce qui



### Liste des composants

#### Résistances:

R1,R1' = 1 M  
R2,R2',R4,R4' = 68 k  
R3,R3' = 3k3  
R5,R5',R10,R10' = 2k7  
R6,R6' = 2k2  
R7,R7',R8,R8' = 4k7  
R9,R9' = 22 k  
R11,R11',R16,  
R16' = 330  $\Omega$   
R12,R12',R17,  
R17' = 680  $\Omega$   
R13,R13',R14,  
R14' = 10  $\Omega$   
R15,R15' = 1 k  
P1,P1' = 1k aj.

#### Condensateurs:

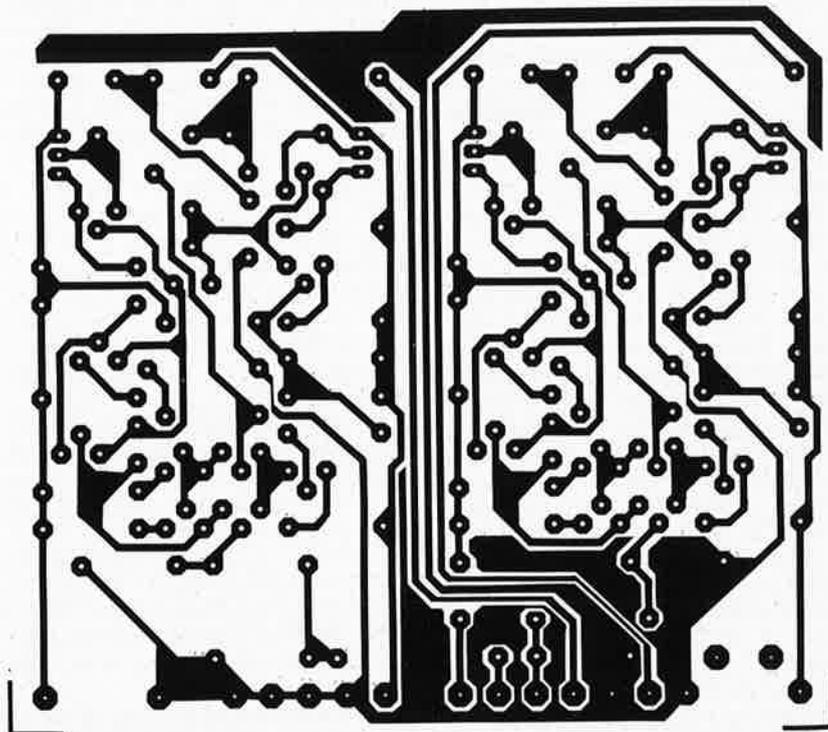
C1,C1',C4,C4' = 22  $\mu$ /10 V  
C2,C2',C7,C7' = 220  $\mu$ /4 V  
C3,C3' = 33 p  
C5,C5',C6,C6' = 100 n  
C<sub>x</sub>,C<sub>x</sub>' = 22 p

#### Semiconducteurs:

T1... T3,T1'... T3',  
T8,T8',T12,  
T12' = BC550C  
T4... T7,T4'... T7',  
T10,T10' = BC560C  
T9,T9' = BD140  
T11,T11' = BD 139

#### Divers:

2 fiches cinch châssis  
femelle (à visser)



concerne le commutateur S1, on vérifie que l'orifice de la carte de bus possède le diamètre adéquat permettant très exactement le passage de l'axe du commutateur. La qualité des commutateurs et inverseurs utilisés est de première importance. Cela est tout particulièrement important pour les commutateurs rotatifs; des inverseurs bipolaires miniatures font parfaitement l'affaire, le dessin du circuit imprimé est fait à leur intention. Les potentiomètres doivent être, eux aussi, de première qualité, le prix ne devant être qu'un facteur très relatif. Tous les potentiomètres, commutateurs et inverseurs doivent être positionnés et vissés de manière à ce que les axes sortent du côté pistes cuivrées. Les connexions vers le circuit imprimé se font à l'aide de petits morceaux de fil de câblage. Ces liaisons sont directes pour les potentiomètres, mais ce n'est pas toujours le cas pour les commu-

teurs rotatifs. Faites attention lors de la connexion de ceux-ci et gardez le schéma à portée de main. L'attention la plus soutenue est nécessaire lors du câblage du commutateur de mode (S11). La totalité du câblage mono-stéréo-stéréo inverse se fait sur le commutateur lui-même. Le circuit imprimé ne comporte que les points d'entrée et de sortie du commutateur. Il reste à effectuer le câblage de la prise du casque. Le circuit imprimé possède un orifice destiné à recevoir l'interrupteur marche/arrêt. Il est bien évident que les connexions pour cet interrupteur secteur ne se trouvent pas sur le circuit de la carte de bus. Lorsque tout ceci est terminé, il ne reste plus qu'à mettre en place les (quelques rares) composants et ponts prévus: R18... R22, R18'... R22', R39... R42, D5... D7, T13 et T14. La hauteur des LED dépend de l'intervalle désiré entre la carte de bus et

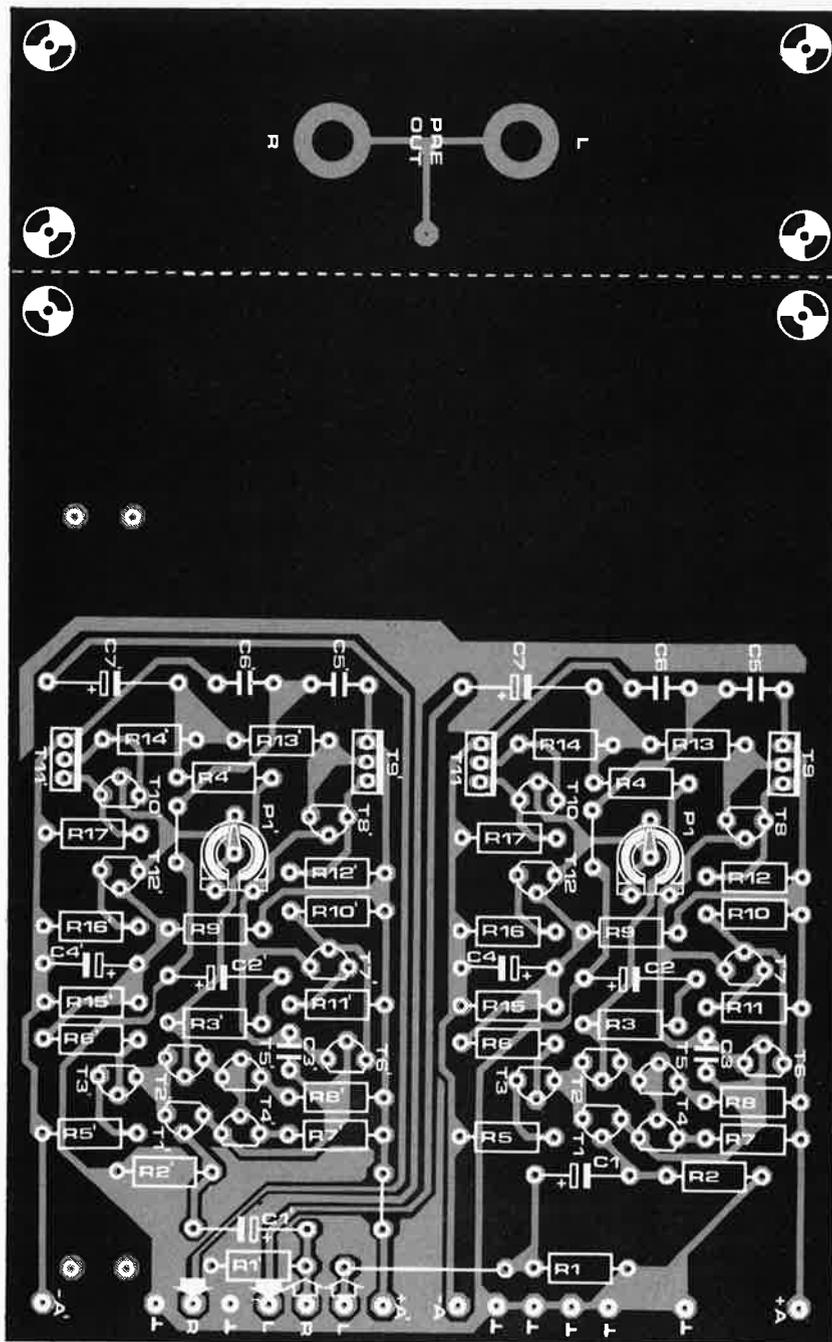


Figure 5. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants de l'amplificateur linéaire. La partie du circuit imprimé recevant les deux fiches cinch doit être séparée, par sciage, du reste du circuit imprimé. Elle sera montée à l'équerre sur le circuit imprimé de l'amplificateur linéaire, côté composants.

la face avant. La tête des LED doit venir affleurer les orifices "LEVEL" de la face avant. Les autres composants sont mis en place du côté composants, sans autre forme de procès.

Les circuits enfichables terminés et vérifiés peuvent alors être connectés à la carte de bus. Il ne peut s'agir pour l'instant que de l'alimentation, de la platine de connexion et de l'amplificateur pour casque. Dans la seconde partie de cet article, nous ajouterons à cette liste l'amplificateur linéaire, sans oublier quelques pages plus loin le circuit de visualisation. Pour voir l'ordre de succession des diverses platines enfichables, regardez deux pages plus loin (figure 6). La liaison entre ces dernières et la carte de bus se fait à nouveau à l'aide de petits morceaux de fil de câblage de bonne section. Ces diverses liaisons donnent une certaine rigidité à l'ensemble. On peut effectuer

ce câblage de deux manières différentes: connecter la carte de bus au côté pistes ou au côté composants de la platine "enfichable". Nous ne pouvons donner de règle fixe, le choix dépend en effet de la taille des commutateurs rotatifs et des potentiomètres mis en œuvre. Cette double possibilité laisse une certaine liberté quant à l'écartement séparant deux platines enfichables. Lors de l'enfichage, il va sans dire que les points de dénomination identique doivent se retrouver les uns en face des autres. Ajoutons un mot quant à la disposition des platines enfichables; lorsqu'on les regarde à partir de la carte de bus, les faces composants des platines de connexion, de l'amplificateur pour casque et de l'alimentation doivent regarder vers la droite, les faces composants des platines de visualisation et de l'amplificateur linéaire doivent regarder vers la gauche. On peut ensuite

procéder au câblage entre l'interrupteur secteur, le transformateur et le circuit imprimé de l'alimentation. Lorsque ces préludes sont terminés, on a une première impression de l'ampleur prise par l'ensemble. Les platines qu'il nous reste à décrire ont les mêmes dimensions que les platines enfichables déjà décrites. On est ainsi certain que les mesures ne vont plus changer. Il est donc possible de penser dès maintenant à la mise en coffret finale...

### L'amplificateur linéaire

Cet amplificateur, dont le schéma de principe est donné en figure 4, est chargé d'amener les signaux de sortie produits par le correcteur de tonalité à un niveau tel qu'ils puissent commander l'amplificateur de puissance. Il ne s'agit pas là d'une tâche impossible, mais il faut être pointilleux. Dans le cas de Prélude, il faut obtenir un gain en tension de 22 environ. L'amplificateur linéaire comporte un amplificateur de construction discrète, du genre de celui que nous avons rencontré avec l'amplificateur pour casque, la seule différence se trouvant dans la constitution différente de l'étage de sortie. Vous allez sans aucun doute vous demander pourquoi une construction discrète? Pour la simple et bonne raison qu'à plusieurs points de vue (particulièrement importants en audio), cette construction permet d'obtenir des résultats nettement meilleurs que ceux dont peut se prévaloir un amplificateur opérationnel intégré, particulièrement en ce qui concerne la caractéristique de bruit, le temps de montée (slew rate) et le gain en boucle ouverte. Il existe bien sur le marché des amplis op intégrés qui atteignent un niveau de performances comparables, mais leur prix nous renvoie inmanquablement à la version discrète.

Les transistors T1 et T2 constituent un amplificateur différentiel. Dans les lignes d'émetteur de ces deux transistors est prise une source de courant qui se charge de faire en sorte que le courant total d'émetteur des deux transistors reste constant, même lorsqu'ont lieu des variations de tensions sur les bases de T1 et de T2. La source de courant est construite autour de T3; ce transistor détermine également le réglage en courant continu de T1 et de T2. Ce courant est choisi en fonction des transistors utilisés, de manière à réduire au maximum la contribution de ces derniers au bruit d'ensemble.

Un miroir de courant (T4, T5) constitue la charge de collecteur de T1 et de T2. Ce miroir de courant doit éliminer les effets de variation de la tension d'alimentation sur l'amplificateur différentiel et découpler le courant de collecteur vers l'étage d'amplification suivant. Ce miroir de courant donne d'autre part un gain en courant supplémentaire à l'étage de différentiation, gain caractérisé par le facteur  $h_{fe}$  du transistor T4. Une augmentation du courant de collecteur de T2 entraîne une augmentation du courant de collecteur de T5. Le miroir de courant devrait entraîner une augmentation de courant correspondante pour T4; mais simultanément, l'augmentation de courant sur T2 entraîne une diminution proportion-

nelle du courant de collecteur de T1. Vous pouvez imaginer vous-même ce qui se passe dans le cas inverse (en cas d'augmentation du courant sur le collecteur de T2). T1 et T4 se chargent tous deux des changements de tension sur le collecteur de T1. Un miroir de courant ne fonctionne correctement qu'à condition que les deux transistors aient des caractéristiques parfaitement identiques. Cela est relativement difficile à réaliser en pratique. En ce qui concerne ce montage, nous avons utilisé deux transistors ordinaires qui se sont vu mettre une résistance dans la ligne d'émetteur de manière à éliminer autant que faire se peut les différences entre leurs caractéristiques  $U_{be}$  (caractéristique extrêmement importante pour un miroir de courant).

Le signal de sortie pour l'amplificateur différentiel est extrait du collecteur de T1. Comme l'impédance de sortie est extrêmement élevée en ce point (le collecteur de T4 est relié au collecteur de T1), il est indispensable que l'étage qui suit soit doté lui aussi d'une impédance très élevée. C'est là la raison de l'utilisation d'un montage en darlington, constitué par T6 et T7. La charge de ce darlington est une source de courant (T12), de manière à pouvoir profiter au maximum de son gain.

Ainsi, cette source de courant forme une impédance particulièrement élevée pour les tensions alternatives, de sorte que même de petites variations de courant entraînent une variation de tension importante à l'étage de sortie.

L'étage de sortie se compose d'une paire NPN/PNP (pour la moitié positive du signal) et d'une paire PNP/NPN (pour la moitié négative). Un super-darlington tel que celui-ci se distingue par une caractéristique de transfert plus linéaire et par une meilleure stabilité en température. Le courant de repos de l'étage de puissance est choisi de manière à faire fonctionner celui-ci en classe A. Le condensateur C3 se charge de la compensation en fréquence indispensable pour assurer à l'amplificateur une stabilité à toute épreuve. Ne soyez pas obnubilés par sa faible valeur; le point auquel est connecté ce condensateur possède une impédance particulièrement élevée.

Le gain en boucle fermée de l'amplificateur dépend de la taille du signal renvoyé à la base de T2, c'est-à-dire du rapport des résistances R4 et R3. Le gain se calcule à l'aide de la formule suivante:  $A = 1 + R4/R3$ . Le condensateur électrochimique C2 doit maintenir un gain unitaire en tension continue. L'impédance de ce condensateur est infiniment grande pour une tension continue; ce qui nous permet de remplacer R3 par  $\infty$  dans la formule (R3 se trouve en série avec C2; l'impédance de C2 est quasiment nulle pour une tension alternative).

Un dernier mot au sujet des sources de courant. Les résistances R9 et R15 permettent d'extraire une tension de 1,3 V (aux extrémités de R15) de la tension d'alimentation. Le condensateur C4 augmente encore la stabilité de cette tension. On trouve de part et d'autre des extrémités de R15 les bases et les lignes d'émetteurs des transistors T3 et T12, lignes dans lesquelles sont

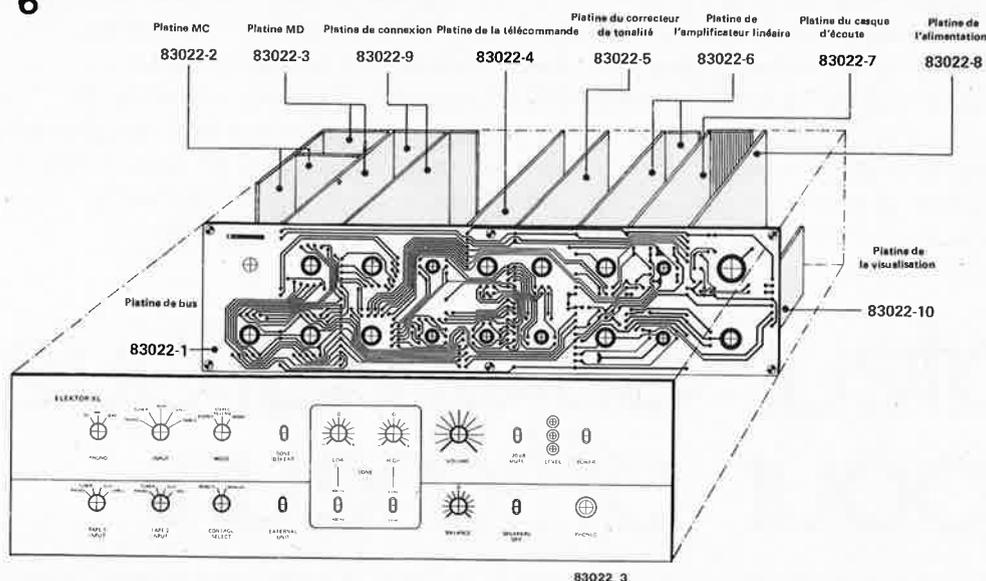


Figure 6. Vue plongeante sur les platines enfilées sur la carte de bus de Prélude. Rien de tel qu'un petit travelling.

prises respectivement les résistances R5 et R16. Comme la tension aux bornes des résistances d'émetteur est constante (1,3 V – tension base-émetteur soit 0,7 V), chacune des résistances est parcourue par un courant constant dont la taille est fonction de la valeur de la résistance d'émetteur ( $I = 0,7/R$ ). A la suite de l'amplificateur linéaire, nous trouvons les réglages de balance et de volume. Il nous faut revenir au schéma de la carte de bus; c'est à cet endroit que l'on retrouve la partie du montage qui nous intéresse. Le branchement choisi pour le potentiomètre est tel que le réglage de balance P8 ne peut qu'atténuer. Cette technique donne de meilleurs résultats en pratique que celle qui amplifie l'une des voies lors d'une action sur le réglage de balance. On trouve ensuite l'inverseur de silencieux (S6) et le potentiomètre de volume (P9). Une action sur S6 met en circuit un diviseur de tension 1:10, ce qui se traduit par une atténuation de 20 dB du signal transmis au réglage de volume. Le potentiomètre de volume est ainsi relié directement à la sortie de l'amplificateur-correcteur. Cette position de P9 est choisie de manière à minimiser le bruit en sortie. En fonction de la position du potentiomètre P9, l'ensemble du bruit produit par le préampli est atténué. Le domaine de modulation des étages du préampli-correcteur est suffisamment étendu pour que l'on n'ait pas à s'attendre à des problèmes de ce côté-là (il peut y avoir un problème de surmodulation, lorsque le réglage de volume est positionné à la sortie).

### La construction

Les composants de la version stéréo de l'amplificateur linéaire trouvent place sur le circuit imprimé décrit en figure 5. Nous n'insisterons jamais assez sur la nécessité de n'utiliser que des composants de première qualité: pas question d'acheter des composants de fabricants inconnus, ni de se laisser tenter par "l'achat du siècle". La construction de l'amplificateur linéaire ne devrait guère poser de problème, vu sa

simplicité. Il faut commencer par séparer le morceau de circuit imprimé recevant les fiches de sortie du circuit imprimé proprement dit. Quelques coups de scie et le tour est joué. Il ne reste plus qu'à fixer le circuit porteur des fiches à l'équerre à l'aide de deux petites cornières.

La face arrière du circuit imprimé porteur de fiches reçoit ces fiches. Une fois terminé, le circuit de l'amplificateur linéaire peut être "enfiché" dans la carte de bus. Les réglages de balance et de volume, l'inverseur de silencieux, ainsi que les résistances correspondantes prennent place sur la carte de bus.\* Pour les deux amplificateurs linéaires, on règle le courant de repos traversant les BD139/140 à 15 mA (par action sur P1 et P1'). Avant de mettre les amplificateurs linéaires sous tension, veillez à ce que P1 et P1' soient complètement tournés à droite, dans le sens horaire (lorsque vous regardez la face composants du circuit imprimé). On branche alors un multimètre universel sur le montage-série R13 + R14 et R13' + R14' respectivement (le plus relié à l'extrémité supérieure de R13).

On peut vérifier ensuite si la tension continue de sortie (le moins de C7 et de C7') est de 50 mV au maximum. Pour le reste, nous vous prions de vous reporter aux informations données sur le schéma de la figure 4.

La liaison entre les fiches Cinch de la platine de fiches et la carte de bus se fait à l'aide de câble stéréo blindé. Ce câble suit le bas du circuit imprimé de l'amplificateur linéaire, côté pistes cuivrées. Il est prévu sur le circuit une paire d'îlots de cuivre qui peuvent servir de points de fixation pour obtenir un câblage professionnel.

Nous voici arrivés à la fin de notre chemin de croix. Nous sommes bien conscients de la difficulté de ce montage, mais il est rare d'atteindre un bel objectif sans se donner la moindre peine. Lors d'un prochain article, nous nous intéresserons au réglage de tonalité; lorsque nous en aurons terminé avec lui, nous pourrons débiter le test de Prélude!

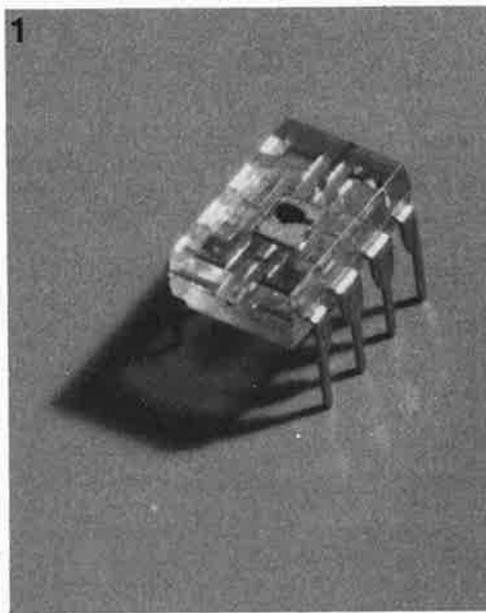
\* Les condensateurs  $C_X$  et  $C_X'$  sont à mettre en parallèle sur R4 et R4' sur la face comportant les pistes de cuivre.

Contraste  
constant

La netteté (et de ce fait la lisibilité) d'un affichage lumineux dépend moins de la luminosité des caractères qui s'illuminent que du contraste existant entre ceux-ci et l'arrière-plan, lorsque la luminosité atteint un minimum. La luminosité de l'arrière-plan dépend directement de la lumière ambiante. Il serait très intéressant que la luminosité de l'affichage s'adapte automatiquement à la lumière environnante, le contraste restant ainsi constant. On trouve depuis peu sur le marché un gradateur pour afficheur sous la forme d'un circuit intégré monolithique spécialement conçu pour ce type d'applications: l'OPL 100.

# gradateur automatique pour afficheurs

Figure 1. L'OPL 100 est un capteur opto-électronique conçu en technologie LSI, destiné à permettre l'adaptation automatique aux conditions de lumière environnante de la luminosité des afficheurs lumineux. La puce comporte l'électronique de commande nécessaire et une diode photosensible; l'ensemble est enrobé dans du plastique transparent qui constitue un boîtier 8 broches DIL.



Si l'on tient à garder une bonne lisibilité dans des conditions d'éclairage variable, il faut que la luminosité de l'afficheur soit fonction de la lumière ambiante et que lorsque cette dernière diminue, l'affichage perde proportionnellement de sa luminosité. Le domaine de variation doit cependant rester dans certaines limites. Il est en effet impossible de lire un afficheur éteint, même s'il fait nuit noire!!!! L'affichage ne doit jamais tomber en-dessous d'une luminosité minimale. Il faut également prévoir une luminosité maximale, de façon à ne pas détruire l'afficheur trop rapidement.

En théorie, le réglage de la luminosité d'un affichage lumineux n'est rien de plus qu'un ajustage du courant qui le traverse ou de la tension appliquée à ses bornes. La simplicité même, en quelque sorte. En pratique, les choses se compliquent quelque peu. Dans la majorité des applications, les affichages sont commandés directement par un circuit intégré spécialisé qui ne possède qu'une gamme de tensions d'alimentation assez limitée. Le réglage de la luminosité par modification de la tension d'alimentation est impossible dans ces conditions. Certains circuits intégrés de commande d'afficheurs

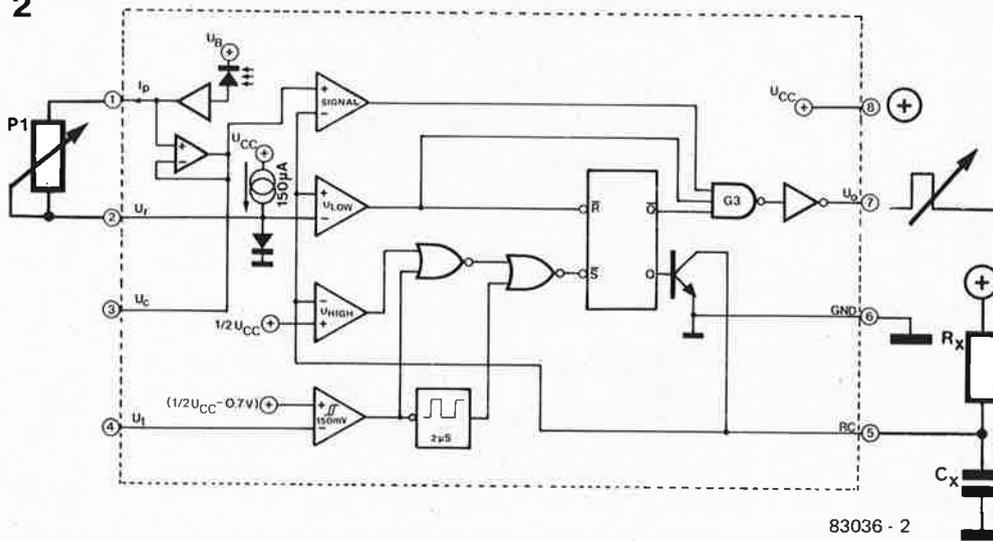
possèdent une entrée d'extinction (blank input); l'application d'un niveau logique donné assure l'extinction ou non de l'afficheur.

L'application à l'entrée d'extinction d'une tension rectangulaire de fréquence suffisante et l'ajustement du rapport cyclique de celle-ci (rapport d'impulsion) permet de modifier la luminosité de l'afficheur, tout en économisant de l'énergie.

Même s'il n'existe pas d'entrée d'extinction, il est possible de mettre en œuvre un réglage du rapport cyclique par l'adjonction d'un peu d'électronique: nous y reviendrons.

Un capteur spécialement conçu à cet effet, l'OPL 100 de TRW Optron, capteur baptisé ABC (Automatic Brightness Control = commande de luminosité automatique) permet de faire dépendre le courant qui traverse l'affichage de la lumière environnante. Il s'agit d'un circuit intégré à 8 broches (voir figure 1), enfermé dans un boîtier transparent et comportant une photo-diode de  $1,7 \text{ mm}^2$  de surface. Ce circuit est doté d'autres composants (voir figure 2): un amplificateur de courant compensé en température, un ampli op connecté en amplificateur à gain unitaire, quatre comparateurs, une bascule, un tampon de sortie et une pincée de logique de commande. Ce circuit intégré possède son propre régulateur de tension, ce qui permet de lui appliquer une tension d'alimentation comprise entre 4,5 et 24 volts.

Après mise en place d'un réseau RC ( $R_X$  et  $C_X$ ), la charge du condensateur et sa décharge par l'intermédiaire du transistor interne donnent naissance à une tension en dents de scie disponible à la broche 5, tension ayant une fréquence approximativement égale à  $1,4/R_X \cdot C_X$ . La tension en dents de scie évolue entre deux limites extrêmes fixées par les comparateurs  $U_l$  (basse) et  $U_h$  (haute) par l'intermédiaire du "comparateur de signal"; cette tension est comparée à une tension qui dépend de la lumière environnante et disponible sur la broche 1 du circuit intégré. Lorsque la tension en dents de scie est inférieure à la tension régnant sur la broche 1, le comparateur de signal porte la sortie (broche 7) à une tension positive. Dès l'instant où la tension en



83036 - 2

gradateur automatique  
pour afficheurs  
elektor mars 1983

Figure 2. Constitution interne d'un OPL 100.  $R_x$  et  $C_x$  forment les composants externes d'un générateur de signaux en dents de scie. On extrait de cette tension en dents de scie un signal rectangulaire par l'intermédiaire de comparateurs, signal rectangulaire dont le rapport cyclique est en relation linéaire avec le niveau de la lumière environnante mesurée par la photodiode. Cette tension rectangulaire au rapport cyclique commandé sert à commander la luminosité de l'affichage.

dents de scie dépasse la tension existant sur la broche 1, la sortie du comparateur de signal et de ce fait, la sortie broche 7 également voit sa tension tomber (à 0,4 volt environ).

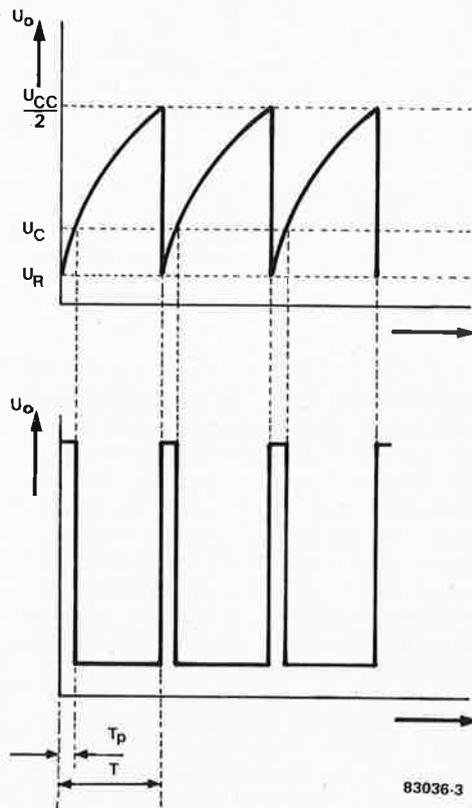
Lorsque la lumière environnante augmente, la tension sur la broche 1 augmente également et il s'écoule un intervalle plus long avant que la tension existant sur la broche 5 ne la dépasse. Dans ces conditions, la sortie (broche 7) reste positive pendant une partie plus importante de chaque période, ce qui entraîne une augmentation de la luminosité de l'affichage et donc un maintien du contraste. Le graphique de la figure 3 essaie d'illustrer ce phénomène.

Sachant que la limite supérieure de la tension en dents de scie ( $U_{CC}/2$ ) suit d'éventuelles variations de la tension d'alimentation ( $U_{CC}$ ), la fréquence de la tension en dents de scie est parfaitement indépendante de la tension d'alimentation. Mais lorsque la tension d'alimentation diminue, le rapport cyclique ( $T_p : T$ ) de la tension de sortie augmente. L'utilisation d'un capteur ABC dans un appareil alimenté par piles permet de contrer l'effet de la diminution de tension d'alimentation des piles sur la luminosité de l'affichage. P1 permet de fixer le rapport cyclique et de ce fait, la luminosité de l'affichage dans des conditions de lumière environnante données.

Sur la broche 3 du circuit imprimé se trouve mémorisée une tension qui dépend du niveau de la lumière environnante. Lorsque l'on utilise plusieurs capteurs ABC dans un même montage, on pourra relier la broche 3 du capteur principal aux broches 1 des autres capteurs, ce qui permet de garantir un fonctionnement parallèle correct des différents gradateurs d'affichage.

L'entrée de déclenchement (trigger-broche 4) permet de synchroniser les impulsions de sortie par un signal appliqué à cette entrée. Cette possibilité est indispensable lorsque l'on travaille avec des affichages multiplexés, par exemple, mais nous y reviendrons. Lorsque l'entrée de déclenchement est reliée à la masse, le générateur de dents de scie s'arrête et l'on ne trouve plus de tension en sortie (l'afficheur est éteint). Si l'on relie cette entrée à la tension d'alimentation, le

3



83036-3

Figure 3. Diagramme des phénomènes prenant place dans un OPL 100. La tension en dents de scie se déplace entre deux limites. La tension de sortie  $U_o$  change de niveau lorsque la tension en dents de scie dépasse la tension de seuil  $U_c$ . Si la lumière environnante varie, le seuil  $U_c$  bouge, ce qui a pour effet de modifier le rapport cyclique de la tension de sortie  $U_o$ .

capteur ABC fonctionne de façon asynchrone.

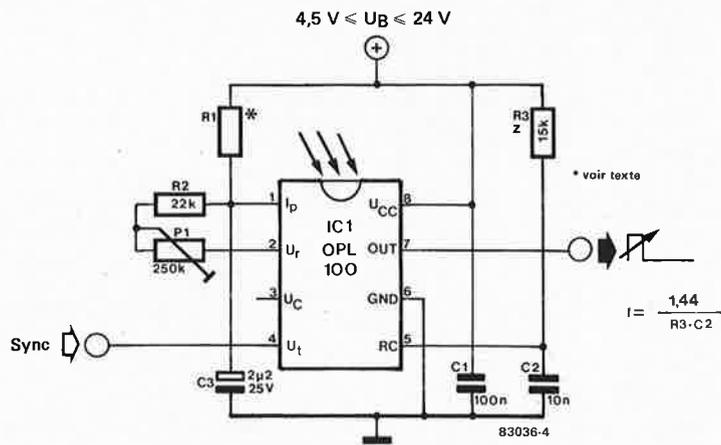
Le capteur ABC permet de commander non seulement les affichages à LED, mais également les affichages fluorescents qui semblent avoir le vent en poupe pour le moment. La luminosité de ces derniers est modifiée par commande de leur connexion de grille.

### Circuit de base

La figure 4 donne le montage de base de l'OPL 100. Lorsque la lumière environnante est forte, l'afficheur connecté brille de tous ses feux; lorsque le montage est mis sous le boisseau, l'affichage aura une luminosité

Figure 4. Circuit de base de l'OPL 100. P1 permet d'ajuster la sensibilité. La résistance R1 est ajoutée au montage de façon à éviter que l'afficheur ne s'éteigne complètement lorsque le montage se retrouve dans le noir complet. Le condensateur C3 doit éliminer le ronflement de 100 Hz produit par les sources de lumière artificielle. L'OPL 100 possède une entrée de déclenchement (broche 4), entrée qui permet de synchroniser le capteur opto-électronique avec le signal multiplexé, de manière à ne pas se trouver confronté à des phénomènes de scintillement (ou de clignotement)

4



5

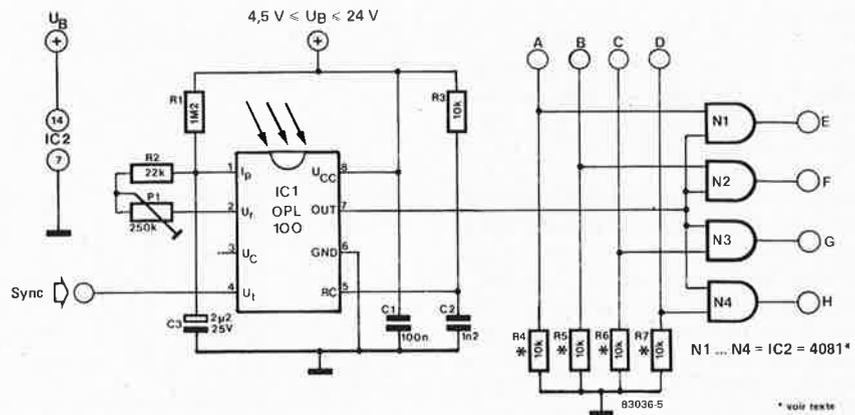


Figure 5. Si l'on ne désire pas utiliser l'entrée d'extinction du circuit de commande de l'afficheur, il est possible de créer un gradateur automatique pour affichage en ajoutant un tout petit peu d'électronique. Le courant traversant chaque afficheur est déterminé par les portes N1... N4.

nettement plus faible. P1 permet de régler la sensibilité. La résistance R1 est destinée à faire en sorte que l'afficheur ne s'éteigne pas totalement lorsque la lumière qui frappe le capteur devient trop faible. Le niveau auquel ce phénomène devient sensible dépend de la valeur de R1 et du positionnement de P1. La valeur de R1 peut être choisie entre 100 k et 2M2; si l'on opte pour une valeur plus faible, la luminosité dans les ténèbres est plus élevée. Le condensateur C3 se charge de supprimer le ronflement de 100 Hz produit par les sources de lumière artificielle alimentées par le secteur de 50 Hz. Si l'affichage est commandé statiquement, il n'est pas nécessaire de mettre ce condensateur en place. Lorsque la lecture se fait par multiplexage, l'oubli de ce condensateur dans le circuit peut entraîner le scintillement de l'affichage (effet stroboscopique). Une interférence entre la fréquence de la tension de sortie du capteur ABC et la fréquence de multiplexage peut également provoquer des phénomènes de scintillement ou de clignotement. Ce phénomène peut être supprimé en synchronisant le capteur ABC avec le signal de multiplexage. L'entrée de déclenchement (broche 4) de l'OPL est on ne peut plus commode dans ce cas. Il faut, dans ce cas, que le flanc ascendant de l'impulsion de déclenchement corresponde au début de la durée de validation (enable) de chaque afficheur. La fréquence de la tension de sortie du capteur ABC doit être choisie légèrement inférieure à la fréquence de

déclenchement (à la fréquence de multiplexage dans le cas qui nous intéresse). Nous allons essayer de clarifier les possibilités de l'OPL 100 à l'aide de quelques exemples d'applications.

### Adaptation au temporisateur programmable

La figure 5 montre comment il devient possible d'automatiser la gradation de la luminosité des afficheurs du temporisateur programmable (décrit dans le numéro de mai 1982 d'Elektor), en ajoutant un capteur ABC. Voici comment procéder pour ajouter ce montage au temporisateur programmable. On commence par enlever le ULN 2003 (IC2) du circuit imprimé du temporisateur programmable. On effectue le câblage du schéma décrit en figure 5 sur un petit morceau de circuit d'expérimentation, circuit sur lequel vient prendre place le ULN 2003. Le schéma de la figure 6 montre comment effectuer l'interconnexion entre le schéma de la figure 5 et le ULN 2003. La numérotation des connexions donnée à gauche et à droite de la figure 6 correspond à celle de l'ULN 2003, ce qui signifie que l'on peut connecter tout simplement le montage additionnel à l'endroit qu'occupait antérieurement l'ULN 2003. Lorsque cette mise en place est terminée, on relie l'entrée synchro du montage additionnel à la broche 10 de IC1 (WD55). Il faut également ajouter un condensateur de 22 nF entre le collecteur et l'émetteur de T1 (sur le circuit

Tableau 1

$U_{cc}$	tension d'alimentation (broche 8)	4,5 ... 24 V
$I_{cc}$	courant consommé (broche 8)	25 mA max.
$U_r$	tension de référence à la diode (broche 2)	0,4 ... 0,8 V
$U_{ol}$	tension de sortie, basse (broche 7)	0,4 V max.
$U_{oh}$	tension de sortie, basse (broche 7)	13 V min. (type C) 20 V min. (type I)
$I_{ol}$	courant de sortie drainé (broche 7)	-50 mA min.
$I_{oh}$	courant de sortie fourni (broche 7)	20 mA min.
$U_t$	tension de déclenchement (broche 4)	9 V max. (type C) 14 V max. (type I)
	gamme de température: OPL type 100C OPL type 100I	0 ... +70 °C -20 ... +100 °C

NB: Ces caractéristiques sont celles d'un OPL 100C alimenté en  $U_{cc} = 16$  V et d'un OPL 100I alimenté en  $U_{cc} = 24$  V.

imprimé du temporisateur lui-même), de manière à empêcher les impulsions parasites présentes sur la ligne d'alimentation de désorganiser le signal de commande présent à l'entrée de base de temps du WD 55. Il faut donner au capteur ABC une orientation telle qu'il soit éclairé par la lumière environnante. Le potentiomètre P1 permet de régler la sensibilité, c'est-à-dire la luminosité à un niveau de lumière environnante donné. La valeur de R1 peut être modifiée si l'on trouve que l'affichage est soit trop lumineux, soit trop faible; plus la valeur de R1 est élevée, moins forte sera la luminosité de l'affichage dans les ténèbres. La valeur de R1 ne doit pas tomber en-dessous de 100 k.

### Détecteur ABC et le MK 50398N

Un certain nombre de montages publiés dans Elektor utilisent le compteur LSI MK 50398N, un circuit intégré "à intégration à grande échelle" sur lequel se trouvent intégrées la plupart des fonctions primaires d'un compteur numérique. Le cœur du contrôleur d'obturateur décrit dans le numéro de décembre 1981 était un MK 50398N. C'était également le cas du compteur de rotations du mois de septembre de la même année. Le capteur ABC s'adapte très simplement à ce genre de montages. La procédure utilisée est celle décrite dans le schéma de la figure 4. On commence par supprimer le condensateur de 120 pF qui se trouve connecté à la broche 16 du MK 50398N et on relie ensuite la sortie du détecteur ABC à cette même broche 16. Il n'est pas nécessaire d'utiliser l'entrée de déclenchement (sync) de l'OPL 100, car le MK 50398N se charge de la synchronisation de façon interne, via la broche 16. Le circuit de commande de l'afficheur (driver) est synchronisé par le montage ABC. Ne pas oublier de relier l'alimentation du circuit ABC (plus et masse) à celle du MK 50398N. La broche 4 de l'OPL 100 est reliée à la tension d'alimentation positive.

### Adaptation au chronoprocasseur universel

Le chronoprocasseur universel (octobre 1981) peut également recevoir ce montage de gradation automatique. C'est le circuit

6

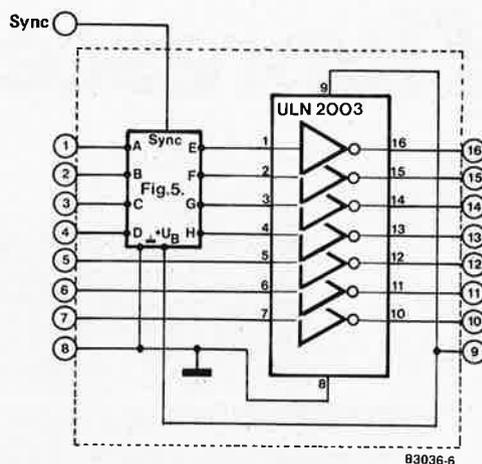


Figure 6. Si l'on désire pouvoir le chronoprocasseur universel ou le temporisateur programmable d'un gradateur automatique, il suffit de remplacer le ULN 2003 existant sur chacun de ces deux montages par un petit circuit enfichable qui recevra les composants donnés en figure 5 (sans oublier d'y remettre le ULN 2003).

décrit en figure 5 que l'on met en œuvre cette fois-ci. A nouveau, l'entrée de déclenchement n'est pas utilisée; cette entrée de l'OPL 100 peut être reliée à la tension d'alimentation. La valeur de C2 doit être portée à 12 nF. Les résistances R4...R7 peuvent être supprimées. Les portes N1...N4 sont fournies par un 74LS08. Le nombre de portes augmente de 3 unités (connectées de la même manière que N1...N4). Le chronoprocasseur universel comporte en effet un affichage à 7 afficheurs, 6 afficheurs 7 segments et un réseau de 7 LED. Le ULN 2003 qui se trouve sur le circuit imprimé du chronoprocasseur (IC5) est extrait de celui-ci et positionné sur un morceau de circuit d'expérimentation sur lequel le rejoint le montage ABC (de la figure 5), comme le décrit la figure 6. Les trois portes supplémentaires sont ensuite mises en série avec les entrées 5, 6, 7 de l'ULN 2003 (figure 6). Le petit circuit imprimé prend, sur le circuit imprimé, la place précédemment occupée par l'ULN 2003. L'entrée de synchronisation du montage ABC est reliée à la masse.

Nous pensons vous avoir mis l'eau à la bouche par ces divers exemples d'applications du détecteur ABC. S'il vous venait à l'esprit d'utiliser ce montage pour d'autres applications, veillez à toujours respecter les spécifications de l'OPL 100 résumées dans le tableau joint.

Bien que faisant partie de l'ancienne génération des afficheurs, les afficheurs fluorescents ne sont pas périmés, loin s'en faut, grâce à la cure de rajeunissement qu'ils sont en train de suivre. Nous disons suivre et non pas subir, car qui ne souffrirait un peu pour rester jeune? La mise en œuvre de techniques et de technologies nouvelles a donné des ailes à ces pionniers de l'affichage. Dans leurs habits de lumière dernier cri, ils voient croître leur popularité à un point tel qu'ils peuvent se poser en concurrents directs des afficheurs à cristaux liquides (LCD = liquid cristal display), nés bien après eux et qualifiés pour cette raison de plus modernes. Cette tendance ne peut que s'accroître maintenant que l'on voit apparaître sur le marché les afficheurs fluorescents haute brillance (cette dernière étant due pour une grande part au fait que le sens de vision a été inversé).

# les afficheurs fluorescents

lumineux  
et lisibles

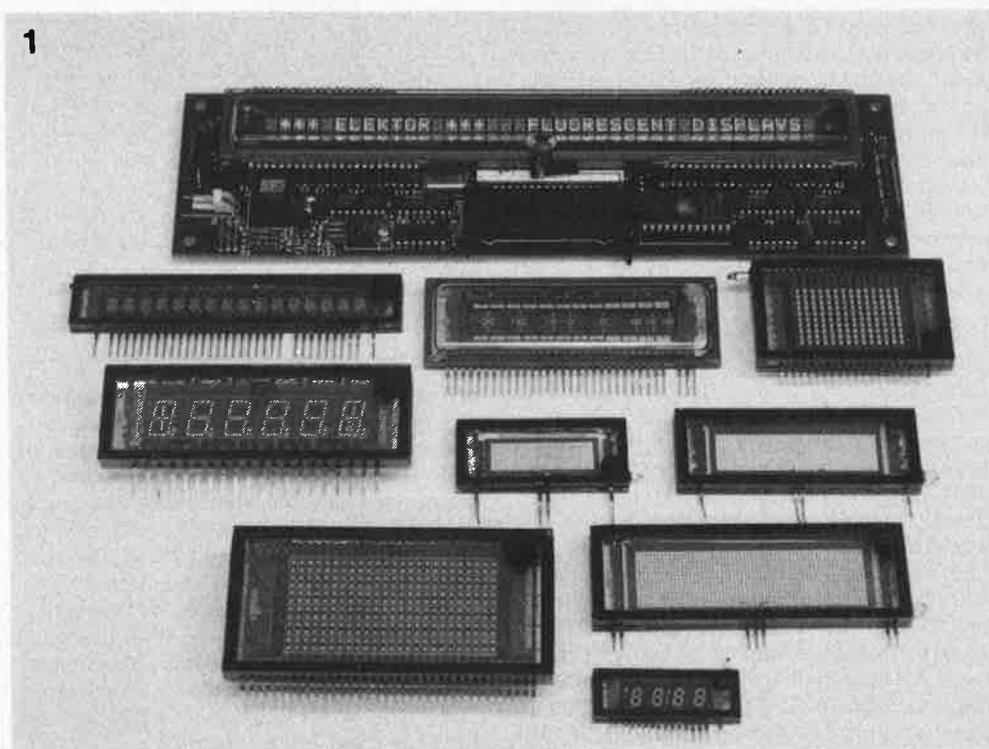
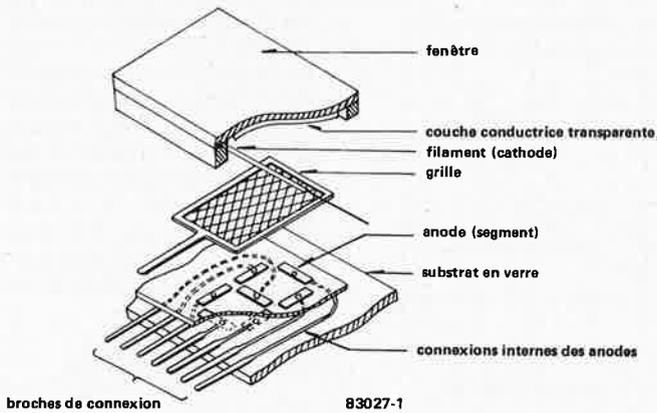


Figure 1. Il existe aujourd'hui toutes sortes d'afficheurs fluorescents.

Les inconvénients qui jusqu'à présent caractérisaient les afficheurs fluorescents sont en grande partie responsables du peu de succès de ce type d'afficheurs. Le principal obstacle ayant empêché de plus nombreuses applications est sans aucun doute la haute tension de fonctionnement qui n'était guère égalée que par le niveau du prix qu'ils "affichaient". Depuis lors, les prix et la tension de fonctionnement ont bien baissé et il est fort probable que très bientôt les afficheurs fluorescents "nouvelle génération" soient les concurrents les plus sérieux des afficheurs à cristaux liquides. L'avantage primordial des premiers nommés est de "produire" de la lumière (ce qui n'est pas le cas d'un afficheur LCD), tout en consommant nettement moins d'énergie qu'un affichage à LED. Les

caractères d'un afficheur fluorescent sont nettement plus lisibles et ont un angle de vision nettement plus grand, grâce au contraste important (par rapport à l'arrière-plan) qui les caractérise. La figure 2 décrit le principe de conception d'un affichage fluorescent. Les caractères s'abritent dans un boîtier de verre étanche que l'on a vidé de son air (le vide y est très poussé), au point que les molécules gazeuses restantes n'ont aucune influence, qu'elle soit chimique ou électrique, sur le fonctionnement de l'affichage. Les segments qui constituent les caractères sont rapportés sur un support anodique par technologie dite du "film épais". Ces segments sont recouverts d'une substance fluorescente. Ils sont séparés galvaniquement l'un de l'autre et forment chacun une anode.



Une grille prend place au-dessus des caractères. Par dessus cette grille est placée une cathode, cathode ayant la forme d'un filament très fin. La grille est constituée par un treillis de fils arachnéens, ce qui fait qu'elle ne constitue pas d'obstacle pour la lisibilité du caractère qu'elle recouvre. La cathode est un filament de tungstène (W), métal résistant fort bien à la chaleur et que l'on retrouve dans nos bonnes vieilles ampoules à incandescence. Le filament de tungstène est recouvert d'une couche d'oxyde aux caractéristiques chimiques très précises. La cathode est réchauffée par le courant électrique qui la traverse, courant que l'on appelle courant de pré-ionisation. Dès que la température atteint les environs de 70°C, un nombre suffisant d'électrons est émis (émission thermique), permettant ainsi le passage du courant dans le vide. A cette température cependant, la cathode ne s'illumine pas encore et ne constitue pas encore une ligne de lumière gênante par-dessus les caractères qu'elle surplombe. On applique ensuite une tension positive (par rapport à la cathode) sur la grille et l'une des anodes (segment). Attirés par la tension de grille relativement élevée, les électrons émis par la cathode à forte température se déplacent vers la grille, leur vitesse s'accroissant progressivement en cours de processus. De nombreux électrons ne percutent pas la grille, mais la traversent pour continuer leur chemin vers l'anode positive. Ils terminent leur périple en bombardant la couche fluorescente qui recouvre l'anode. L'énergie cinétique qu'ils ont acquise sur le trajet cathode → anode est libérée dans la couche fluorescente sous la forme de lumière visible. Si l'on désire illuminer plusieurs segments (anode), de manière à former un caractère déterminé, on applique à ces divers segments une tension positive. Sur la face intérieure de la fenêtre est appliquée une couche conductrice transparente; cette couche se trouve en contact avec la cathode et est de ce fait au même potentiel. De cette façon, on produit deux phénomènes positifs: d'une part, les électrons émis par la cathode prennent la direction optimale et d'autre part, on produit un effet loupe sur la surface de la cathode, ce qui permet une meilleure répartition du flux d'électrons. Si l'on regarde de près un tel afficheur, on constate la présence de plusieurs filaments de cathode:

cela s'explique tout simplement par le désir d'obtenir une répartition des électrons sur l'ensemble du segment la plus régulière possible, répartition garante d'une illumination uniforme du caractère. S'il n'existe aucune différence de potentiel entre la grille ou l'anode, suivant le cas, les électrons émis par la cathode surchauffée peuvent, dans certaines conditions, trouver leur chemin vers l'anode, ce qui a pour effet de produire l'illumination non-souhaitée d'un segment. Pour empêcher l'apparition d'un tel phénomène, on rend la grille négative par rapport à la cathode, ce qui a pour effet de repousser les électrons au lieu de les attirer. Dans ces conditions, tous les segments situés au-dessous de la grille concernée sont parfaitement éteints. Si l'on ne veut éteindre qu'une partie des segments d'un caractère, il suffit de mettre les anodes correspondantes à une tension négative. Lorsque la tension de la grille est positive, les anodes (négatives) ne sont pas bombardées par les électrons et restent ainsi éteintes. La technique de multiplexage donne la possibilité d'éteindre un ou plusieurs caractères complets (digits) à l'aide des grilles correspondantes et cela, de manière extrêmement simple. Il existe aujourd'hui des afficheurs fluorescents de toutes sortes: chiffres, lettres, signes, échelles (barre, point, matrice) et toutes les combinaisons possibles de ces divers caractères. La figure 1 donne quelques exemples d'afficheurs fluorescents de types différents pour toutes sortes d'applications.

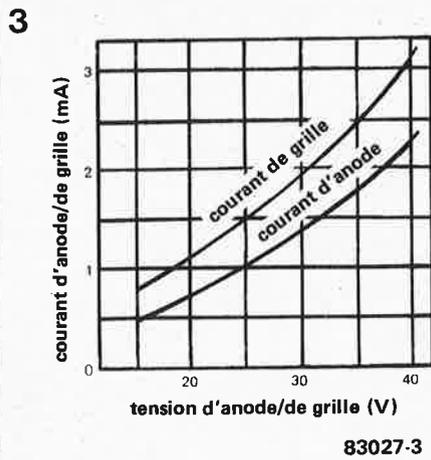
### Luminosité

La luminosité d'un segment dépend de la quantité d'énergie cinétique transformée en lumière visible par les électrons bombardant la couche fluorescente de l'anode et ceci, pendant une unité de temps. Il est possible d'augmenter la luminosité en augmentant les tensions de grille et d'anode, ce qui a pour effet d'augmenter la vitesse des électrons et le nombre de ceux qui percutent l'anode.

A une tension d'anode déterminée, le courant d'anode est limité par la charge d'espace. On pourrait penser que tous les électrons produits par la cathode entrent en collision soit avec la grille, soit avec l'anode, toutes deux positives. Cela est loin d'être le cas. Les électrons "crachés" par la cathode

Figure 2. L'afficheur fluorescent montre de nombreux points communs avec le tube électronique, aujourd'hui dépassé et pratiquement tombé en désuétude. On trouve trois types d'électrodes (cathodes, grilles et anodes) à l'intérieur d'un espace vide clos. Les électrons produits par la cathode (émission thermique) sont attirés par la grille positive et percutent l'anode (positive elle aussi). Par ce bombardement d'électrons, le matériau fluorescent appliqué sur l'anode est porté à l'illumination.

Figure 3. Il n'y a pas de relation linéaire entre les courants d'anode et de grille et les tensions d'anode et de grille correspondantes. Ce graphique permet également de voir la relation existant entre les courants d'anode et de grille.



de l'anode et/ou celle de la grille. Il n'existe pas de relation linéaire entre la tension d'anode et le courant d'anode limité par la charge d'espace. La densité de la charge d'espace augmente cependant proportionnellement à la tension d'anode. Sachant d'autre part que la vitesse des électrons augmente de façon directement proportionnelle à la racine de la tension d'anode, on voit que le courant d'anode est proportionnel à la puissance 3/2 de cette tension. Cette relation se traduit par la formule suivante:

$$I_a = k \cdot U_a \cdot \sqrt{U_a}$$

$$= k \cdot U_a^{3/2}$$

Le facteur k est fonction de la forme de l'espace vide de l'afficheur et de la disposition et de la forme des électrodes (cathode, grille et anode) qui s'y trouvent. La courbe de la figure 3 montre graphiquement la relation existant entre le courant d'anode et le courant de grille respectivement et la tension d'anode. A une tension d'anode de 25 V, on peut s'attendre à obtenir un courant d'anode de 1 mA et un courant de grille de 1,5 mA. Ce graphique montre également fort éloquemment quelle est la part du courant de cathode arrivant sur l'anode: elle est de 40 % lorsque la tension d'anode est de 25 volts.

Le courant d'anode n'augmente plus lorsqu'il a atteint une certaine valeur et cela même si l'on augmente la tension d'anode; le point de saturation est atteint. A une température donnée, la cathode ne peut tout simplement pas émettre plus d'électrons par unité de temps que cette quantité-là. La valeur de ce courant de saturation dépend de divers facteurs: du matériau recouvrant la cathode, de la surface de la cathode ainsi que de sa température absolue (en kelvin). L'arrêt de l'augmentation du courant d'anode n'entraîne pas une stabilisation de la luminosité. En effet, l'augmentation de la tension d'anode a pour corollaire l'augmentation de la vitesse des électrons (et de ce fait, de leur vitesse cinétique) et ainsi de l'énergie produite lors de leur entrée en contact avec l'anode; résultat: on constate une augmentation de la brillance des segments. Cette luminosité augmente donc effectivement, mais moins que l'on ne pourrait s'y attendre. Si l'on fournit à la cathode un courant d'ionisation suffisant, on ne devrait pas arriver, en pratique, au courant de saturation. La figure 4 montre la relation entre les tensions d'anode et de grille respectivement et la luminosité relative d'un afficheur identique à celui utilisé comme exemple dans les autres graphiques.

Figure 4. Courbe montrant la relation entre les tensions d'anode et de grille (suivant le cas) et la luminosité relative.

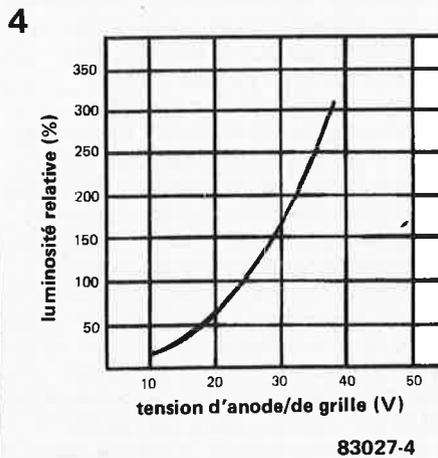
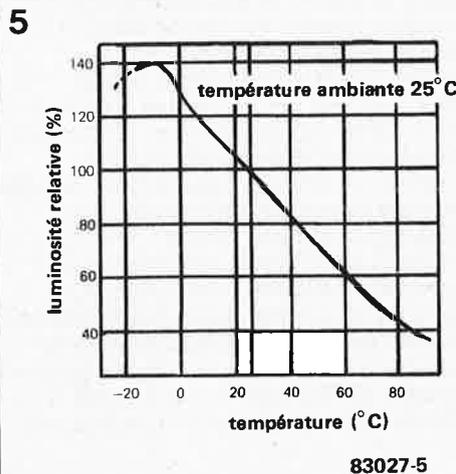


Figure 5. Sachant que le degré du vide existant à l'intérieur d'un afficheur fluorescent est fonction de la température, la luminosité dépend forcément elle aussi de la température.



surchauffée forment un nuage chargé entre la cathode et l'anode, c'est ce que l'on appelle la charge d'espace; ce nuage est particulièrement dense à proximité immédiate de la cathode. Cette charge d'espace, fortement négative, force un certain nombre des électrons produits à rebrousser chemin et à finir leur existence libre dans leur générateur; en effet, la polarité négative de la charge d'espace repousse les électrons qui ont une polarité de même signe. Dans ces conditions, le courant d'anode se trouve ainsi limité. Comme nous le signalions précédemment, le courant d'anode augmente (et avec lui la brillance) lorsqu'augmente la tension

### Influence de la température

Bien que le vide à l'intérieur de l'afficheur fluorescent soit très poussé, il est impossible d'éliminer les dernières molécules d'air qu'il contient: en raison de leur présence, la luminosité dépend de la température. Abaisser la température augmente le degré de vacuité. Le mouvement brownien des molécules d'air diminuant, le flux des

électrons rencontre une résistance moindre (et perd moins d'énergie cinétique de ce fait); la luminosité des segments augmente alors. Une diminution supplémentaire de la température entraîne une diminution du rendement de transformation du matériau luminescent et de la luminosité également. Lorsque la température dépasse 25°C, la luminosité se dégrade. Cette perte est due à l'augmentation de l'agitation brownienne des molécules d'air qui restent encore à l'intérieur du tube. La figure 5 montre graphiquement la relation entre la température et la luminosité. Lorsque la température atteint 40°C, la luminosité tombe à 80 % de celle observée à 25°C.

### Contraste et couleur

En ce qui concerne la netteté et donc la lisibilité d'un afficheur, ce n'est pas tant la luminosité qui est importante que le contraste obtenu à une luminosité minimale donnée. Par forte luminosité ambiante, il est possible d'améliorer le contraste en dotant l'afficheur d'un filtre coloré ou gris neutre.

L'adjonction d'un filtre coloré permet de modifier la couleur originelle des segments illuminés. Le spectre lumineux qui caractérise un afficheur fluorescent est relativement large, ce qui permet l'utilisation de nombreux filtres de couleurs différentes. De toutes façons, la mise en place d'un tel filtre se paie inévitablement par une perte de brillance, mais l'augmentation du contraste permet un gain en lisibilité, ce qui est d'ailleurs le but recherché. La couleur du filtre choisi dépend pour une grande part du goût de chacun et du spectre lumineux de la lumière ambiante qui s'avère gênante.

Les premiers afficheurs fluorescents faible tension disponibles utilisent un matériau produisant une lumière verte caractérisée par un spectre lumineux très large. Si cette couleur ne vous convient pas, il vous est laissé le loisir de la modifier à l'aide d'un filtre (comme indiqué précédemment). Depuis lors, on a vu apparaître de nouveaux matériaux fluorescents qui produisent chacun une couleur différente. Ces matériaux permettent non seulement d'obtenir des afficheurs de toutes les

couleurs de l'arc-en-ciel mais de plus, leur combinaison à l'intérieur d'un même tube permet de disposer d'un afficheur à caractères multicolores. La figure 6 donne les spectres lumineux des diverses couleurs disponibles, ainsi que la courbe de sensibilité de l'œil (en pointillés).

### Mise en œuvre

La figure 7 montre le montage de base qui permet la commande d'un afficheur fluorescent. L'exemple donné ne concerne qu'un seul caractère, caractère qui peut être commandé par un niveau soit CMOS, soit TTL. Les tensions d'anode et de grille peuvent être appliquées par l'intermédiaire de transistors. Les afficheurs fluorescents fonctionnent à des tensions d'anode et de grille comprises entre 12 et 47 volts, selon leur type. Il existe actuellement des circuits intégrés spécialisés capables de commander sans le moindre problème un afficheur comprenant plusieurs caractères; dans la plupart des cas, la commande se fait par multiplexage.

Si l'on veut se garantir une extinction parfaite des segments de l'ensemble du caractère, il est indispensable de pouvoir rendre et l'anode et la grille négatives par rapport à la masse. Ce n'est que dans ces conditions que les électrons (à charge négative), produits par la cathode, n'illuminent plus les segments correspondants. Pour obtenir ce mode de fonctionnement, la cathode est connectée à la tension positive par rapport à la masse, par l'intermédiaire d'une diode zener. En règle générale, cette tension se situe entre 2 et 8 volts. Une anode ou grille non commandée se trouve au potentiel de la masse par l'intermédiaire de résistances dites de fuite ( $R_G$  ou  $R_P$ ) et possède de ce fait un potentiel négatif par rapport à la cathode (qui est, elle, positive). L'indice p (plane = plan) correspond à la dénomination anglaise des segments (anode).

La cathode est amenée à sa température par l'intermédiaire d'une tension d'ionisation (qui peut se situer entre 1 et 8 volts selon le type d'afficheur concerné). L'utilisation d'une tension continue peut dans ce cas entraîner l'apparition d'un problème. En raison de la chute de tension observée

6

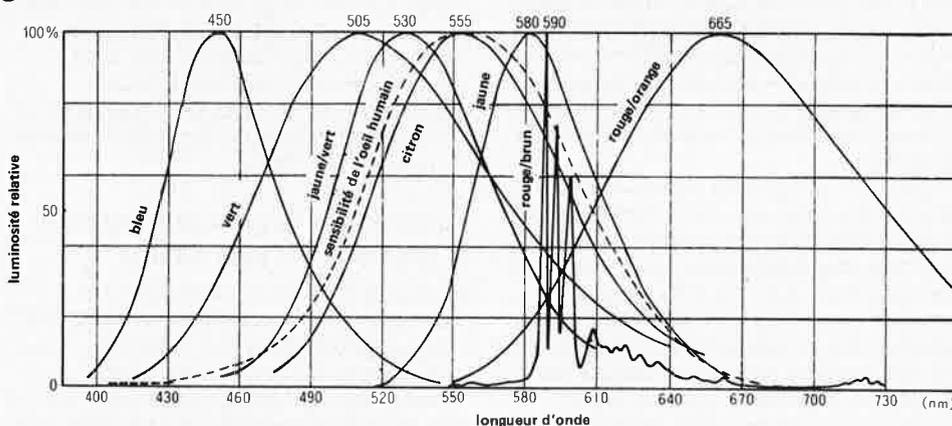
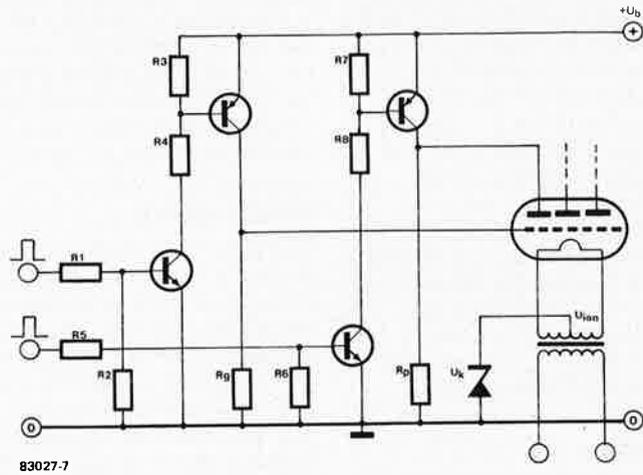


Figure 6. Selon le matériau fluorescent utilisé, on obtient des afficheurs fluorescents de diverses couleurs. Ce graphique donne les spectres lumineux des diverses couleurs disponibles. La ligne en pointillés représente la courbe de sensibilité chromatique de l'œil humain.

Figure 7. Schéma du circuit de commande le plus simple permettant de commander un afficheur fluorescent. Il existe actuellement des circuits intégrés spécialisés pour cette fonction, ce qui simplifie singulièrement les choses.



sur le filament d'ionisation, on constate une différence de potentiel (par rapport à la masse) qui diminue progressivement le long du filament. On voit ainsi que la tension de cathode n'est pas la même à deux endroits différents du filament, ce qui entraîne une mauvaise répartition du courant de cathode et une luminosité des différents segments variable. Cet inconvénient est particulièrement sensible avec les afficheurs ayant un filament d'ionisation de grande longueur. Si au contraire, comme l'illustre le schéma, le filament (cathode) est alimenté à l'aide d'une tension alternative de fréquence suffisante (celle du secteur par exemple), la répartition du courant de cathode se fait régulièrement, les variations de luminosité sont moyennées sur l'ensemble de l'afficheur et deviennent quasiment invisibles pour l'œil humain. Les variations de luminosité ne sont pas parfaitement moyennées, en théorie du moins, puisqu'il n'existe pas de relation linéaire entre le courant de cathode et la luminosité. Ce courant de cathode (il ne s'agit pas du courant d'ionisation) produit lui aussi une chute de tension (nettement plus faible) sur le filament. Cet effet peut être amoindri en appliquant le courant de cathode de part et d'autre du filament; la chute de tension due au courant de cathode peut ainsi être réduite de moitié par rapport à celle observée lorsque l'on n'applique la tension que d'un seul côté. C'est pour cette raison (on le voit sur le schéma) que la cathode est reliée à une prise médiane du transformateur producteur du courant d'ionisation. Il existe aussi actuellement des afficheurs dont le filament peut être alimenté en tension continue: quoiqu'il en soit, c'est le fabricant qui donne une réponse définitive et garde le dernier mot.

Si l'on désire commander individuellement chacun des caractères, il faut théoriquement autant de décodeurs binaire-sept segments; ce qui non seulement revient fort cher, mais prend également beaucoup de place; c'est pour cette raison que l'on utilise une technique dite de multiplexage dès que l'on veut commander plusieurs caractères. Le multiplexage consiste à commander successivement chacun des caractères à une fréquence telle que la succession des illuminations ne soit pas visible. Si l'on veut

garantir une luminosité des caractères suffisante, il faut augmenter les courants destinés aux segments en fonction du nombre de caractères multiplexés. Le fabricant mentionne la valeur maximale du courant de crête applicable à chacun des segments.

Lorsque l'on met en œuvre la technique du multiplexage, il ne faut pas perdre de vue le temps de réaction du matériau fluorescent; dans la plupart des cas, le temps que met le matériau à s'illuminer ou à s'éteindre est de  $8\mu s$  environ. La durée nécessaire à la tension de grille ou d'anode pour atteindre sa valeur nominale n'est que de  $0,5\mu s$ , leurs durées de chute étant déterminées par des constantes de temps RC externes (fixées par les composants environnants). Pour des durées d'extinction longues (qu'il s'agisse de celles de la tension ou de celles du matériau fluorescent) et avec des fréquences de multiplexage élevées, on peut obtenir un chevauchement de deux informations d'affichage successives. Pour éviter l'apparition de ce phénomène, il est nécessaire de réduire autant que faire se peut les constantes de temps RC externes et il peut s'avérer nécessaire non seulement de commander l'extinction des caractères, mais également de commander la coupure des drivers de segments correspondants, de manière à obtenir une extinction plus rapide.

Si l'on veut éviter l'apparition de phénomènes de scintillement, il faut faire en sorte que la fréquence de multiplexage choisie ne soit ni identique, ni proche de celle du courant d'ionisation ou d'un multiple de cette dernière. Il faut également tenir compte de la fréquence de la tension alimentant d'éventuelles sources de lumière artificielle.

### Afficheurs à fluorescence frontale: la génération la plus récente

Lors de la fabrication des afficheurs fluorescents de la première génération déjà, on avait pensé utiliser un mode de construction où, par analogie aux tubes-image des téléviseurs, le matériau fluorescent serait appliqué à l'intérieur de la face frontale; on se trouverait ainsi en présence d'un affichage inversé pour lequel

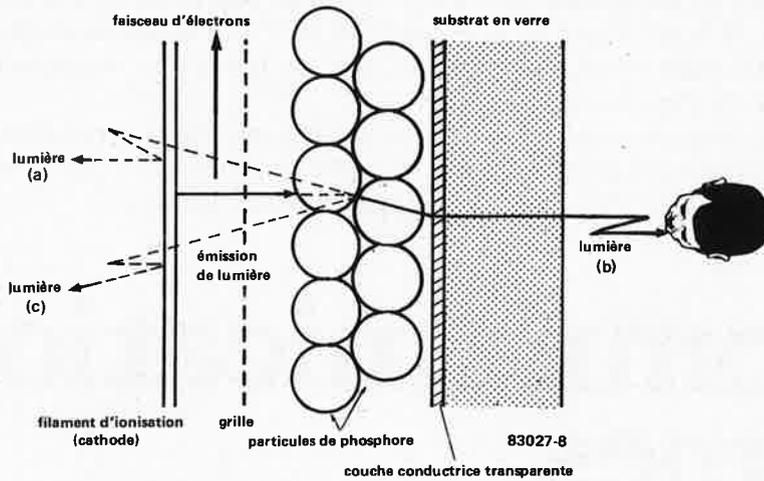


Figure 8. Un afficheur à fluorescence frontale est en fait un afficheur fluorescent ordinaire regardé à l'envers (de l'arrière vers l'avant). Les anodes sont mises en place sur une couche conductrice transparente. Il n'est pas indispensable que cette couche soit transparente à 100 %, une fine couche sombre permet même d'augmenter le contraste.

type	FFD	FD	LED	LCD	GDD
caractéristiques					
temps de réaction ( $\mu$ s)	...8	...8	0,01	100 000	20...1000
tension de fonctionnement	10...50	8...50	1,6...2,0	2...10	170...300
consommation électrique	80mW/cm <sup>2</sup>	80mW/cm <sup>2</sup>	200mW/cm <sup>2</sup>	1 $\mu$ W/cm <sup>2</sup>	30...100mW/car
luminosité (en % par rapport au FD)	75 %	100 %	10 %	—	25 %
domaine de température (°C)	-40...+85	-40...+85	-30...+80	-10...+80	-10...+70
multicolore	oui	oui	oui	avec filtre	orange
angle de lecture minimal	150°	90 x 120°	150°	100°	120°
durée de vie minimale (h)	30 000	10 000	100 000	50 000	2 500
netteté	très bonne	bonne	correcte	correcte	correcte

FFD = front-fluorescent display = afficheur à fluorescence frontale;

FD = fluorescent display = afficheur fluorescent;

LED = light emitting display = afficheur électroluminescent;

LCD = liquid crystal display = afficheur à cristaux liquides;

GDD = gaz discharge display = afficheur à décharge de gaz.

Tableau récapitulatif les caractéristiques des principaux types d'afficheurs actuellement disponibles sur le marché.

la face avant représenterait la partie anode. Il faut chercher la raison de l'apparition tardive de ce type d'afficheurs sur le marché du côté des problèmes de technologie insurmontables à cette époque. Les avantages indiscutables à porter au crédit de ce type d'afficheurs "nouvelle génération", lorsqu'on les compare aux afficheurs fluorescents ordinaires, sont, entre autres, un angle de vision plus important et le fait que les filaments de cathode et de grille ne peuvent plus représenter le moindre obstacle de lecture soit direct, soit indirect (par l'apparition d'ombres dues à la lumière ambiante). La figure 8 montre ce nouveau type d'afficheur à fluorescence frontale en coupe. L'anode est formée par une couche conductrice transparente. La couche de matériau fluorescent est appliquée sur la face intérieure de l'anode. Lorsque le bombardement d'électrons se fait à une tension d'anode faible (la vitesse des électrons étant dans ces conditions faible également), la lumière prend principalement naissance en surface du matériau fluorescent (les électrons ne pénétrant pas très profondément). Une partie de la lumière produite est directement réfléchi (a). Une partie de la lumière qui pénètre dans la couche subit, elle aussi, une réflexion (c). Heureusement, une partie de la lumière produite est capable de traverser la couche de matériau fluorescent pour apparaître sur l'avant de l'afficheur (b); Si tel n'était pas

le cas, il n'y aurait pas lieu de parler d'afficheurs à fluorescence frontale!!! Les facteurs déterminant la luminosité de l'afficheur sont particulièrement critiques: ce sont l'épaisseur et la composition de la couche de matériau fluorescent. L'une des difficultés faisant son apparition lors de la conception d'un afficheur à fluorescence frontale est l'obligation de relier l'une à l'autre toutes les connexions d'anode entre les différents segments, ce qui signifie qu'il faut effectuer un certain nombre de connexions vers le circuit de commande extérieur, tout particulièrement lorsqu'il s'agit d'afficheurs comportant un nombre de caractères élevé.

Le tableau 1 effectue la comparaison entre les différents types d'afficheurs disponibles sur le marché. Lors de son étude, il ne faudra pas oublier que la branche la plus récente de la famille des afficheurs, l'afficheur à fluorescence frontale, en est à ses balbutiements et qu'il est loin d'avoir atteint sa maturité; il promet cependant beaucoup. D'ici quelques années, ses résultats seront nettement plus "brillants".

#### Littérature

Futaba, short form catalog édition 83

Futaba, brochure "front luminous vacuum

fluorescent display", 30 nov. 81, R & D division

Itron, brochure "Fluoreszenz-Anzeigen,

Anwendungen", Neumüller GmbH, Munich (RFA)

Derrière le vocable "DX" se cache un monde essentiellement nocturne, avec sa faune très particulière: DX, c'est "distance inconnue"... et la distance dont il est question ici, c'est l'éloignement géographique entre un émetteur et un récepteur radio (l'émission n'est d'ailleurs pas destinée au récepteur de l'amateur DX, que cela ne contrarie pas, bien au contraire!).

Autrement dit, il est question de réception ondes courtes. Plus précisément, de la bande dite "chalutiers" dans laquelle s'effectue une partie importante du trafic maritime côtier. Le présent article est associé à la publication d'un schéma de récepteur dans ce même numéro.

# radiocommunications maritimes

DX dans  
la bande  
"chalutiers"

La pratique de la DX ne concerne pas uniquement les transmissions radio, puisqu'il existe aussi des amateurs – plus rares – de DX-TV: recevoir sur son téléviseur, à Issy-les-Moulineaux ou Brive-la Gaillarde, une mire de la TV chinoise ou gabonaise, c'est du sport!

Dans cet article, nous nous adressons à une catégorie précise d'amateurs: les auditeurs de communications à caractère strictement utilitaire et professionnel ayant trait au trafic maritime. Il faut noter que les radiocommunications accessibles à l'amateur sont très variées, depuis les programmes publics de stations de radiodiffusion ou les communications entre radio-amateurs, jusqu'à la spécialisation extrême des messages entre avions et tour de contrôle, ou entre bateaux et stations côtières, comme celles qui nous intéressent aujourd'hui. L'écoute des bandes "marine", "aviation", etc... est appelée "DX utilitaire".

P. Hogenboom

## Le service mobile maritime

L'appellation "bande chalutiers" est un héritage du passé. Il s'agit en fait d'une bande maritime utilisée obligatoirement par les navires transportant des passagers, les navires de pêche, de commerce et même par les navires de plaisance. Il existe d'autres bandes affectées au trafic maritime, notamment une bande VHF de 156 à 162 MHz, dans laquelle le trafic s'effectue en modulation de fréquence ou de phase, que nous n'aborderons pas ici.

Dans les bandes maritimes, le trafic est généralement intense (en dehors des périodes de silence obligatoire), que ce soit en morse, en RTTY ou en phonie. Pour l'amateur, ce sont le morse et la phonie qui se présentent comme les modes les plus facilement accessibles... notamment grâce au petit récepteur décrit ailleurs dans ce numéro. La bande "chalutiers" s'étend de 1605 à 3800 kHz, avec des portées de l'ordre de 700 km (il faut aussi noter l'existence d'un service radiomaritime entre 404 et 535 kHz; mais il s'agit là de radiotélégraphie...). Les communications sont assurées par le

service mobile maritime, organisé en plusieurs centres implantés dans les régions côtières et relevant de la Direction des Télécommunications du Réseau International (DTRI). Pour la France, les stations radio-téléphoniques sont situées à Marseille et Grasse d'une part et Arcachon, Saint-Nazaire, Quimperlé, Brest-le-Conquet, Saint-Malo et Boulogne-sur-Mer d'autre part... sans oublier les stations d'outre-mer à Saint-Pierre-et-Miquelon, Saint-Denis-de-la-Réunion, Pointe-à-Pitre, Fort-de-France et Cayenne. La liste de ces stations est donnée par le tableau 1, avec quelques compléments d'information.

Dans cette bande des chalutiers, on trouve une fréquence particulière sur l'écoute de laquelle se concentre d'ailleurs l'intérêt des amateurs: il s'agit de la fréquence de détresse de 2182 kHz.

## 2182 kHz

L'essentiel des informations transmises sur les fréquences qui nous intéressent ici concerne:

- la météo,
- la sécurité de la navigation,
- les avis de coups de vent ou de tempête,
- les listes d'appel.

Avant d'émettre de tels bulletins, une station côtière commence par l'annoncer sur la fréquence de détresse de 2182 kHz; on entendra par exemple "A tous les navires... à tous les navires... ici Saint-Nazaire radio... liste de trafic sur 1722 kHz".

La fréquence de détresse est veillée en permanence. En effet, une convention internationale impose à toutes les stations communiquant en ondes hectométriques de participer à la sauvegarde de la vie humaine en mer. Les jours de mauvais temps, l'amateur (voyeur?) ne se privera pas de suivre les péripéties, qui malheureusement tournent parfois au tragique sur cette fréquence de 2182 kHz.

Lorsqu'un centre radiomaritime reçoit un appel de détresse (May Day... du français "m'aidez", apprend-on dans toute bonne

école de transmetteurs), elle ne se contente pas d'alerter les organismes qualifiés, mais l'émet à nouveau à pleine puissance (directionnelle) pour lui assurer une diffusion maximale.

Moins dramatiques mais non moins importants et sérieux sont les appels d'urgence que l'on entend également sur 2182 kHz; les PAN (prononcer "panne") ont trait le plus souvent à des avaries de machine, des problèmes de santé, etc.

Une autre catégorie de messages a trait à la sécurité de navigation et à la météo ("Avurnav"). Le plus souvent, dès l'annonce du bulletin ou dès l'accusé de réception du navire ou de la station côtière lorsqu'il y a lieu, la communication passe sur une fréquence de dégagement indiquée par la station côtière afin d'éviter l'encombrement de la fréquence internationale de détresse. Il faut noter que chaque pays dispose d'une fréquence de détresse propre, comme "roue

de secours", en cas d'impossibilité de communiquer sur 2182 kHz. A l'écoute de la bande "chalutiers", l'amateur pourra entendre également de curieuses listes de noms: il s'agit de bateaux que l'on cherche à joindre par téléphone depuis le continent par l'intermédiaire d'une station côtière. La liste est annoncée sur la fréquence de détresse, puis énoncée sur une fréquence de dégagement sur laquelle auront lieu ensuite les communications téléphoniques.

On remarquera aussi les 3 minutes de silence obligatoires observées chaque demi-heure. Le plus souvent, les annonces se font juste après cette période de silence rigoureusement observé au début de chaque demi-heure. Hormis la fréquence de détresse de 2182 kHz, il n'est pas judicieux de dresser ici une liste définitive des fréquences de travail (émission et réception) des stations côtières. Celles-ci changent périodiquement.

radiocommunications maritimes  
elektor mars 1983

1



Figure 1. Stations côtières françaises de la métropole et stations de pays voisins. Une écoute attentive sur 2182 kHz permettra à l'amateur de relever facilement les fréquences de travail des stations qu'il reçoit.

CHEF DE CENTRE  
ET  
PERSONNEL  
BOULOGNE-SUR-MER · RADIO



Centre Radiomaritime  
62480 LE PORTEL

Confirmons réception de Boulogne/Radio  
sur 2182 kHz.

*g-*

CENTRE RADIOMARITIME

44480 DONGES

Monsieur ,



Nous avons bien reçu vos deux rapports d'écoute sur bande magnétique et nous vous en remercions. Veuillez nous excuser de ce long retard, mais nous ne possédons pas de magnétophone en ordre de marche. Vos deux enregistrements concernent bien notre station :

- 8 juillet 1974 2182 Kcs 2345 gm $\frac{3}{4}$  : prise de contact avec navire GORR.

- 21 avril 1974 2182 Kcs 1805 gmt : annonce de la diffusion du bulletin météo et des avuravns.

Veuillez croire, Monsieur, à l'assurance de notre considération distinguée.

**MARIE-HAZARD RADIO**

*L'Inspecteur*

de DONGES-RADIO (0101)

22 FEV. 1975

*AM*

Figure 2. Deux exemples de QSL récoltés par l'auteur de cet article.

Après une semaine d'écoute sur 2182 kHz, l'amateur aura vite fait de dresser sa liste des fréquences de travail des stations côtières qu'il est en mesure de recevoir.

Tableau 1. Stations côtières françaises de métropole et d'outre-mer avec leurs indicatifs et la position de leur(s) émetteur(s), (ondes hectométriques/radiotéléphonie).

Station	Indicatif	Position de l'émetteur
<b>Atlantique-Manche</b>		
Boulogne/Mer Radio...	FFB	01°37'12"E 50°43'00"N
Brest - Le Conquet Radio...	FFU	04°43'58"W 48°20'24"N
		02°01'50"W 48°38'10"N (Saint-Malo)
		03°29'45"W 47°52'29"N (Quimperlé)
Saint-Nazaire Radio...	FFO	02°06'11"W 47°20'56"N
Bordeaux - Arcachon Radio...	FFC	01°10'12"W 44°39'07"N
<b>Méditerranée</b>		
Marseille Radio...	FFM	05°21'00"E 43°19'00"N
Grasse Radio...	TKM	06°55'00"E 43°39'30"N
<b>Outre-mer</b>		
Cayenne Radio...	FFJ	52°20'40"W 04°56'00"N
Fort-de-France Radio...	FFP	60°59'28"W 14°37'41"N
Destrellan Radio...	FFQ	61°35'10"W 16°15'20"N
Saint-Denis Réunion Radio...	FFD	55°35'39"E 20°53'45"S
Saint-Pierre Radio...	TXU	56°46'33"N 46°46'38"N

## Ecouter: quand et comment?

La figure 1 donne, sur une carte de France et de quelques pays limitrophes, les stations que de bonnes conditions devraient permettre de recevoir en divers points du territoire français.

Nous avons mentionné au début de cet article que le monde de la DX était essentiellement *nocturne*. Il en va en effet de même que dans les ondes moyennes, en raison de la présence diurne de la couche D de l'atmosphère qui se caractérise entre autres par le fait qu'elle absorbe les ondes radio (contrairement aux couches E ou F réfléchissantes). La réception à longue distance requiert la réflexion des signaux radio, favorisée la nuit par la disparition de la couche D. C'est ainsi que les nuits de tempête voient bon nombre d'amateurs passionnés de bande maritime accrochés à leur récepteur jusqu'aux pâles heures du petit matin.

Mentionnons encore l'interdiction d'entrer en relation directe depuis un navire avec des installations privées à terre, ainsi que d'émettre à terre ou au mouillage.

## Les cartes QSL

Les amateurs de DX passent beaucoup de temps à écrire! D'une part pour noter les dates, les heures et les fréquences auxquelles ils ont reçu l'une ou l'autre émission de stations lointaines (logbook) et d'autre part, pour demander confirmation écrite à la station elle-même. Une telle confirmation écrite, généralement sur un carton au format carte postale, s'appelle "QSL". Sur la figure 2, on trouve deux reproductions de cartes QSL françaises, avec réponse circonstanciée. On comprend aisément que le ton chaleureux et la rapidité avec laquelle vous recevrez votre QSL sont directement proportionnels à l'éloignement entre la station émettrice et vous.

Est-il besoin de préciser que l'amateur ne devra en aucun cas perturber la radiocommunication qui est d'ailleurs régie par des lois strictes dont l'infraction est punie avec une sévérité exemplaire et démonstrative: s'il n'est pas possible de vous interdire d'écouter des messages qui ne vous sont pas destinés, on n'en attend pas moins de vous que vous gardiez le secret absolu sur le contenu des émissions reçues et que vous n'en fassiez aucun usage à quelque titre que ce soit. Le voyeurisme a ses limites!

d'après une idée de  
E.A.J. Bogers

Tempus fugit! Ce ne sont pas les paysans du Berry, qui voici quelques années encore, "entendaient" passer le temps grâce au clocher de leur église qui nous contrediront. Mais cela n'est plus de mode dans nos grandes villes. Les bracelets-montres les plus récents sont pourvus d'un dispositif qui signale le passage de chaque heure ronde. Lorsque le chronoprocasseur s'est vu connecter le module de parole décrit dans le numéro de juin 1982, cela ne lui donnait pas automatiquement le droit à la parole. Il fallait en effet actionner un bouton-poussoir pour l'entendre. La nostalgie a la vie dure... N'y-a-t-il personne parmi nos lecteurs qui voudrait transformer son chronoprocasseur parlant en vieille comtoise qui annonce l'arrivée de chaque nouvelle heure. Une simple modification du circuit existant donne cette possibilité.

# extension pour le chronoprocasseur parlant

Tableau 1

Unités de minutes

chiffre	signal M.O...				
	a	b	e	f	g
0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0
2	1	1	1	0	1
3	1	1	0	0	1
4	0	1	0	1	1
5	1	0	0	1	1
6	1	0	1	1	1
7	1	1	0	0	0
8	1	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1

Tableau 2

Dizaines de minutes

chiffre	signal M.T...		
	d	e	f
0	1	1	1
1	0	0	0
2	1	1	0
3	1	0	0
4	0	0	1
5	1	0	1

Le processeur parlant (IC1 de la figure 4 dans l'article de juin 1982) reçoit des registres IC2. . . IC5 l'information de temps pour les unités de minutes, les dizaines de minutes et les unités d'heures. Les tableaux 1 et 2 donnent les informations concernant les unités et les dizaines de minutes sous la forme permettant la commande des entrées de IC1. Lorsque l'on se penche sur ces tableaux, on voit qu'à chaque heure ronde (à XX.00 donc), l'information des minutes, M.O.f et M.O.g pour les unités, M.T.e et M.T.f pour les dizaines est "1-0" et "1-1" respectivement. On constate également qu'entre toutes les combinaisons possibles ces combinaisons sont uniques. Tout ce qu'il nous reste à faire est de faire en sorte que le chronoprocasseur prenne automatiquement la parole lorsque ces combinaisons se présentent.

Voici les signaux nécessaires pour obtenir ce mode de fonctionnement: "H" pour M.T.f, "G" pour M.T.e, "E" pour M.O.f et l'inverse de "A" pour M.O.g. Ce dernier signal est aisément accessible à la broche 9 d'IC5. Ces 4 signaux sont transmis aux entrées d'une porte AND (N1 de la figure 1). La sortie de cette porte se trouve au niveau logique haut lorsque l'on se trouve dans les

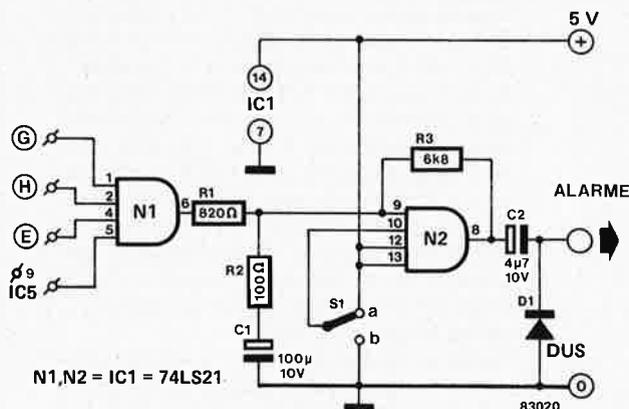
conditions de 00 minute. Le réseau RC mis en place entre les portes N1 et N2 doit empêcher que les petites crêtes parasites produites par le sous-programme IRQ de l'horloge n'entraînent le fonctionnement intempestif de ce montage. La réaction sur N2 constituée à l'aide de R3 entraîne un fonctionnement en trigger de Schmitt.

Il est possible de couper la parole à ce montage en mettant S1 sur la position "b". Les points G, H, E, la broche 9 de IC5, ALARME, + 5 V et 0 sont connectés aux points correspondants présents sur le module de parole (le + 5 au plus de C13 par exemple).

Ce montage possède cependant un petit défaut: lorsqu'au cours de la première minute d'une heure, on appuie sur le poussoir DATE et qu'on le relâche, on entendra parler l'horloge. Cette anomalie est due au fait qu'à la suite de cette pression, on retrouve à nouveau le XX.00 fatidique sur l'affichage. Lorsque l'on procède à la mise à l'heure du montage, il peut également se faire que l'on ait une annonce de l'heure impromptue. Il est possible de se mettre à l'abri d'une surprise de ce genre en plaçant momentanément l'inverseur S1 de la figure 1 sur la position "b".

Figure 1. Ce petit montage additionnel permet de faire donner l'heure au chronoprocasseur universel, "modèle parlant" systématiquement, à chaque heure ronde.

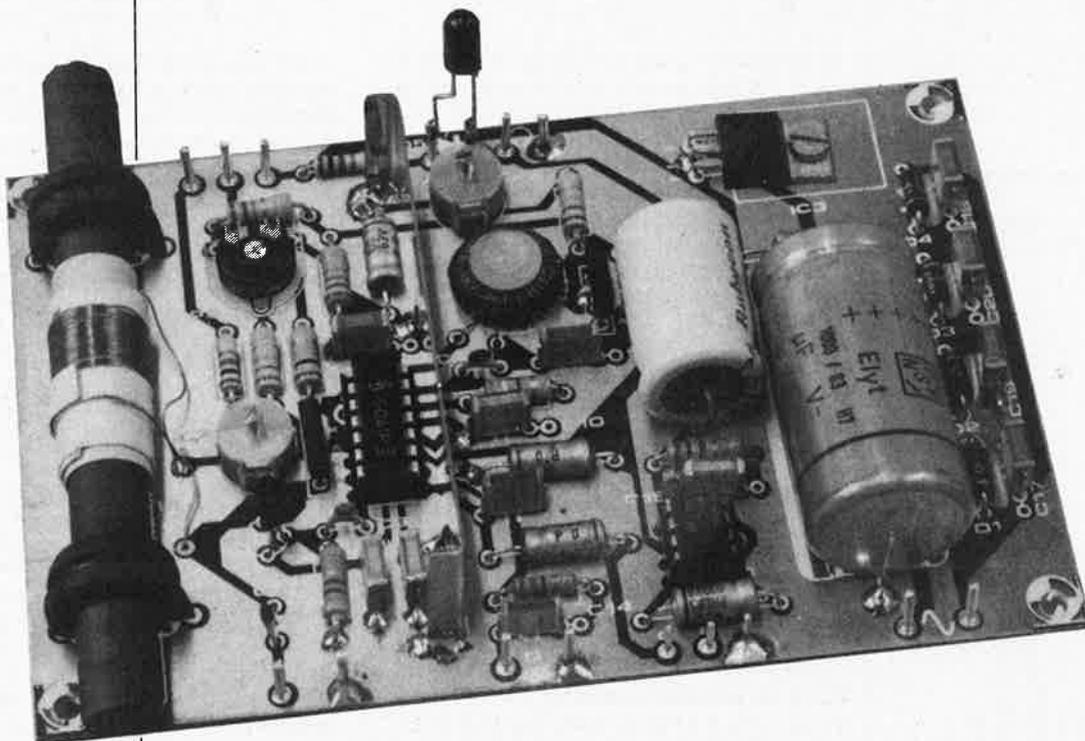
1



Certains lecteurs nous reprochent parfois de ne sortir de nos cartons que des montages ayant trait à la musique et aux ordinateurs; ils se plaignent d'indigestions d'harmoniques et d'orgies de niveaux logiques! Personne ne s'est jamais plaint par contre d'excès de hautes fréquences. Soit! Nous n'avons donc aucun scrupule à proposer un nouveau récepteur BLU . . .

Mais pas n'importe quel récepteur, puisqu'il permet de s'initier non seulement aux arcanes des hautes fréquences, mais aussi et surtout à celles de la DX utilitaire. Ce numéro contient par ailleurs un article informatif sur ce qu'est la DX utilitaire, plus précisément dans la bande marine qui nous occupe ici.

# récepteur BLU "bande chalutiers"



mettez-vous à l'écoute du trafic maritime entre 1,6 et 3,8 MHz

La fascination exercée par la mer sur les hommes ne date pas d'hier; elle prend aujourd'hui des formes tout à fait inattendues, mais à y regarder de près, parfaitement en accord avec notre temps, sous la forme d'un loisir que l'on appelle la DX marine. Nous tenons à préciser que notre récepteur ne se prête en aucun cas à une utilisation à caractère utilitaire: il n'est pas dans nos intentions de laisser croire que le schéma publié ici est utilisable pour autre chose qu'une écoute curieuse et attentive. Il ne saurait être question de l'embarquer par exemple sur un bateau de plaisance où il en serait fait usage à des fins de navigation . . . Il fallait le dire, c'est dit!

Précisons encore que s'il est possible d'obtenir de bonnes performances de réception grâce à un petit récepteur simple, c'est, entre autres, grâce à la généralisation de la modula-

tion BLU dans le trafic maritime (depuis le 1er Janvier 1982).

Ajoutons encore, pour être précis, que la bande latérale utilisée est la bande supérieure, d'où l'appellation USB, pour *upper side band* ou bande latérale supérieure en français (BLS). En juin 1982 nous avons consacré quelques pages à la BLU, sous la forme d'un article informatif d'une part et d'un projet de réalisation d'un récepteur BLU d'autre part. Nous ne saurions trop recommander la (re)lecture de ces deux articles.

## Conversion directe

Le récepteur publié en Juin 1982 fonctionnait selon le principe de la conversion directe. L'article nous paraît assez clair et détaillé pour que nous ne reprenions plus le sujet par le menu. En résumé, le lecteur retiendra des

pages 6-25 et suivantes ainsi que 6-50 et suivantes du numéro 48 d'Elektor, que le récepteur à conversion directe consiste, pour l'essentiel, en une combinaison mélangeur/oscillateur qui assure une conversion directe en un signal BF de l'information HF reçue. La différence importante entre ce type de récepteur et le récepteur superhétérodyne est que ce dernier fonctionne avec une fréquence intermédiaire. Ce qui n'est pas le cas du récepteur à conversion directe, dont la fréquence de l'oscillateur est la même que celle du signal d'entrée. De sorte que le complexe mélangeur/oscillateur fait office de détecteur de produit pour des signaux BLU, et où l'oscillateur assure la fonction de BFO.

Les avantages qui en résultent sont évidents: la réalisation est simplifiée au maximum, beaucoup plus facile en tous cas que celle d'un "vrai" récepteur BLU, l'utilisation et la mise au point sont sensiblement moins pénibles, et pour finir en beauté, le prix de revient vaut le déplacement . . .

Nous avons déjà dit que la BLS était une forme de BLU, à ceci près que la position de la bande est précisée: il s'agit de la bande supérieure. Au niveau du récepteur, ceci ne change absolument rien.

### Synoptique

Dans sa forme élémentaire, le récepteur à conversion directe consiste en un mélangeur, un oscillateur, un filtre passe-bas et un amplificateur BF. Le schéma que nous abordons dès la fin de ce préambule synoptique n'est ni plus simple ni moins compliqué que cette énumération.

Si d'un côté le schéma synoptique de la figure 1 apparaît comme un peu plus compliqué, avec son filtre d'entrée passe-bande et son ampli tampon supplémentaires, il est simplifié de l'autre côté par l'intégration du mélangeur et de l'oscillateur (A) dans le même circuit. L'accord de ce récepteur à conversion directe est effectué à l'aide d'éléments discrets de l'oscillateur, à savoir le réseau LC de BPF2. On voit que la com-

mande du filtre d'entrée et celle du réseau oscillateur sont synchrones. C'est une pratique courante dans les récepteurs superhétérodynes.

La conception du récepteur à conversion directe a été orientée délibérément dans le sens de la simplicité. Mais l'amateur friand d'expérimentation pourra opérer quelques modifications pour améliorer certaines performances: la sélectivité notamment, par l'adjonction d'un filtre passe-bas supplémentaire; on peut aussi envisager l'adjonction d'un dispositif d'affichage numérique de la fréquence d'accord.

### Le schéma

Avec le schéma de la figure 2 nous abordons la partie électronique de notre digression halieutique.

Le filtre d'entrée BPF1 consiste en L1, C24 et D6, tandis que T1 tient lieu de tampon d'entrée. IC1 abrite le mélangeur et l'oscillateur. Le circuit d'accord BPF2 comporte L2, C23 et D7. De filtre passe-bas ne comporte qu'un seul condensateur (C7). L'amplification BF est assurée par IC2. Après ce rapide tour d'horizon des correspondances entre le synoptique et le schéma de principe, venons-en aux détails.

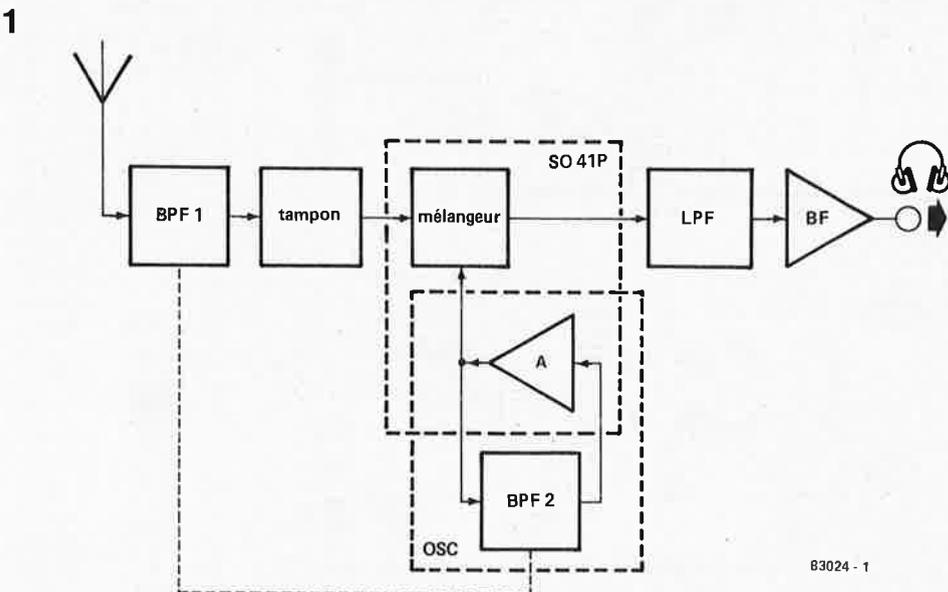
C'est une diode varicap qui sert à l'accord du circuit d'entrée et du réseau oscillateur (D6/D7). La tension d'accord de ces deux diodes varicap est prélevée sur un diviseur de tension comportant P1, P2, R1 . . . R4. L'ajustage proprement dit est assuré par P1 (accord grossier) et P2 (accord fin). L'un et l'autre sont des potentiomètres à 10 tours. L'ajustable P3 a été prévu pour accorder le circuit d'entrée au réseau oscillateur.

L'antenne pourra être reliée directement (via un petit condensateur - C1 -) à l'entrée. Nous avons indiqué une autre possibilité en pointillés: il s'agit d'un bobinage de couplage sur le noyau ferrite de L1.

Le transistor T1 sert de tampon; le montage en drain commun permet d'obtenir une atténuation minimale grâce à la haute impédance d'entrée et la faible capacité grille/

recepteur BLU  
"bande chalutiers"  
elektor mars 1983

Figure 1. Le récepteur BLU "bande chalutiers" fonctionne selon le principe de la conversion directe comme son grand frère du mois de Juin 1982. A l'exception du réseau oscillant (BPF2) le mélangeur et l'oscillateur habitent à la même adresse (SO41P). L'étage d'entrée et le réseau oscillant sont synchronisés.



B3024 - 1

source du FET. De sorte que la présélection se présente dans les meilleures conditions; les chances d'interférences en sortie du mélangeur (dus au mélange importun de signaux d'entrée indésirables avec des harmoniques ou sub-harmoniques de l'oscillateur) sont faibles.

De la source du FET T1 le signal HF est acheminé vers la broche 7 d'IC1, sur l'une des entrées du démodulateur équilibré que contient le SO41P. L'autre entrée est reliée de façon interne à l'oscillateur que contient le même circuit intégré. Celui-ci comporte en effet un amplificateur dont les sorties (broches 6 et 10) sont reliées aux entrées du démodulateur. Nous utilisons cet amplificateur comme élément actif de l'oscillateur. La partie visible de ce dernier consiste en un réseau LC dont le point chaud est relié à l'entrée de l'amplificateur (broche 14) via un condensateur (C9).

Un simple filtre passe-bas (C7) et un organe de réglage du volume (P4) acheminent le signal BF vers l'amplificateur de sortie.

Celui-ci peut attaquer indifféremment un haut-parleur de faible ou forte impédance, ou (même mieux) un casque. C'est d'ailleurs avec le casque que l'on obtiendra la meilleure dynamique; même un signal de 10  $\mu$ V restera perceptible.

L'alimentation est traditionnelle: un redresseur (D1...D4), un condensateur de filtrage (C21) et un régulateur intégré (IC3), et le tour est joué. Et pourtant... il y a les résistances R11 et R12, ainsi que les condensateurs C17...C20 en parallèle sur les diodes du redresseur. Ces composants ont été mis en oeuvre pour assurer au circuit une meilleure immunité aux parasites provenant du secteur.

On remarquera encore la présence de la LED D5 qui assure gentiment l'indication "marche/arrêt".

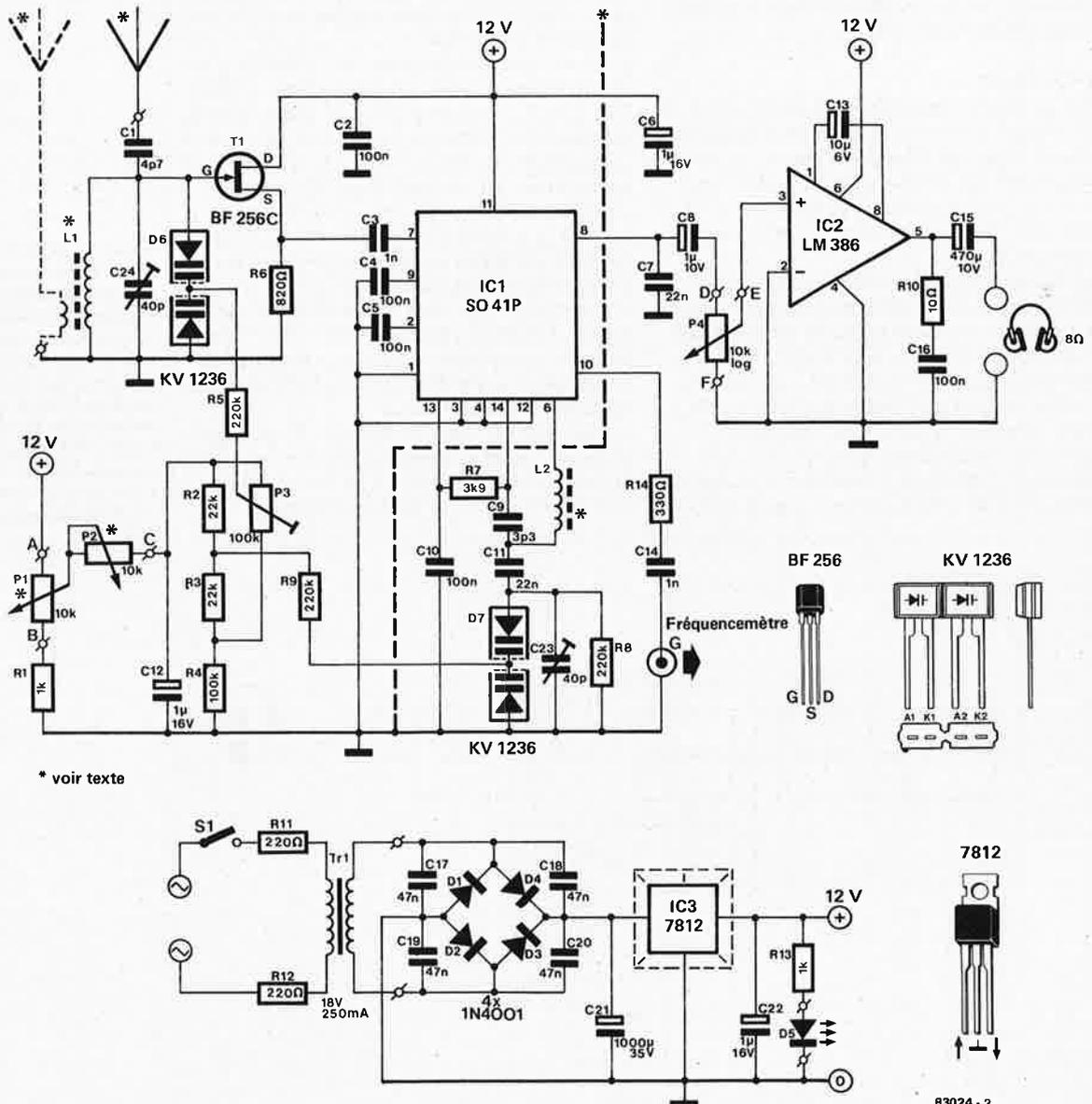
### La réalisation

On trouve sur la figure 3 le dessin d'un circuit double face pour le récepteur "bande

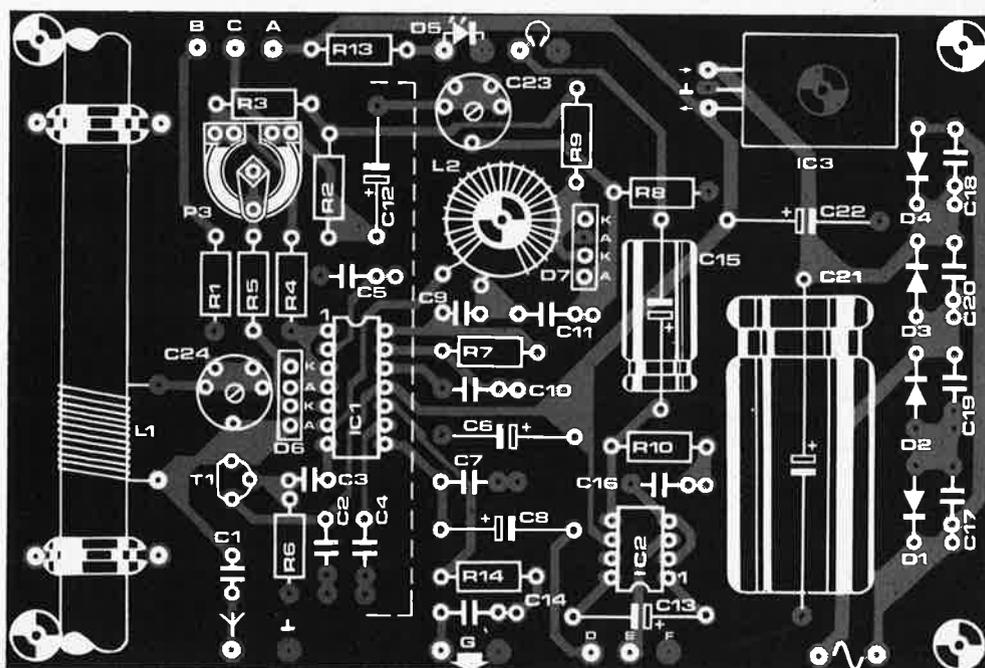
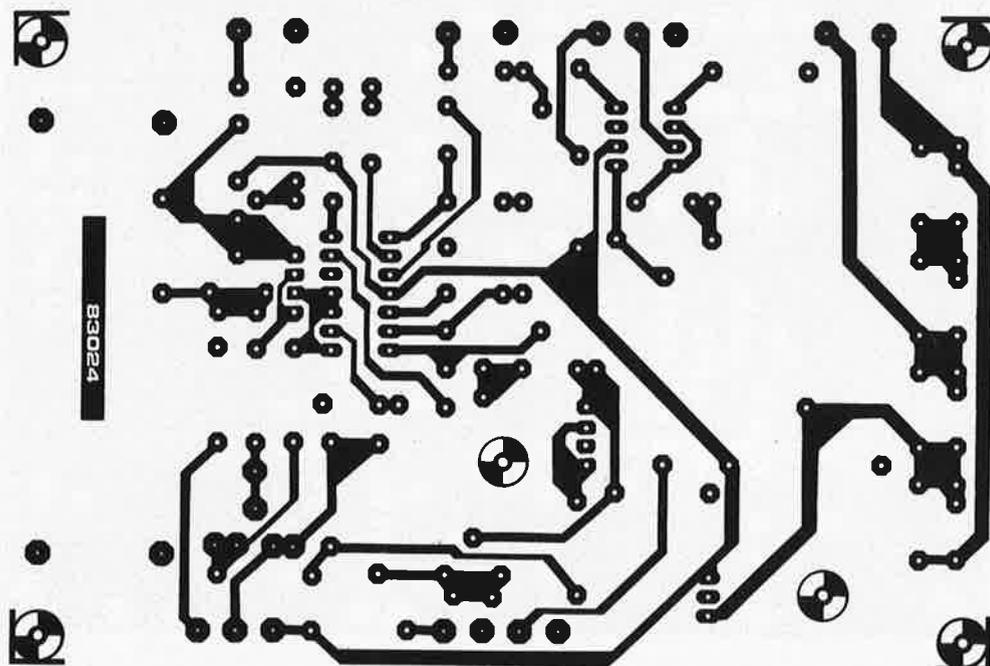
recepteur BLU  
"bande chalutiers"  
elektor mars 1983

Figure 2. Un schéma qui répond pleinement aux exigences de simplicité que nous avons formulées pour encourager les débutants: un FET, deux circuits intégrés, un régulateur intégré et quelques composants passifs. L'accord est obtenu à l'aide des diodes varicap D6 et D7.

2



\* voir texte



chalutiers". En fait, qui dit double face pour un récepteur, dit surface de blindage. Le côté "composants" du circuit imprimé est recouvert d'une couche de cuivre reliée à la masse; c'est ainsi que tous les composants ayant une broche reliée à la masse sur le schéma devront être soudés des deux côtés de la plaquette. Les autres broches passent à travers des orifices isolés du blindage par des flots gravés sur la surface supérieure ("côté composants").

Ce blindage est non seulement indispensable, mais il peut aussi servir de radiateur/dissipateur au régulateur intégré IC3; la surface métallique de ce dernier pourra être appli-

quée à même le cuivre avec une fine couche de pâte thermoconductrice, puis solidement vissée.

La réalisation de montages HF est toujours assortie de petits plaisirs qui lui donnent tout son sel: il s'agit bien sûr de confectionner les bobines... Il faudra bien passer par là, et autant commencer par un "bout facile". Il n'y a pas d'enroulement bifilaire ici, ni aucune autre de ces manipulations ésotériques qui rebutent tant l'amateur néophyte.

Pour L1 on enroulera 25 spires de fil de cuivré émaillé de 0,3 mm de diamètre sur un bâton ferrite de 10 cm de long et de 10 mm

### Liste des composants

#### Résistances:

R1,R13 = 1 k  
R2,R3 = 22 k  
R4 = 100 k  
R5,R8,R9 = 220 k  
R6 = 820  $\Omega$   
R7 = 3k9  
R10 = 10  $\Omega$   
R11,R12 = 220  $\Omega$   
R14 = 330  $\Omega$   
P1,P2 = 10 k 10 tours  
P3 = 100 k aj.  
P4 = 10 k log.

#### Condensateurs:

C1 = 4p7  
C2,C4,C5,C10,C16 = 100 n  
C3 = 1 n (cér.)  
C6,C12,C22 = 1  $\mu$ /16 V  
C7,C11 = 22 n  
C8 = 1  $\mu$ /10 V  
C9 = 3p3  
C13 = 10  $\mu$ /6 V  
C14 = 1 n  
C15 = 470  $\mu$ /10 V  
C17...C20 = 47 n  
C21 = 1000  $\mu$ /35 V  
C23,C24 = 40 p aj.

#### Semiconducteurs:

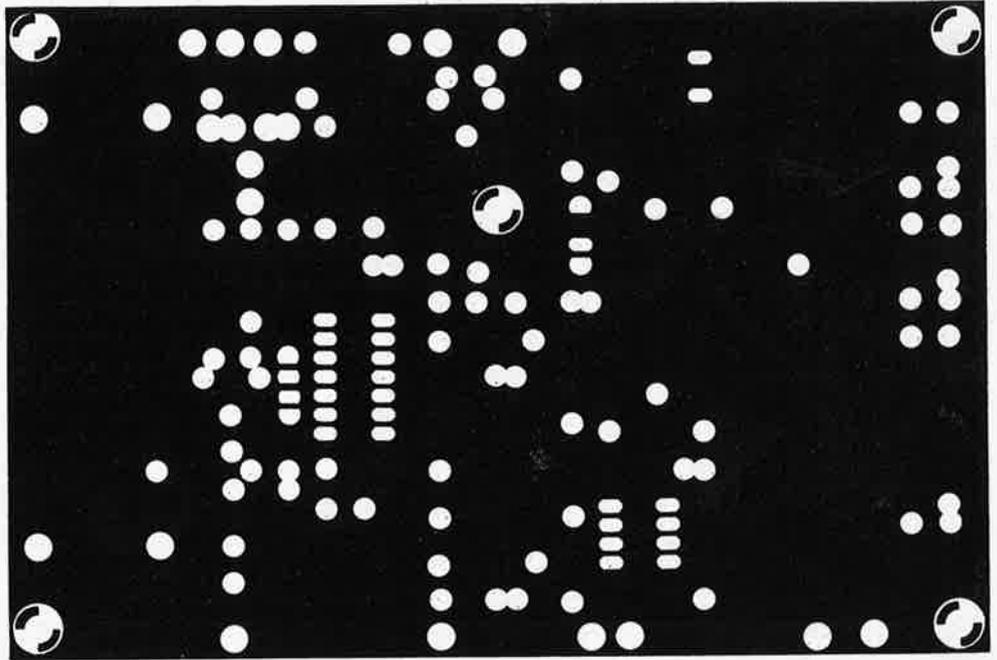
T1 = BF 256C  
D1...D4 = 1N4001  
D5 = LED  
D6,D7 = KV 1236  
IC1 = SO41P  
IC2 = LM 386  
IC3 = 7812

#### Divers:

L1 = 25 spires sur noyau ferrite 10 cm,  $\phi$  10 mm  
L2 = 50 spires sur tore T50-2 (Amidon)  
Tr1 = transfo secteur 18 V/250 mA  
S1 = interrupteur secteur  
L1 et L2: fil de cuivre émaillé  $\phi$  0,3 mm

Figure 3. Dessin du circuit imprimé dont la face supérieures (côté composants) est un blindage relié à la masse.

Les îlots gravés dans le cuivre permettent aux broches non reliées à la masse de traverser le blindage sans contact. Les broches pour lesquelles il n'est pas prévu d'îlot sont soudées des deux côtés du circuit!



de diamètre. La bobine sera confectionnée de telle sorte qu'elle puisse coulisser sur le noyau: on enroulera donc le fil sur une mince feuille de carton.

La bête ferrite pourra être implanté à même le circuit imprimé grâce à deux anneaux en caoutchouc sur lesquels on passera deux morceaux de ficelle eux-mêmes enfilés dans les trous prévus à cet effet sur le circuit imprimé, de façon à assujettir l'ensemble sans difficulté.

Pour L2 on enroulera 50 spires du même fil que pour L1 sur un tore Amidon de référence T50-2. On prendra soin de répartir les spires sur toute la circonférence du tore. Si le récepteur devait connaître une destinée balladeuse, il serait préférable d'assujettir L2 au moyen d'une vis et d'une rondelle de caoutchouc.

Si P3 est une résistance ajustable ordinaire et P4 un potentiomètre logarithmique non moins ordinaire, il n'en va pas de même pour P1 et P2. Ceux-là sont des potentiomètres à 10 tours! Et si nous éprouvons le besoin d'en faire mention ici c'est que nous craignons que d'aucuns, peu scrupuleux, feignent l'oubli, la négligence ou, tout simple-

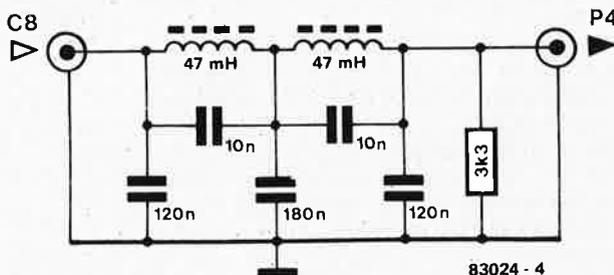
ment et en toute bonne foi, croient ne pas mal faire en utilisant des potentiomètres ordinaires. Certes, pour un premier essai, et avant de faire les frais de deux potentiomètres à 10 tours, on ne commet pas de crime en se rabattant sur un modèle conventionnel. Mais pour le premier essai seulement!

Plus raisonnable est d'envisager la suppression pure et simple de P2 (remplacé par un strap; en tout état de cause, P1 reste un potentiomètre à 10 tours. L'accord du récepteur n'en sera pas facilité, mais son prix sera légèrement inférieur. A vous de voir... et d'écouter, surtout!

Les diodes varicap D6 et D7 ne vont pas sans poser de problème non plus. Celles-ci sont moulées dans un seul et même boîtier par le fabricant... qu'il ne reste donc plus qu'à casser (pas le fabricant, mais le boîtier!). Et ce n'est pas tout: le plus souvent le boîtier ne comporte pas d'indications relatives à la polarisation des diodes; ni anode, ni cathode... il suffit de se munir d'un multimètre et d'une diode de polarité connue pour s'en sortir. Facilement d'ailleurs, puisqu'il suffit de comparer la polarité des diodes varicap avec celle de la diode ordinaire connue et relevée avec le même multimètre. Un trait de feutre indélébile sur le boîtier permettra de repérer la cathode des diodes varicap.

Figure 4. Ce filtre passe-bas supplémentaire monté entre C8 et P4 améliore sensiblement la sélectivité du récepteur.

4



#### Mise en boîte

Pour obtenir les meilleures performances du récepteur, notamment une stabilité raisonnable, il est fortement recommandé de le monter dans un boîtier métallique hermétique.

Il est également conseillé de séparer l'étage d'entrée du reste du circuit en implantant une tôle de blindage à l'endroit marqué d'un pointillé sur le côté sérigraphié du circuit imprimé. La tôle de blindage sera soudée sur la surface de cuivre.

Nous n'insisterons jamais trop sur le soin avec lequel il y a lieu de procéder pour la réalisation de chaque détail d'un tel montage (et de tous les autres circuits d'ailleurs...)! Par "soin" nous n'entendons pas seulement l'application, la minutie, le sérieux, l'ordre, et toutes les autres vertus parfois introuvables chez le bricoleur, mais aussi une certaine disposition mentale... un peu de jugeote, de la curiosité, du bon sens, voire même de l'intuition (hé! oui, il en faut aussi en électronique). Et non cette servilité aveugle et obstinée qui mène souvent aux pires échecs...

## Réglage

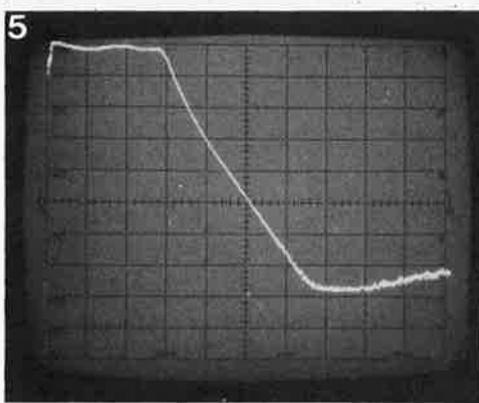
La mise au point du récepteur pourra être menée à bien sans l'intervention d'appareillage coûteux:

- Pour les essais on se munira d'une antenne consistant en deux ou trois mètres de fil de câblage que l'on reliera au condensateur C3.
- Mettre C23, C24 et P3 en position médiane.
- Tourner P1 pour obtenir la plus faible fréquence (ou tension) d'accord; il s'agit d'accrocher une station PO ou un signal d'interférence quelque part autour de 1600 kHz.
- Rechercher la position optimale de L1 pour une bonne réception.
- Actionner P1 pour passer dans le haut de la bande, vers 3,5... 3,8 MHz et mettre C24 au maximum.
- Le récepteur ne doit pas rechigner dans le haut de la bande, de sorte que la bande amateur des 80 mètres devrait passer royalement. On pourra compenser d'éventuelles déficiences en actionnant C23.
- Une fois que la bande "chalutiers" aura pu être couverte, il reste à synchroniser l'étage d'entrée et l'oscillateur. Essayer d'accrocher un signal au milieu de la bande (vers 2,5 MHz) et actionner P3 jusqu'à ce que l'amplitude du signal de sortie soit maximale. Si la position de P3 a dû être modifiée sensiblement, il est recommandé de reprendre l'ensemble de la procédure de réglage avec la nouvelle position de P3.

## Résultats

Bien réglé, le récepteur affiche une sensibilité d'environ  $1 \mu\text{V}$ . D'autre part, la puissance des émetteurs embarqués n'est pas énorme. Autrement dit, il faudra bien trois mètres d'antenne au moins avant d'être en mesure de recevoir quoi que ce soit. Trois mètres, ou plus, car plus l'antenne est longue, meilleures sont les performances du récepteur. S'il devait être question de dizaines de mètres, un bobinage de découplage de quelques spires sur l'extrémité "froide" de L1 serait de rigueur.

C'est en automne et en hiver que l'on tire le plus de plaisir de son récepteur: en raison des conditions météorologiques, bien sûr, difficiles pour les bateaux, mais propices à la propagation des ondes radio; le trafic de printemps est nettement moins intense. Il reste la bande amateur des 80 mètres pour se faire la main en attendant le mauvais temps...



récepteur BLU  
"bande chalutiers"  
elektor mars 1983

Toujours est-il que la mise au point et l'utilisation du récepteur devront être effectuées dans la soirée, quelque soit la saison; les raisons sont les mêmes que ci-dessus: trafic plus intense et meilleure propagation.

## Améliorations

Il fallait un montage simple, pour ne pas dire simpliste. Nous l'avons... mais ce n'était qu'un début. L'électronicien amateur qui se sent attiré par ce monde de la DX utilisera le besoin d'améliorer son récepteur. Aussi lui proposons-nous quelques aménagements.

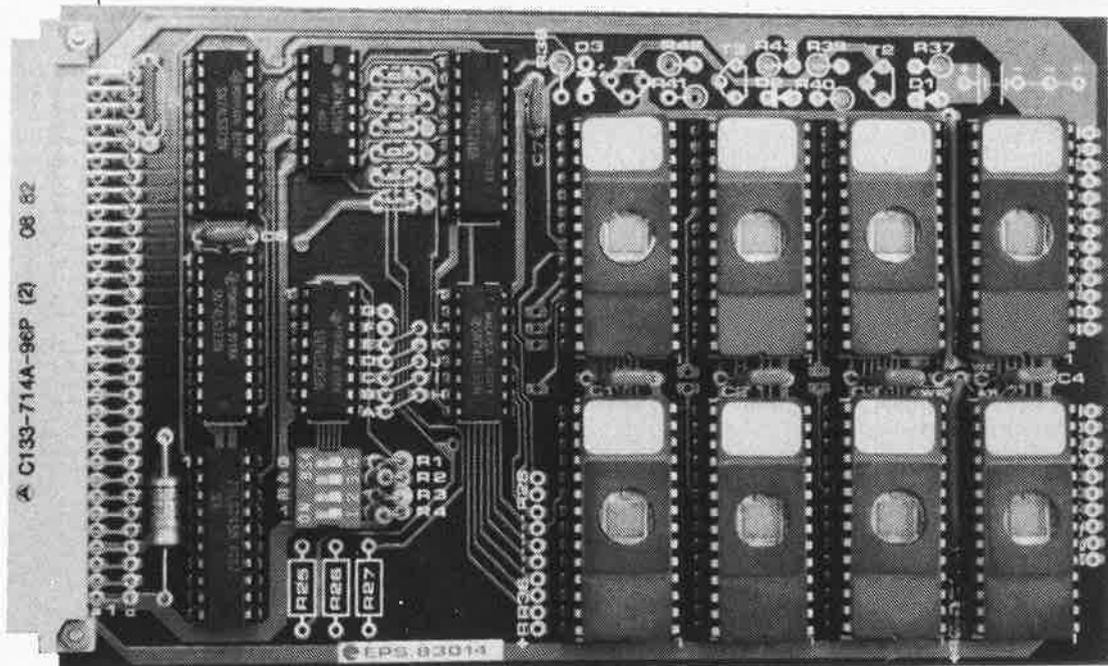
Sur le schéma de la figure 2 on peut noter la présence d'une sortie "fréquence". Comme son nom l'indique, cette sortie offre la possibilité de connecter un circuit d'affichage de la fréquence: elle délivre un signal carré d'une amplitude d'environ 250 mV. Selon la nature du fréquencemètre utilisé, on pourra constater un déplacement sensible de la fréquence de l'oscillateur (quelques kHz). Si l'entrée du fréquencemètre présente une sensibilité suffisante, on pourra supprimer cette dérive (ou du moins fortement l'atténuer) en mettant un condensateur entre la sortie "fréquence" et la masse. La valeur de ce condensateur sera déterminée empiriquement: augmenter la valeur jusqu'à atteindre la limite à partir de laquelle le fréquencemètre "se plante"...

Si cette amélioration n'est pas forcément nécessaire, elle n'en est pas moins utile qu'agréable. De l'ordre du quasiment indispensable, par contre, est l'amélioration de la sélectivité du récepteur: en d'autres termes, il faut renforcer l'étage passe-bas placé derrière le mélangeur. Si l'on se donne la peine de réaliser le circuit proposé par la figure 4 sur un morceau de circuit d'expérimentation, et qu'on le monte entre C8 et le potentiomètre P4, on ne sera pas déçu du résultat. Cette option... mais une option chaudement recommandée.

La figure 5 reproduit la courbe de filtrage de ce circuit auxiliaire soumis à l'épreuve de l'analyseur de spectre. On voit qu'à 6 kHz de la fréquence porteuse l'atténuation est de 65 dB, ce qui n'enlève rien à la simplicité du récepteur mais apporte beaucoup à ses performances. En fallait-il plus pour vous convaincre que si vous n'avez pas encore ingurgité le "ba ba de la BLU", c'est le moment ou jamais?

Figure 5. Analyse spectrale du filtre de la figure 4. Le La calibre horizontal est d'1 kHz par division; une division verticale correspond à 10 dB. C'est convaincant, non?

Une coupe (au sens géologique du terme) dans la collection complète des anciens numéros d'Elektor, pratiquée dans la rubrique "microprocesseur", révèle l'existence de couches de sédiments superposés: depuis le premier article consacré aux mémoires pour microprocesseurs dès le premier numéro d'Elektor en mai/juin 1978, nous n'avons pas cessé de nous adapter aux progrès galopants de la technologie. La carte que nous présentons ici résulte, elle aussi, de ces efforts ininterrompus: 64 K de RAM ou d'EPROM (ou d'un panachage) avec un format de 8 bits (il n'est plus inutile de le préciser désormais) sur une seule et même carte, avec alimentation autonome pour sauvegarder le contenu de la mémoire longtemps après la mise hors tension de l'ordinateur.



# carte mémoire universelle

De 2 à 64 K  
de mémoire  
avec  
alimentation  
de secours

Les questions et les commentaires de nos lecteurs nous permettent de supposer que certaines connaissances de base, que nous supposons acquises, ne le sont souvent pas. C'est pourquoi, nous ouvrirons cet article par quelques notions théoriques fondamentales qui permettront également au lecteur "de passage" de se frayer un chemin à travers la jungle de la micro-informatique et ses fondements matériels.

## La mémoire de l'ordinateur

La figure 1 illustre le principe de fonctionnement d'un système à microprocesseur avec "mémoire ajoutée", si l'on peut dire. Ce système comporte le microprocesseur bien sûr, avec ses registres de traitement, son compteur ordinal et son unité arithmétique et logique. Certains circuits intégrés d'unités

centrales abritent aussi l'horloge représentée ici par un bloc distinct. Les informations nécessaires au traitement des données et les données elles-mêmes sont placées dans et/ou extraites de la mémoire. La mémoire à lecture seule, ou mémoire morte ((E)PROM), contient les séquences d'instructions et toutes les autres informations nécessaires au fonctionnement du système. Dans de nombreux cas, il est vrai en effet que cette séquence et ces informations (appelées "programme moniteur") résident en mémoire morte. Lorsque le système est utilisé pour le développement de logiciel (comme par exemple le Junior Computer ou le SC/MP), la mémoire vive est assez développée et l'utilisateur y a un accès direct, dit aléatoire: c'est-à-dire qu'il peut modifier, introduire ou supprimer des données à n'importe quelle adresse de la mémoire vive. Un dispositif

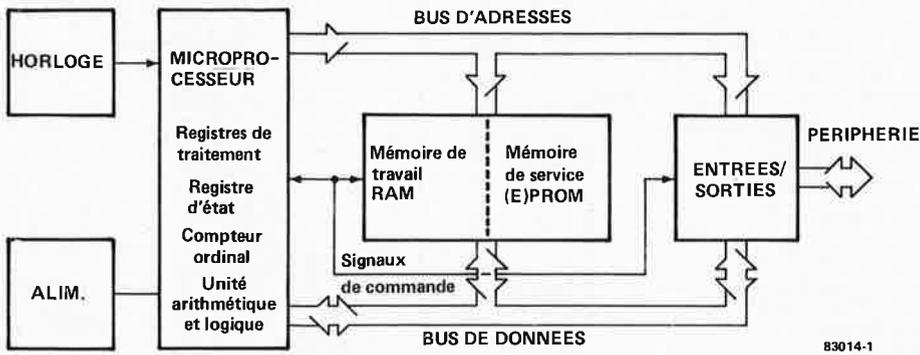


Figure 1. La structure d'un système à microprocesseur ne varie guère: l'unité centrale, avec ses registres de traitement, son unité arithmétique et logique et son compteur ordinal, le générateur d'horloge -intégré dans la plupart des CPU- ne peut fonctionner sans mémoire morte contenant le moniteur (une espèce de "mode d'emploi" à usage interne) et sans mémoire vive pour le stockage des données relatives aux opérations d'entrée/sortie, elles-mêmes effectuées via un bloc spécialisé.

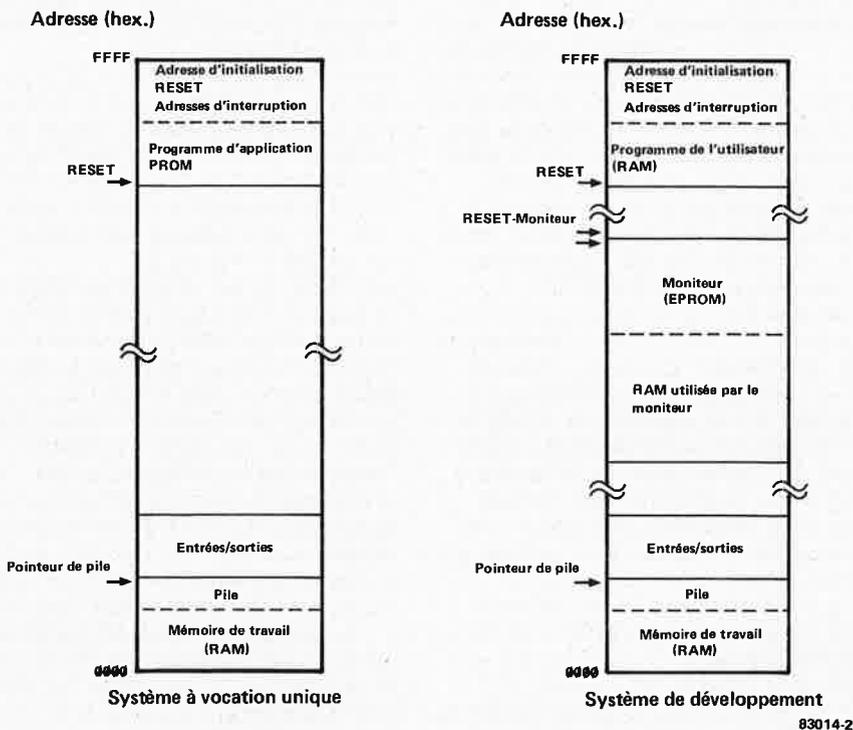


Figure 2. On distingue ici deux types de systèmes à microprocesseur: l'un "riche" en mémoire (comme le Junior Computer ou le SC/MP) et l'autre, pourvu du strict minimum, comme par exemple le Chronoprocresseur ou Photo-génie. Si la structure de ces deux types de système varie somme toute assez peu, c'est leur vocation qui en fait des ordinateurs complètement différents.

d'affichage lui donne un compte-rendu visuel de ses manipulations et permet de suivre le déroulement d'un programme. Les signaux d'adresses, de données et de commande sont acheminés par des bus. Les caractéristiques de bus diffèrent d'un processeur à l'autre; ce sont là des détails que nous ne prenons pas en considération ici, pour ne retenir que la structure de principe de la figure 1.

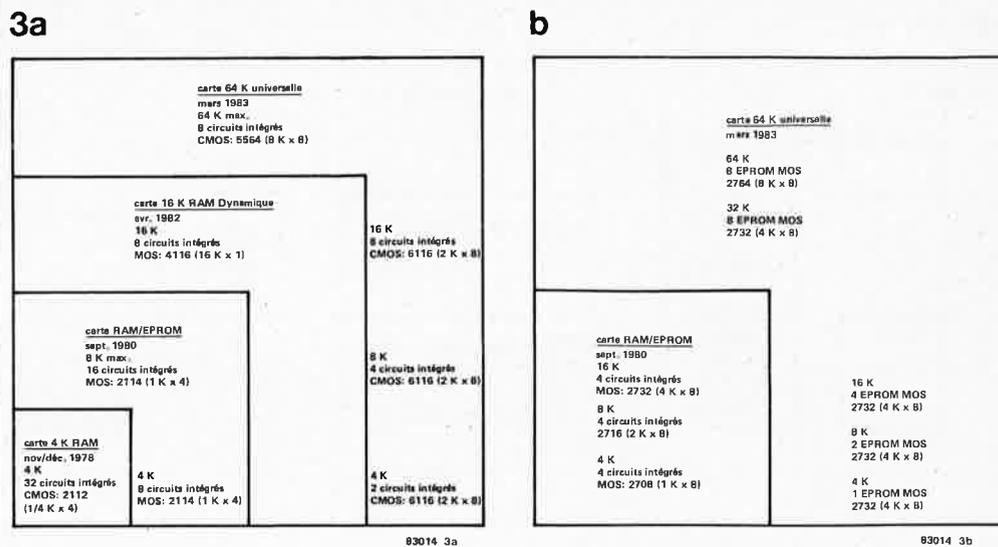
Voyons de plus près le bloc "mémoire" organisé en deux parties: la mémoire de données et de traitement (mémoire vive) et la mémoire de "service" occupée par le moniteur (mémoire morte). Ceux d'entre nos lecteurs qui ont déjà derrière eux une pratique intensive d'un système comme le SC/MP ou le Junior Computer savent qu'on atteint bien vite les limites de la mémoire disponible sur le système de base. C'est

pour répondre à ce besoin impérieux que nous avons été amenés à proposer tour à tour la carte 4 K RAM, la carte 8 K RAM/EPROM, la carte 16 K RAM et enfin la carte 64 K RAM. Chacune de ces cartes marque d'ailleurs une étape importante dans l'évolution des circuits intégrés disponibles sur le marché "grand-public".

### Systèmes de développement et systèmes spécialisés

Dans la rubrique "microprocesseurs" de la table des matières publiée annuellement dans le numéro de décembre, on trouve en fait deux types de systèmes qu'il est intéressant de distinguer, comme nous le faisons sur la figure 2. Il y a d'une part les systèmes spécialisés dans une fonction précise et

**Figure 3. Les cartes mémoire d'Elektor "depuis le début jusqu'à nos jours". De la RAM 4 K en 1978 à la RAM 64 K en 1983, de l'EPROM 16 K en 1980 aux 64 K de la nouvelle carte, la progression est impressionnante. Le format de la carte n'a pas changé, remarquez le bien! La carte 64 K peut aussi recevoir des EPROM du type 2716. En règle générale, les types de circuits intégrés indiqués dans cet article désignent un type d'organisation du circuit intégré dont les références mentionnées sont représentatives. Ainsi, une 2716 indique qu'il s'agit de 2 K d'EPROM, ou une 6116 indique qu'il s'agit de 2 K de RAM.**



limitée et d'autre part, les systèmes à vocation universelle comme le SC/MP ou le Junior Computer. Les premiers, comme le Chronoprocasseur (aussi appelé "horloge France-Inter"), le Photo-Génie ou l'Intelekt sont chichement pourvus en mémoire vive. Les seconds en possèdent par contre sensiblement plus. Dans l'un et l'autre cas, l'adresse d'initialisation (reset) est située dans le haut de la mémoire; elle est obtenue dans la plupart des cas par l'intermédiaire d'un interrupteur (touche RESET). Dans les systèmes de développement, une grande partie de l'espace mémoire est requis par le programme moniteur. Celui-ci réside en mémoire morte comme nous l'avons déjà dit et constitue en quelque sorte l'intelligence/mode d'emploi de la machine. Il requiert aussi de la mémoire vive pour son fonctionnement, notamment pour le traitement et la gestion des entrées/sorties. L'essentiel d'un programme moniteur est consacré, sous forme de routines, aux procédures d'entrée/sortie (c'est-à-dire au clavier et à l'affichage) et aux procédures d'accès à la mémoire (soit aux opérations de lecture et d'écriture). On sait qu'un bus d'adresse de 16 bits donne accès à  $2^{16}$ , soit 65536 adresses, que l'on définit comme un espace mémoire de 64 Koctets. Ces adresses sont exprimées en format hexadécimal par un nombre compris entre \$0000 et \$FFFF (le signe \$ indiquant qu'il s'agit d'une base hexadécimale - on compte de 0 à 15). On peut se demander à juste titre pourquoi un système à microprocesseur n'est jamais doté d'emblée d'une mémoire de 64 K... la question mérite une réponse claire.

### L'organisation de la mémoire selon Elektor

La figure 3 retrace l'évolution des circuits intégrés de mémoire par l'histoire des cartes publiées dans notre magazine. L'aventure commence en novembre/décembre 1978, page 11-21 du numéro 4, avec la carte RAM 4K du système SC/MP. En ce temps-là, il n'existait que des circuits intégrés CMOS organisés en 256 fois 4 bits: il en fallait donc 32 pour réaliser une carte de

4K. Aujourd'hui, il suffit de deux circuits intégrés CMOS du type 6116 pour obtenir la même capacité. Les circuits en technologie CMOS se prêtent bien à la réalisation d'un circuit de mémoire vive permanente, mais il faudra encore patienter quelques temps avant de pouvoir assurer facilement l'alimentation autonome des 64 K de mémoire vive de la carte universelle. Ce sera possible dès l'apparition des circuits CMOS de 8 K. Les PROM et les EPROM ont déjà atteint ce degré d'intégration: il suffit de 8 EPROM en technologie MOS pour contenir les 64 K d'un hypothétique programme fleuve. Il existe d'ores et déjà des PROM de 32 K... qui ne sont d'ailleurs pas compatibles avec notre carte pourtant universelle. Pour l'amateur passionné que vous êtes (on peut le supposer puisque vous n'avez pas encore interrompu la lecture de cet article), ceci signifie en résumé qu'une carte au format européen se présente aujourd'hui avec une capacité 16 fois supérieure à ce qu'elle était il y a quatre ans et demi. Ce qui est extraordinaire, c'est que la courbe de prix a évolué en sens inverse (à une vitesse toutefois deux fois moindre: si les 2112 de 1983 sont huit fois moins chères que celles de 1978 en Allemagne, leur prix n'a baissé que du tiers en France! vous comprenez cela, vous?)... C'est donc parce que la technologie de l'intégration des circuits de mémoire évolue très rapidement que l'on préfère des solutions sans caractère définitif. Cette souplesse influe favorablement sur le prix de revient du système qui peut se développer au fil des besoins.

### La carte mémoire universelle

La figure 4 nous permet d'entrer enfin dans le vif du sujet. Pour l'amateur averti, rien d'extraordinaire a priori. Il y a de la place pour des EPROM de 2 K (2716), 4 K (2732) ou 8 K (2764); l'implantation des circuits intégrés de RAM est très souple aussi: 2 K avec les 6116 ou 8 K avec les 5564. Il est permis de réaliser deux versions de cette carte: l'une avec alimentation de secours autonome (version CMOS), l'autre

sans (version MOS). On entend par là l'application d'une tension minimale (fournie par deux cellules d'accumulateur) aux RAM CMOS dont le contenu est ainsi sauvegardé même après la coupure du courant d'alimentation fourni par le système à microprocesseur. Il n'est pas permis de panacher les circuits MOS et CMOS sur une même carte; ce panachage est d'ailleurs dépourvu d'intérêt... l'accumulateur se décharge très rapidement et T1 se retrouve sans courant à fournir aux circuits de mémoire.

Dans sa version CMOS, le circuit complet consomme quelques 200 mA. Comme on n'adresse toujours qu'un seul circuit de RAM, la consommation devrait n'être que de 35 mA. Oui, mais le reste du circuit en consomme 165...! Le courant moyen d'un circuit de RAM est même inférieur à 35 mA et varie selon la fréquence à laquelle le circuit est adressé. Au repos, lorsque CE

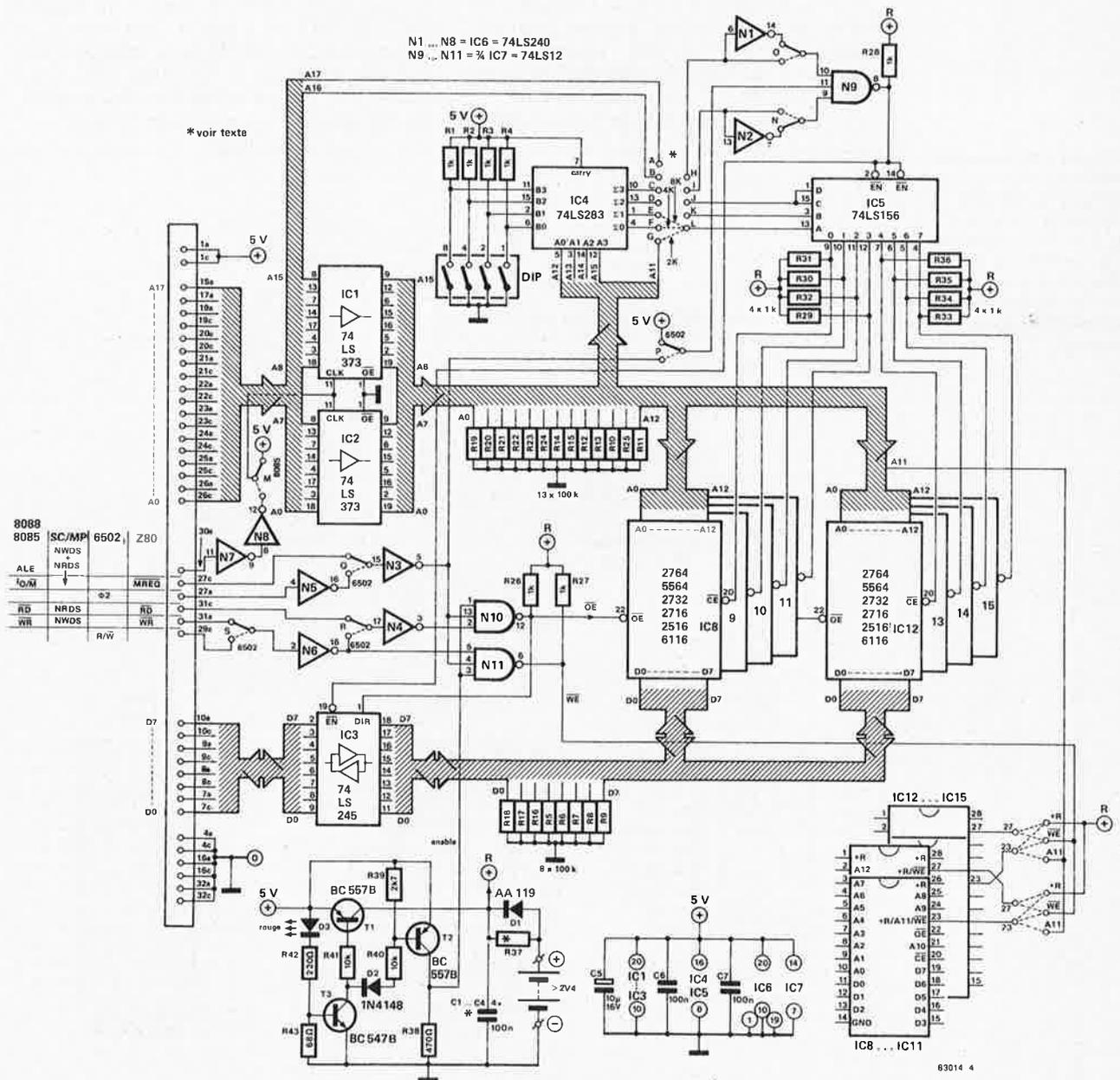
est au niveau logique haut, la mémoire ne consomme que quelques micro-ampères. Notez dès à présent que dans la version CMOS les résistances de polarisation au niveau logique haut, les circuits à collecteur ouvert et le circuit construit autour de T1...T3 sont indispensables.

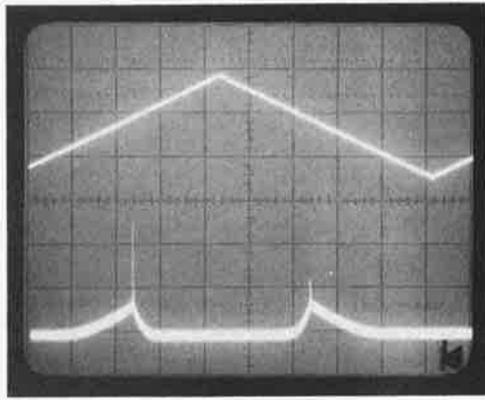
Lors de la coupure du courant d'alimentation normal, les entrées CE, OE et WE doivent être inactives, c'est-à-dire au niveau logique haut. C'est pourquoi on utilise des circuits à collecteur ouvert associés à des résistances de polarisation au niveau logique haut, elles-mêmes reliées au potentiel positif de l'alimentation de secours. De sorte que ces entrées sont maintenues au niveau logique haut au moment de la passation des pouvoirs entre la tension normale et la tension de secours.

Et à quoi rime la présence des résistances de polarisation au niveau logique bas avec

Figure 4. Un seul schéma pour deux versions! La moins coûteuse de deux est équipée de circuits MOS. Ne sont utilisés que les résistances R1...R4, les condensateurs C1...C7 et les circuits intégrés IC1...IC7 et IC8...IC15 (ces derniers varient en nombre et en nature). L'adaptation à différents types de processeurs est facilitée par l'implantation de straps. L'autre version, équipée de circuits de mémoire en technologie CMOS, est dotée d'une alimentation autonome de sauvegarde des données après suppression de la tension d'alimentation normale. Les circuits IC5 et IC7 ne sont pas les mêmes dans l'une et l'autre version.

4





certaines RAM? Qu'on veuille bien se reporter à la photo 1 pour trouver la réponse à cette question. La courbe du haut correspond à la tension de l'une des lignes d'adresse d'un 6116 d'Hitachi, tandis qu'en bas c'est le courant consommé par le même circuit qui n'est pas muni de résistances de polarisation. Pour une valeur d'environ la moitié de la tension d'alimentation (dans ce cas la moitié de 2,4 V), on constate une nette augmentation du courant (jusqu'à 200  $\mu$ A). Ceci vaut pour chacune des 11 lignes d'adresses. De sorte que l'on aura un courant de 2,2 mA au lieu de 2  $\mu$ A typ., comme indiqué dans la fiche de carac-

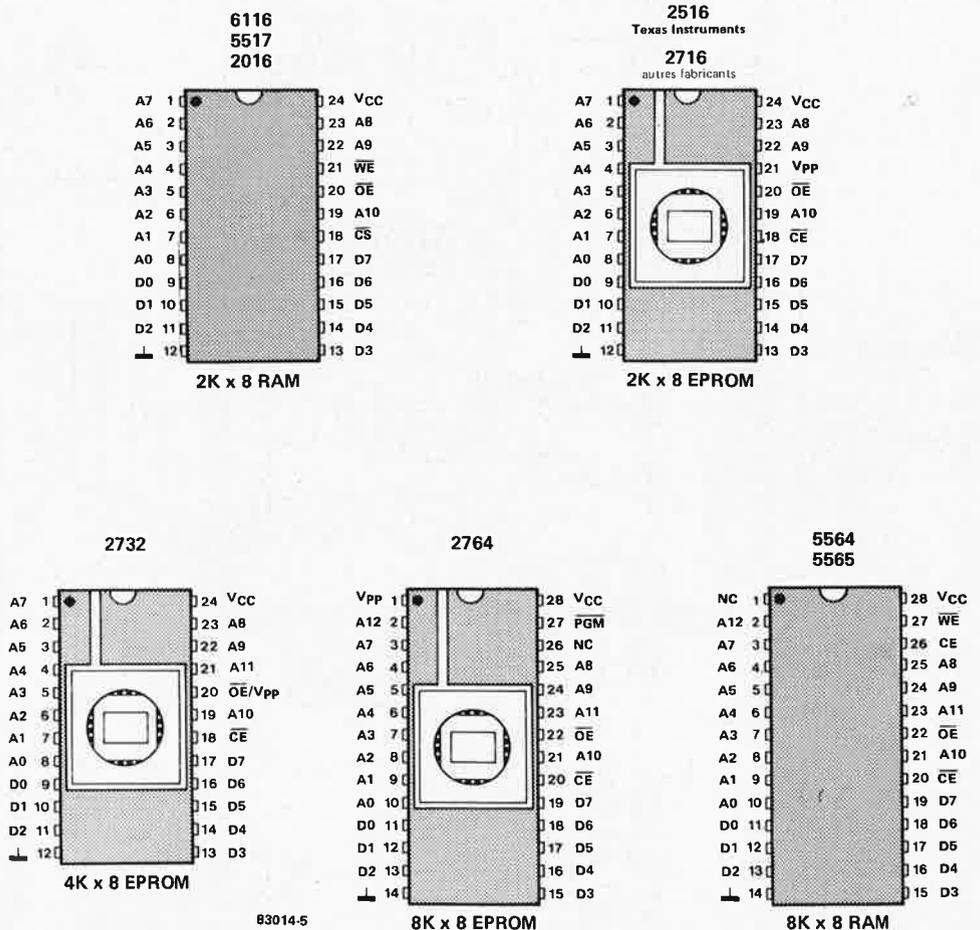
téristiques donnée par Hitachi. C'est ainsi que nous en sommes venus à mettre en place ces résistances de polarisation: un facteur d'erreur de mille, c'est dur pour deux pauvres piles!

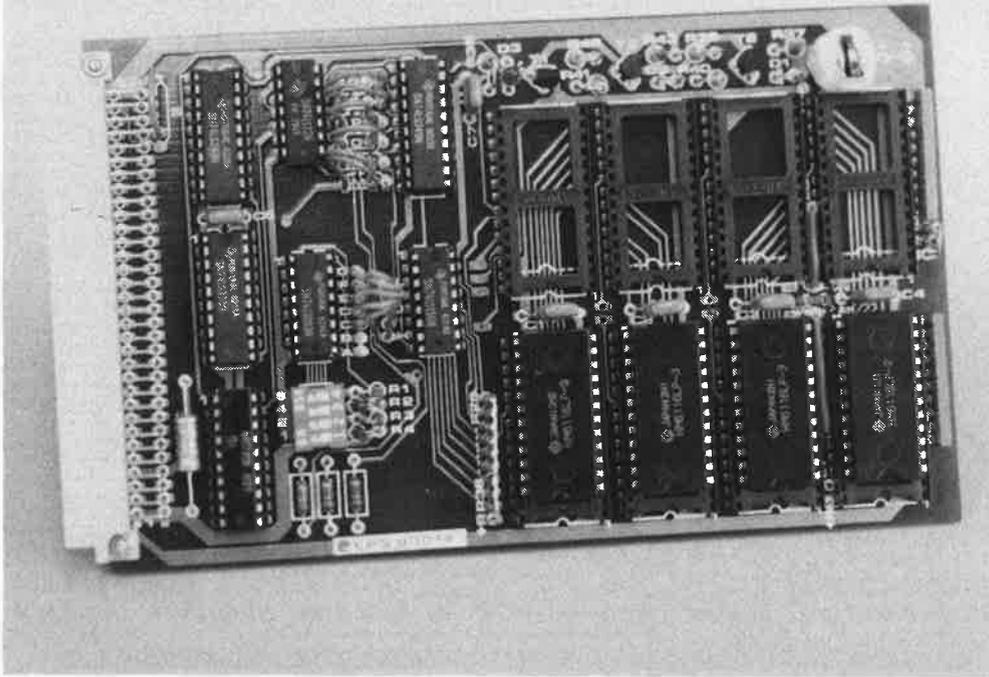
Cette voracité inattendue n'est due, en fait, qu'aux "peut-être" logiques sur les lignes d'adresse dont les deux transistors d'entrée respectifs se mettent à conduire. On ne saurait toutefois affirmer que ces résistances de polarisation sont obligatoires. Pour les 6116, il n'en est nul besoin sur le bus de données... avec d'autres circuits intégrés d'autres fabricants, ce sera encore différent. A défaut de certitudes, prenons des garanties: nous conseillons de toujours mettre les résistances de polarisation prévues sur le schéma; pour ce que ça coûte et pour la place qu'elles prennent, on aurait tort de s'en priver!

Dans la version MOS, la consommation de courant, même au repos, est sensiblement supérieure. L'avantage de cette technologie réside dans son prix deux fois moindre que celui de la CMOS; l'inconvénient, c'est le courant de 35 mA par exemple pour chaque EPROM 2716 au repos; il atteint donc 280 mA avec 8 EPROM de ce type, plus les 165 mA requis par la circuiterie TTL. On atteint bon an, mal an, un courant de repos de 445 mA pour l'ensemble de la carte.

Figure 5. Brochage des différents types de circuits intégrés de mémoire utilisables sur la carte universelle. Les EPROM 2532 et 2564 ne peuvent être utilisées que moyennant une adaptation de leur brochage au circuit imprimé.

## 5





En version MOS, les résistances de polarisation (sauf R1... R4) ne sont pas nécessaires, les sorties à collecteur ouvert non plus. Le circuit construit autour de T1... T3 ne sert à rien et l'on remplace les jonctions collecteur-émetteur de T1 et T2 par des straps.

Les bus d'adresses et de données sont tamponnés (à l'exception des lignes A16 et A17 rarement utilisées). Précisons encore qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser la carte à pleine capacité; on peut très bien se contenter de n'implanter qu'une EPROM par exemple...

### Décodage d'adresses

Enfin quelque chose de nouveau: le décodage d'adresses est inhabituel. On procède **en effet** par addition du complément à deux, ce qui équivaut à une soustraction. Lorsque l'adresse présélectionnée et l'adresse figurant sur le bus sont identiques, le résultat de l'opération est nul. Le décodeur d'adresses proprement dit, IC5, est commandé par N9 et c'est lui qui délivre alors le signal de validation de circuit  $\overline{CE}$  aux RAM ou EPROM adressées.

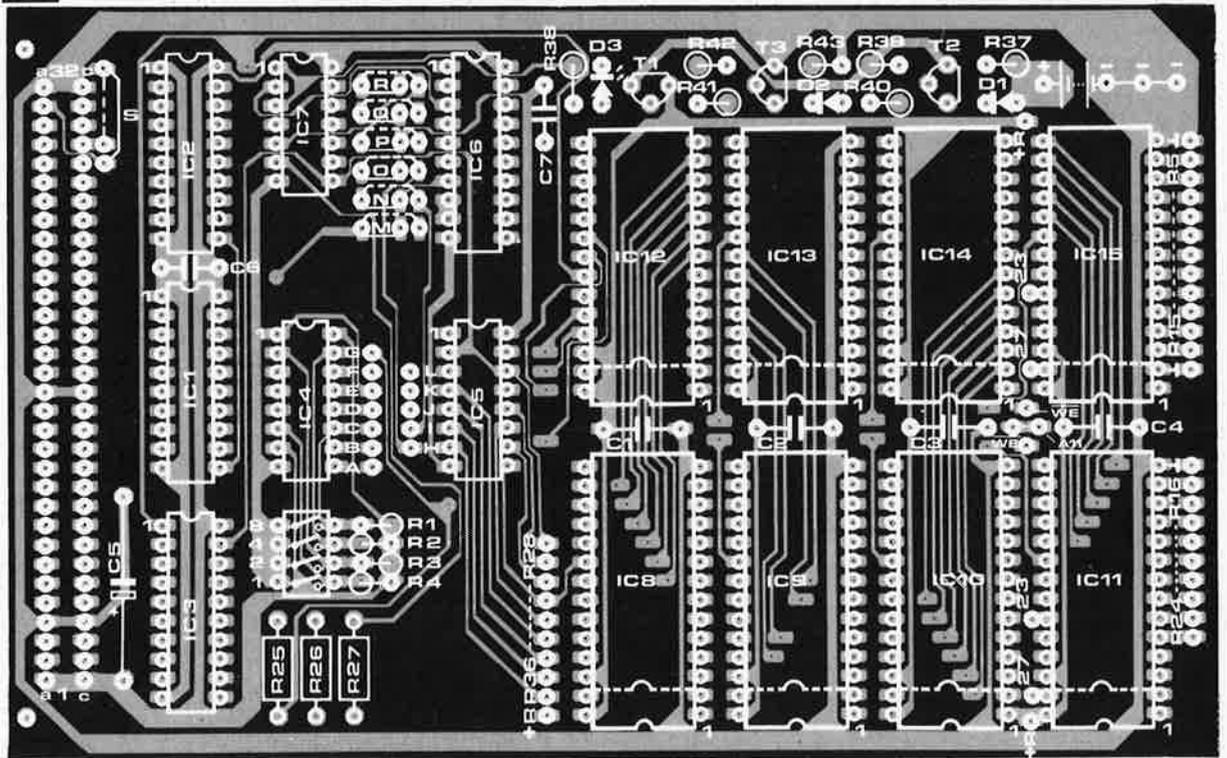
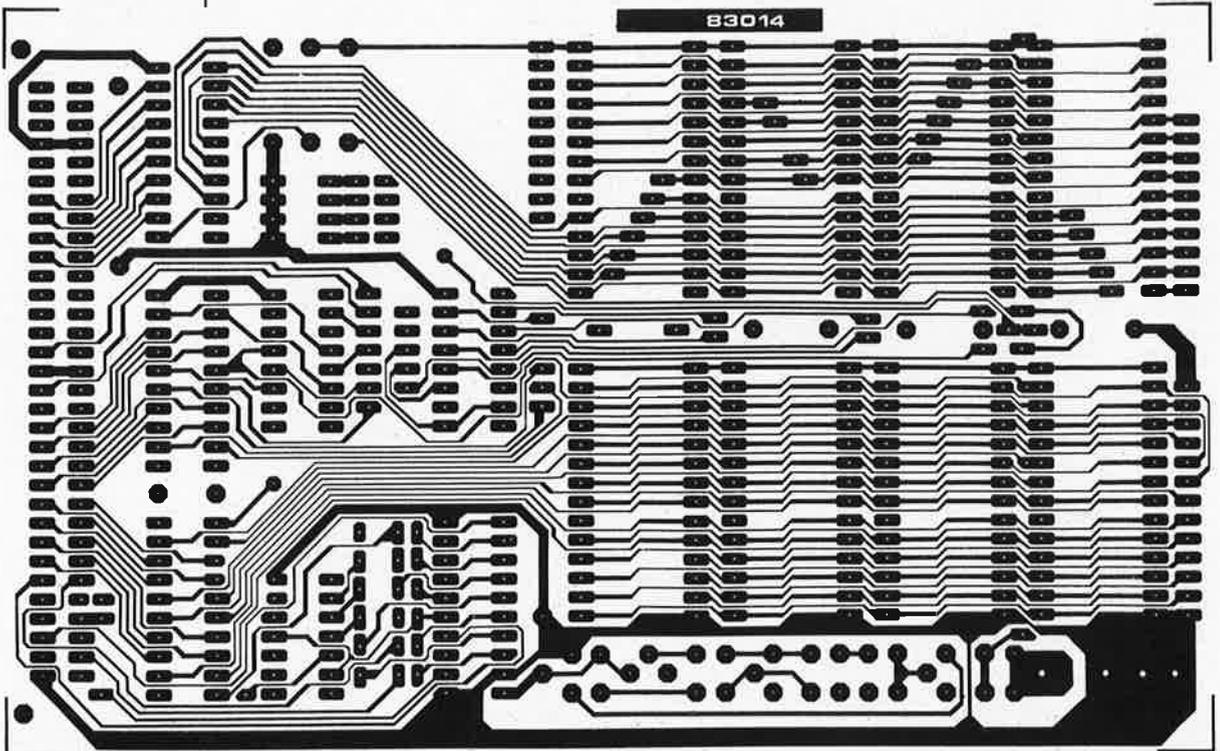
Prenons un exemple: les interrupteurs DIP programment l'adresse  $\$8000$ ; en vue de l'addition du complément à deux, il ne faut fermer que l'interrupteur "8" qui correspond à "A15" - voir l'exemple d'addition du complément à deux ci-contre. Le complément à deux est obtenu par addition d'un "1" appliqué à l'entrée "retenue" (carry) d'IC4 (broche 7). Si les entrées A d'IC4 se voient appliquer également la configuration 1000 (c'est la configuration de notre exemple; dans la réalité, toute autre configuration est possible), les sorties  $\Sigma$  seront toutes au niveau logique bas ("0"). Supposons à présent que les straps "alphabétiques" soient prévus pour 2 K de RAM

ou d'EPROM; IC5 se voit donc appliquer 000 sur ses entrées A, B et C. La ligne d'adresse A11 est également au niveau logique bas dans le cas de cette combinaison ( $\$8000$ ). D'autre part, les entrées de validation (enable; broches 2 et 14) d'IC5 sont au niveau logique bas elles aussi (via N9). C'est ainsi que le décodeur d'adresses est mis en service: dans notre exemple, sa sortie 0 délivre le signal de validation du circuit IC8 ( $\overline{CE}$  actif au niveau logique bas). Seule la RAM ou l'EPROM IC8 est validée. Supposons à présent qu'apparaisse sur le bus l'adresse  $\$8800$ ; la ligne d'adresse A11 passe au niveau logique haut, mais IC4 continue de délivrer quatre niveaux logiques bas sur ses sorties  $\Sigma$ : le décodeur d'adresses IC5 valide le circuit de RAM ou d'EPROM suivant. Et ainsi de suite pour toutes les configurations d'adresses, d'interrupteurs DIP et de straps A... L possibles. On comprendra aisément qu'il n'est pas possible de panacher des circuits intégrés de 2, 4 ou 8 K: lorsque l'espace mémoire est subdivisé en blocs de 8 K par exemple, il n'est pas permis d'intercaler un bloc de 2 ou 4 K.

La subdivision en blocs de 8 K se "déroule" sur les 64 K adressables avec 16 lignes (même lorsque tous les supports de circuits intégrés ne sont pas occupés!). Si l'on programme par exemple l'adresse  $\$8000$ , la carte sera adressée à partir de  $\$8000$ , c'est évident. Avec le quatrième bloc de 8 K, on sera arrivé à l'adresse  $\$FFFF$  et les premiers 32 K de la carte sont ainsi casés. Mais qu'advient-il des 32 K restants? Ceux-là seront adressés de  $\$0000$  à  $\$7FFF$ ... zone dans laquelle il est fort vraisemblable que se trouve déjà quelque chose (le moniteur par exemple). Il en résulte un fâcheux double adressage auquel il faudra remédier. C'est possible avec les unités centrales mu-

### Addition du complément à deux pour le décodage d'adresses (exemple):

B = 1000	formation
B = 0111	du complé-
+	1
1000	ment à deux
	(entrées B
	d'IC4)
+	
AA = 1000	adresse sur le
	bus (entrées
1 0000	A d'IC4)



nies de lignes d'adresses A16 et A17. Ce problème particulier échappe au cadre de cet article et devra être résolu au "cas par cas"...

Les straps 0 et N qui court-circuitent ou mettent N1 et N2 en service sont à implanter de telle façon qu'en sortie de N9 il y ait un niveau logique bas (ses entrées doivent donc être au niveau logique haut) lorsque la carte est adressée. Si les straps sont implantés comme sur le schéma (liaison 0 entre la broche 14 de N1 et la broche 10 de N9; liaison N entre la broche 7 de N2 et la broche 9 de N9; strap A-H et B-I), il faut que

A17 et A16 soient au niveau logique bas! Ces lignes d'adresses, qui n'existent d'ailleurs que sur peu de microprocesseurs, pourront être simulées à l'aide d'un interrupteur... ou purement et simplement mises à la masse. Retenons que IC5 doit recevoir un niveau logique bas sur ses entrées EN, c'est l'essentiel!

#### Signaux de commande

A gauche du schéma de la figure 4 et à proximité des broches 27, 29 et 31 du connecteur, on trouve les signaux de commande

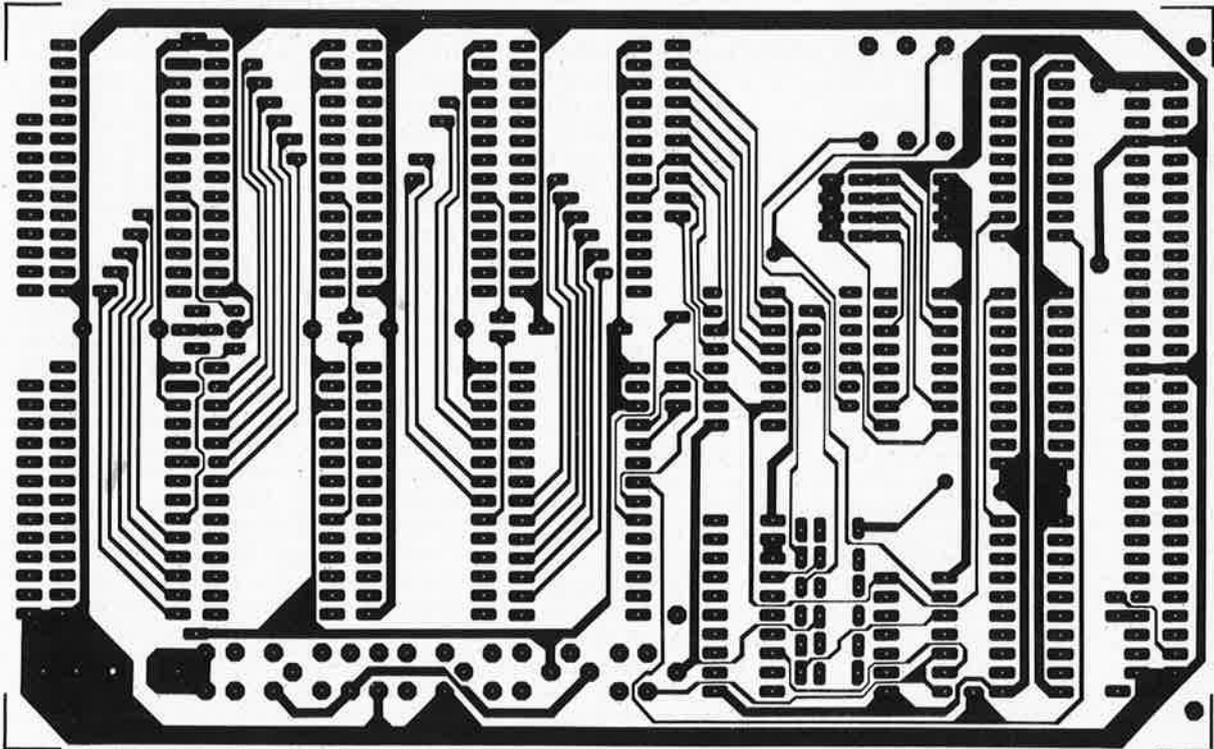


Figure 6. La réalisation de la carte mémoire requiert un soin méticuleux. On remarque le montage vertical de certaines diodes et résistances, ainsi que la présence (optionnelle, mais recommandée) de réseaux de résistances. Nous conseillons d'utiliser des picots mâles et femelles pour le câblage des liaisons propres à chaque système. Les supports seront de très bonne qualité, étant donné qu'ils auront à subir de nombreuses insertions et extractions successives.

**Version universelle sans alimentation autonome**

**Liste des composants**

**Résistances:**

R1... R4 = 1k/125 mW

**Condensateurs:**

C1,C2,C3,C4,C6,  
C7 = 100 n  
C5 = 10 µ/16 V

**Semiconducteurs:**

IC1,IC2 = 74LS373  
IC3 = 74LS245  
IC4 = 74LS283  
IC5 = 74 LS155  
IC6 = 74LS240  
IC7 = 74LS10  
IC8... IC15 = RAM

ou EPROM;  
par exemple:  
2716,2732,2764 ou  
équivalents  
6116,5517,5564,2016  
ou équivalents

**Divers:**

Connecteur mâle  
64 broches  
Interrupteur DIP  
quaduple  
8 supports pour circuits  
intégrés 28 broches



**Version avec accus**

**Liste des composants**

**Résistances:**

R1... R4,R26... R36 = 1 k  
R5... R25 = 100 k  
R37 = 4k7 (voir texte)  
R38 = 470 Ω  
R39 = 2k7  
R40,R41 = 10 k  
R42 = 220 Ω  
R43 = 68 Ω

**Condensateurs:**

C1... C4,C6,C7 = 100 n  
C5 = 10 µ/16 V

**Semiconducteurs:**

D1 = AA 119  
D2 = 1 N4148  
D3 = LED rouge  
T1,T2 = BC 557B  
T3 = BC547B  
IC1,IC2 = 74LS373  
IC3 = 74LS245  
IC4 = 74LS283  
IC5 = 74LS156  
IC6 = 74LS240  
IC7 = 74LS12  
IC8... IC15 = RAM dans

ce cas-là (une alimentation autonome n'a aucun intérêt avec des EPROM!);  
6116,5517,5564,2016 ou  
équivalents

**Divers:**

Connecteur mâle 64 broches  
Deux ou trois cellules  
CadNi ou piles  
Interrupteur DIP  
quaduple

des différents processeurs. Le 8085 ne peut être relié directement à la carte: il y a lieu de démultiplexer le bus d'adresses et de données. Le bus de données est commandé par le signal  $\overline{RD}$  ou  $R/\overline{W}$ .

Une adaptation au ZX81 est envisageable. On utilisera les lignes d'adresses  $A_0...A_{14}$  et les lignes de données  $D_0...D_7$ , ainsi que les signaux de commande du Z80. L'adresse programmée par les interrupteurs devra être 34000 (ne fermer que l'interrupteur "4" qui correspond à la ligne d'adresse  $A_{14}$ ). Mais ce n'est pas tout... la RAM interne du ZX81 continue de tourner en

parallèle avec la carte universelle. Il faut donc relier la connexion RAM CS du ZX81 au + 5 V; l'entrée RAMCS est la broche 2A du connecteur.

La carte universelle s'accommode aussi du 2650 et de ses jeux TV; on travaille en mode "6502": OPREQ est relié à  $\Phi 2$ ;  $R/\overline{W}$  du 2650 doit être inversé avant d'être appliqué au point R/W prévu pour le 6502 (dans l'ordinateur pour jeux TV, ce signal inversé est déjà disponible au point 17). Pas de particularité pour la connexion des bus de données et d'adresses. La ligne M/I/O reste inutilisée sans que cela comporte d'incon-

**Spécial ZX 81:**

l'expérience a montré que la ligne A15 (bien qu'inutilisée) devait être forcée au niveau logique bas ("0") sur la carte 64 K...

**Configuration des  
straps M...S:**

	8088 8085	SC/MP	6502	Z80
M	---	---	---	---
N	---	voir "décodage d'adresses"		
O	---	---	---	---
P	---	---	---	---
Q	---	---	---	---
R	---	---	---	---
S	---	---	---	---

**Configuration des  
straps A...L:**

2K RAM et EPROM
G - L
F - K
E - J
D - I
C - H
4K EPROM:
F - L
E - K
D - J
C - I
B - H
8 K RAM et EPROM:
E - L
D - K
C - J
B - I
A - H

	6502		Z80	
	1MHz	2MHz	2MHz	4 MHz
450 ns				EPROM
250 ns				RAM
350 ns ou mieux				EPROM
250 ns				RAM
450 ns				EPROM
250 ns				RAM
mieux que 350ns!				EPROM
250 ns				RAM

vénients particuliers (du moins dans la plupart des cas...); si c'était vraiment nécessaire, il faudrait combiner OPREQ et M/I0. Utilisée avec le SC/MP, la carte universelle pose un petit problème de compatibilité du brochage du connecteur: au point 27a, le SC/MP a une entrée oscillateur; connecté à la porte N5, il se peut que cet oscillateur s'arrête; en cas de difficulté, interrompre la piste reliant la broche 27a du connecteur à l'entrée de N5.

**Alimentation autonome de secours**

Le circuit de sauvegarde du contenu de la mémoire comporte les transistors T1... T3 et les composants associés. La tension d'alimentation appelée "R" est présente avant le signal de validation ("enable"), parce que T1 conduit avant T2. Le transistor T3 sert de commutateur et la diode D3 s'allume pour signaler la présence de la tension d'alimentation principale. La ligne "enable" commande N10 et N11, inhibant ainsi toute opération de lecture ou d'écriture. L'alimentation de secours pourra être assurée soit par des piles, soit par des accumulateurs. La résistance R37 doit être supprimée si l'on utilise des piles; sa valeur sera de 2,5 (V), divisée par le vingtième de la capacité de l'accu.

**RAM et EPROM**

La liste des composants de chacune des deux versions n'est pas exhaustive. Nous n'avons mentionné qu'un certain nombre des circuits intégrés possibles. On en trouve d'ailleurs le brochage en figure 5. Les info-cartes 75... 79 donneront des détails supplémentaires sur les équivalences. Signalons à ce propos que les EPROM 2532 et 2564 de Texas Instruments ne sont pas directement compatibles avec les circuits de la série 27XX; elles ne peuvent être utilisées que moyennant une adaptation de leur brochage, laquelle pourra être réalisée à l'aide d'un support intermédiaire (à wrapper) que l'on enfichera sur la carte.

Le type de RAM ou d'EPROM utilisé requiert une configuration particulière des broches 23 et 27, comme indiqué en bas à droite du schéma de la figure 4. La position des straps est définie pour les quatre circuits intégrés simultanément (IC8... IC11 et IC12... IC15). Il n'est possible de panacher les circuits à l'intérieur de ces groupes de quatre qu'à condition de brocher séparément chaque RAM ou EPROM, ce qui implique la destruction de la piste cuivrée commune aux broches 27 et 23.

**Chronogrammes**

Il n'est pas exclu que la carte mémoire universelle ait quelques hoquets lors de la mise en service avec différents processeurs. C'est pourquoi, nous donnons ici quelques renseignements qui faciliteront le diagnostic en cas de pépin. La table ci-contre indique les concordances entre les types de processeur les plus courants (6502 et Z80), leur fréquence d'horloge et le temps d'accès des circuits de mémoire.

Il est intéressant de noter également le retard subi par les signaux de commande. Ainsi, le signal MREQ transite par N3 (10 ns), N9 (10 ns), IC5 (20 ns) et IC3 (10 ns) pour arriver 50 ns plus tard comme signal de validation (CE) de la RAM ou de l'EPROM adressée. Il en va de même pour  $\Phi 2$  qui transite par N5 (10 ns), N3 (10 ns) et N10 (10 ns) et ne devient signal OE ou WE que 30 ns après avoir atteint la carte mémoire.

Les tampons du bus de données introduisent un retard de 10 ns.

Toutes ces valeurs sont typiques et peuvent varier sensiblement d'un spécimen à l'autre. Nous considérons qu'au moment du relevé de ces durées, l'adresse est présente sur le bus, qu'elle a transité par le tampon et que l'additionneur a été activé. Pour l'ensemble de ces dernières opérations, il faut compter quelques 37 ns supplémentaires.

On retiendra surtout que le chronogramme ne devient critique qu'avec les versions "rapides" des unités centrales. Il faudra, par conséquent, dénicher (et payer!) des circuits de mémoire rapides (au temps d'accès court) si l'on veut tirer quelque profit de ces CPU "high speed"...

**Réalisation**

Le temps est venu de passer aux actes.

Et si on commençait par ne toucher à rien, pour mieux réfléchir à ce qu'on va faire?

Prenez votre circuit imprimé, une lampe et une loupe et vérifiez-le avant d'y souder quoi que ce soit. Puis, munissez-vous d'un ohmmètre ou d'un testeur de continuité et passez encore une demi-heure avec votre plaquette avant même de brancher votre fer à souder. Soyez patient, scrupuleux et ne laissez rien passer!

A ce stade, la détection d'un court-circuit ou d'une interruption de piste est encore aisée.

Pour les nombreuses résistances, nous recommandons l'usage de réseaux partout où c'est possible: il s'agit de résistances intégrées dans un boîtier en plastique de forme parallélépipédique. Si vous n'en trouvez pas, c'est que vous avez mal cherché... En attendant, utilisez des résistances ordinaires implantées verticalement, dont vous réunirez les pattes en une connexion unique, elle-même reliée au point commun sur le circuit imprimé par un morceau de fil de câblage.

**Attention:** IC5 et IC7 ne sont pas identiques dans les versions MOS et CMOS!

Les cellules "bouton" utilisées comme accumulateur tampon de l'alimentation de secours seront munies d'ergots de soudage. Si l'on utilise des piles de grand format, rien n'empêche de les câbler séparément. Nous espérons avoir posé un jalon important dans l'histoire des cartes de mémoire d'Elektor. Combien de temps résistera-t-elle aux assauts de l'intégration?

Peu importe pour l'instant... elle est compatible avec le bus d'Elektor, sur lequel il passera encore bien des bits avant qu'elle n'aille rejoindre la carte RAM 4 K dans notre musée.

Que vient faire ici le terme tricolore? Existe-t-il un lien évident entre l'audio et les feux de signalisation routière? Non!!! L'association d'idées tient au fait que, dans ce montage, la visualisation se fait à l'aide d'une tripléte de diodes électroluminescentes rouge, orange et verte qui, placées verticalement, respecte la disposition des feux de signalisation. Bien que d'apparence similaire, le circuit décrit ici a une destination totalement différente. Ces trois LED signalent l'importance du signal de sortie fourni par le préamplificateur-correcteur, ce qui permet de voir instantanément le niveau et la qualité du signal que reçoit l'amplificateur. Une indication précieuse non seulement pour Prélude, le préamplificateur de la chaîne XL, mais également pour tout autre préamplificateur-correcteur.

# visualisation audio tricolore

contrôleur  
de niveau  
optique pour  
préampli-  
ficateur-  
correcteur

Pour changer des sempiternels vu-mètres et autres rangées de LED, il nous a semblé judicieux de penser un mode de visualisation différent pour indiquer le niveau du signal produit par Prélude. Dans la plupart des cas (il y a des exceptions pour confirmer la règle), ce type "d'accessoires" disponible sur un préamplificateur-correcteur n'a pas de caractère informatif, car il ne fait guère que suivre le rythme de la musique. Cette visualisation tricolore ne met en œuvre que trois LED (on s'en serait douté), mais elles suffisent amplement à la tâche et remplissent parfaitement leur rôle.

Quel est-il d'ailleurs ce rôle? La LED verte s'illumine et reste illuminée dès que la tension d'alimentation est appliquée. Son rôle est bien évidemment de signaler que le préamplificateur se trouve sous tension. La LED orange (que l'on peut choisir jaune) brille pour signaler la présence d'un signal à la sortie du préamplificateur-correcteur. On voit ainsi immédiatement si le préamplificateur-correcteur délivre un signal à l'amplificateur de puissance ou à l'amplificateur pour casque. La troisième LED, de couleur rouge, indique que le signal de sortie du préamplificateur-correcteur dépasse une valeur (préalablement fixée). Le niveau auquel débute la surmodulation de l'amplificateur peut être choisi comme valeur de référence provoquant l'allumage de la LED rouge, par exemple. On peut également fixer l'illumination de cette LED lorsqu'un niveau sonore déterminé est atteint (parfait pour l'entente avec les voisins et pour vos propres oreilles). Dans le dernier cas, il faudrait théoriquement disposer d'un phonomètre pour régler le montage de façon à ce que l'allumage de la LED ait lieu lorsqu'un niveau défini est atteint, mais rien n'interdit d'effectuer ce réglage à l'oreille.

Comme vous pouvez le constater, ces trois LED donnent à elles seules toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement du préamplificateur-correcteur. Passons aux choses sérieuses... le schéma.

## Schéma de principe

La figure 1 donne le schéma complet du

circuit de commande des LED. Commençons par la LED verte, D7. Rien de plus simple. Cette LED est connectée à la tension d'alimentation positive par l'intermédiaire d'une résistance série R41.

Le circuit des deux autres LED est un peu plus complexe. Il leur faut en effet un détecteur de signal capable de mesurer la grandeur du signal de sortie fourni par le préamplificateur-correcteur et en fonction de celle-ci, de faire s'illuminer ou non les deux LED. Il doit également détecter les crêtes de signal et faire s'illuminer les LED (s'il y a lieu). Chaque LED possède sa détection de signal propre. Le détecteur de signal de la LED rouge est le sous-ensemble constitué par A1, A2 et MMV1. Celui de la LED orange comprend les éléments suivants: A3, A4 et MMV2. Le signal de sortie gauche du préamplificateur-correcteur est transmis aux potentiomètres ajustables P10 et P11; celui de droite arrive aux potentiomètres ajustables P12 et P13.

Penchons-nous quelques instants sur le circuit de la LED orange. Nous n'examinons que lui seul, celui de la LED rouge lui ressemblant comme un clone. Les curseurs de P10 et de P12 sont connectés chacun, par l'intermédiaire d'un condensateur, à l'entrée non-inverseuse d'un amplificateur opérationnel (A3 et A4). Ces amplis op sont utilisés en amplificateurs de tension alternative à fort gain (2200 x). A la sortie de A3, on trouve ainsi le signal de sortie gauche fortement amplifié; tandis qu'à la sortie de A4 se trouve le signal de sortie de la voie droite, fortement amplifié lui aussi. Les signaux de sortie de A3 et de A4 subissent un redressement mono-alternance dû à la présence des diodes D3 et D4. Les cathodes des deux diodes sont reliées à l'entrée de déclenchement du multivibrateur monostable redéclenchable MMV2. La sortie QB de MMV2 commande la LED orange D6, par l'intermédiaire de R40 et de T14. Lorsque le signal de sortie de D3 et/ou de D4 dépasse 7 V environ, le MMV fait briller la LED pendant 0,5 seconde. Les potentiomètres permettent d'ajuster individuellement, pour chaque voie, la sensibilité qui amène la LED orange à s'illuminer.

Le circuit destiné à la LED rouge est identique à celui de la LED orange, à la seule différence près que le gain des amplis op A1 et A2 est moindre, car la "sensibilité d'entrée" de la LED rouge peut être inférieure à celle de la LED orange.

En voici assez quant au schéma; ajoutons quelques petites touches de détail. Les signaux d'entrée gauche et droit de chaque circuit de détection sont amplifiés individuellement, de manière à éviter une non-illumination de la LED (qui serait due au fait que les deux signaux d'entrée se trouvent en opposition de phase). De cette façon, le circuit réagit toujours au niveau le plus élevé des deux signaux d'entrée qu'il reçoit. Il est possible de modifier le gain des amplis op en changeant la valeur d'une résistance prise dans le circuit de chacun d'entre eux (R24 pour A1, R27 pour A2, R30 pour A3, R33 pour A4); le gain est d'autant plus faible que la valeur de la résistance est plus élevée. La durée d'illumination de la LED orange dépend des valeurs de R38 et de C9, celle de la LED rouge de R37 et C18. Augmenter la valeur du condensateur

allonge cette durée. Vous avez peut-être remarqué que D5 et D6 ne possèdent qu'une seule résistance-série à elles deux. Il ne s'agit pas d'un oubli!! La chute de tension aux bornes d'une LED rouge est inférieure d'un demi-volt environ à celle que l'on observe aux bornes d'une LED orange. N'utilisez pas de LED à fort rendement (high efficiency), car il leur faut une tension de fonctionnement plus élevée. Si les transistors T13 et T14 conduisent simultanément, seule la LED rouge s'illumine en raison de cette différence entre les chutes de tension à leurs bornes. Ce n'est que lorsque la LED rouge s'éteint que la LED orange peut s'illuminer.

### Montage

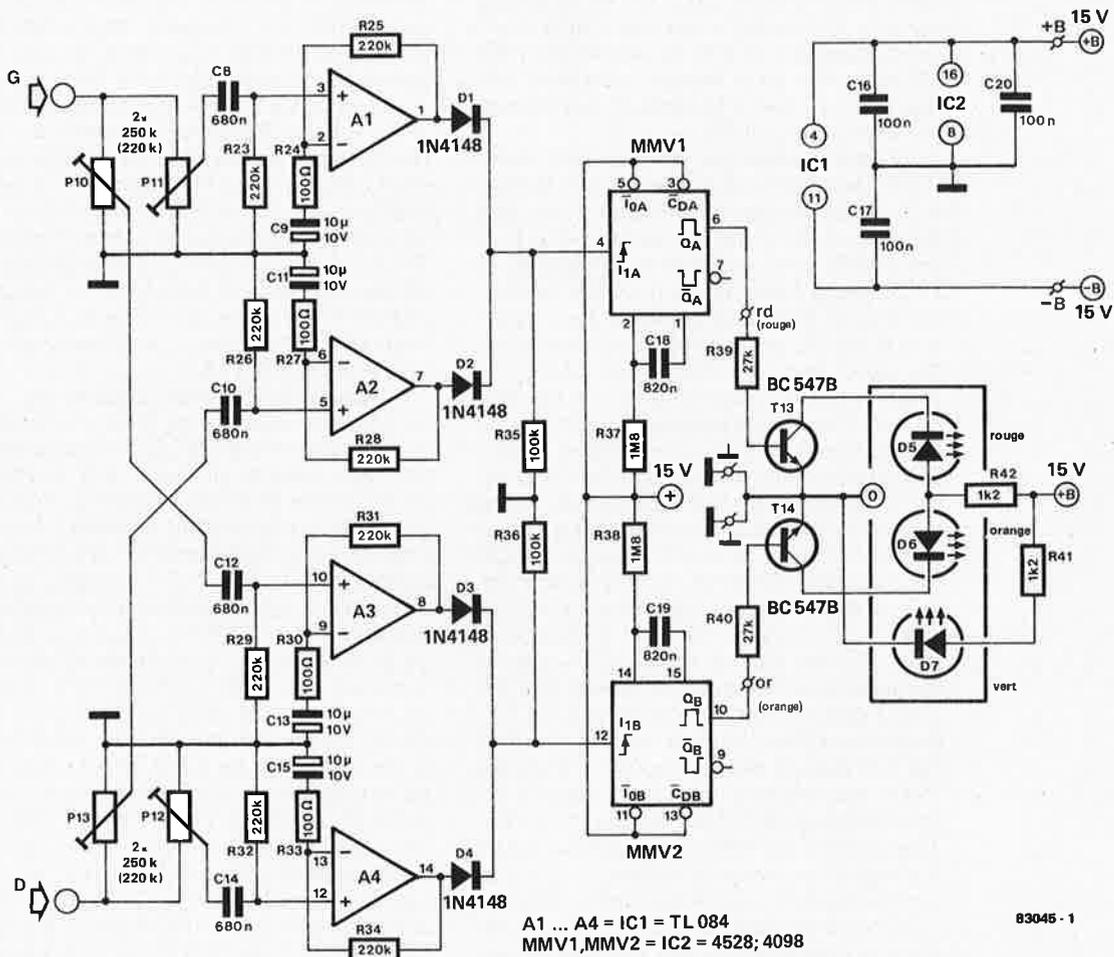
Le circuit imprimé représenté en figure 2 est prévu pour recevoir la quasi-totalité des composants, à l'exception de R39...R42, D5, D6, D7, T13 et T14. Ces composants-là prennent place sur la carte de bus de Prélude. Il n'y a donc pas de problème lorsque la visualisation tricolore est utilisée avec

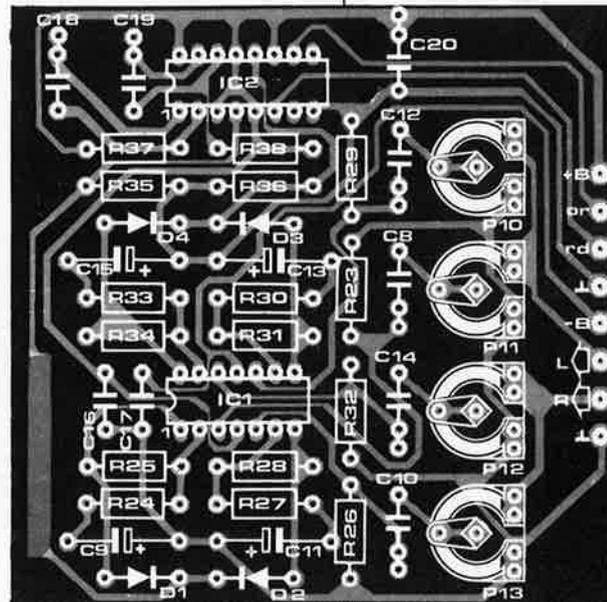
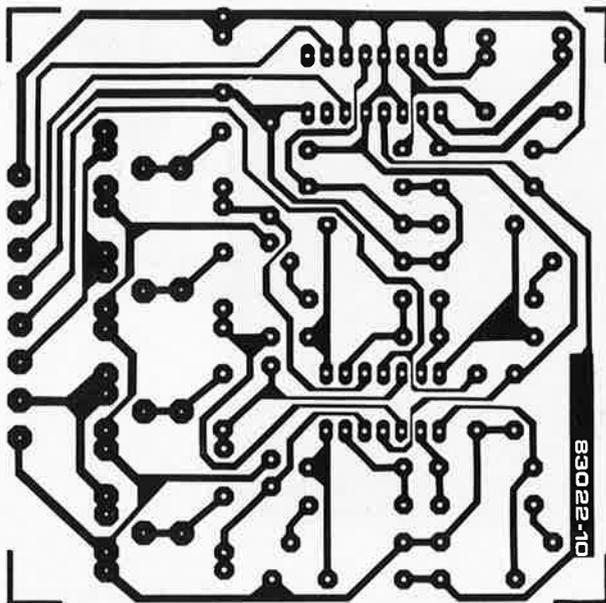
visualisation audio tricolore  
elektor mars 1983

Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du circuit de visualisation. Les composants situés à proximité immédiate des LED (R39...R42, D5, D6, T13, T14) ne prennent pas place sur ce circuit, mais sur la carte de bus de Prélude.

Figure 1. Schéma de principe du montage de visualisation indiquant (grâce à trois LED) le comportement du signal de sortie de l'amplificateur.

1





Prélude. Les composants indiqués trouvent place sur la carte de bus, la platine de visualisation est alors reliée à la carte de bus par un certain nombre de ponts (à l'extrême droite sur la carte de bus). La face de la platine de visualisation sur laquelle se trouvent les pistes cuivrées doit regarder vers l'extérieur (du côté droit) si l'on a la face avant de la carte de bus en face de soi. Si vous désirez en savoir plus en ce qui concerne la carte de bus et son montage, revenez quelques pages en arrière. Un article complet lui est consacré.

Si vous choisissez de construire ce montage de visualisation pour un préamplificateur-correcteur autre que Prélude, il faudra mettre sur un petit morceau de circuit d'expérimentation les composants qui devaient trouver place sur la carte de bus. Ceci ne devrait pas poser de problème insurmontable. Il n'y a guère qu'une poignée de composants. Rien n'empêche d'ailleurs de monter les LED sur la face avant de son propre préamplificateur. Il ne reste plus dans ce cas qu'à s'occuper du sort de 4 résistances et de 2 transistors. Les entrées du montage de visualisation sont connectées aux sorties du préamplificateur.

L'alimentation du montage se fait à l'aide d'une alimentation symétrique de + et - 12...15 V, capable de fournir 50 mA au moins. Si l'on ne dispose pas d'une telle alimentation, il est très simple d'en construire une à l'aide de 2 petits transformateurs de 9 V/100 mA, d'un pont redresseur et de 2 condensateurs de 1000  $\mu$ /25 V. Il n'est pas indispensable de procéder à une stabilisation de la tension.

L'étalonnage de la LED orange est d'une simplicité enfantine. Tourner P10 et P12

vers zéro, écouter de la musique à un niveau relativement faible. Agir ensuite sur P10 et P12 jusqu'à ce que la LED D6 soit au bord de l'illumination. Ce réglage se fait indépendamment pour chaque voie, ce qui signifie que l'on doit, pendant le réglage d'une voie, déconnecter de la sortie du préamplificateur-correcteur celle qui n'est pas en cours d'étalonnage.

La position à donner à P11 et P13 dépend du niveau à partir duquel on désire voir s'illuminer les LED rouges. Si l'on désire que celles-ci s'allument lorsque l'amplificateur se met à écrêter, il va falloir disposer d'un oscilloscope et d'un certain nombre de résistances de charge "aux reins solides". On applique un signal sinusoïdal de 1 kHz à l'amplificateur par l'intermédiaire du préampli et l'on augmente le signal jusqu'à ce que l'amplificateur se mette à écrêter (l'amplificateur doit être chargé à la résistance nominale des enceintes qui lui sont destinées, c'est-à-dire à l'aide de résistances de 8  $\Omega$  par exemple, si les futures enceintes ont une impédance nominale de 8  $\Omega$ ). Cet étalonnage se fait également canal par canal. Choisir ce réglage-ci n'est en fait pas très utile, car l'illumination de la LED rouge restera très exceptionnel.

Il est préférable de positionner les potentiomètres pour qu'ils indiquent un niveau donné choisi en fonction du lieu d'écoute, la LED indiquant alors le dépassement de ce volume-limite et le début d'une pollution sonore gênante pour les voisins. Il est préférable de ne pas essayer de trouver expérimentalement le niveau de cette dernière et de procéder au réglage de "concert" avec vos voisins.

#### Liste des composants :

##### Résistances :

R23, R25, R26, R28, R29,  
R31, R32, R34 = 220 k  
R24, R27 = 1 k  
R30, R33 = 100  $\Omega$   
R35, R36 = 100 k  
R37, R38 = 1M8  
R39\*, R40\* = 27 k  
R41\*, R42\* = 1k2  
P10 ... P13 = 250 k aj.

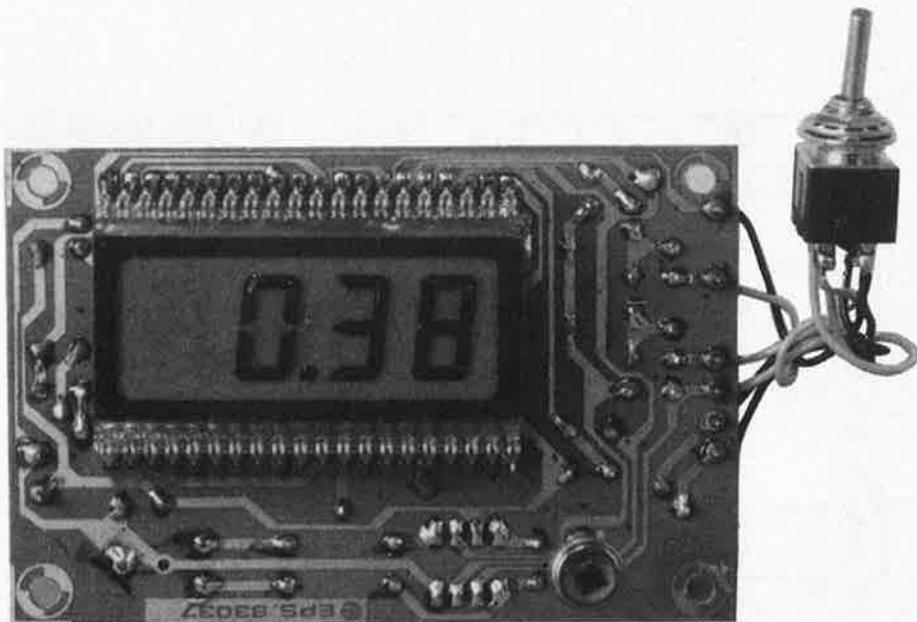
##### Condensateurs :

C8, C10, C12, C14 = 680 n  
C9, C11, C13,  
C15 = 10  $\mu$ /10 V  
C16, C17, C20 = 100 n  
C18, C19 = 820 n

##### Semiconducteurs :

D1 ... D4 = 1N4148  
D5\* = LED rouge  
D6\* = LED orange  
D7\* = LED verte  
T13\*, T14\* = BC547B  
IC1 = TL 084  
IC2 = 4098, 4528

\* à monter sur la carte de bus!



Ou l'affichage  
numérique de  
l'éclairement

A l'heure de l'impôt sur les grandes fortunes (c'est une vieille idée bien de chez nous, Danton y avait déjà pensé), il serait amusant de disposer d'un *détecteur de luxe*, avec ou sans affichage numérique d'ailleurs. A défaut de *luxemètre*, nous proposons un *luxmètre*; c'est moins spectaculaire, moins amusant, mais bien utile quand même. Comme tous nos X-mètres récents (X = thermo-, volt-, fréquence-, etc... l'et-caeteramètre reste à inventer), celui-ci est compact, peu vorace et tout à fait au goût du jour avec son afficheur à cristaux liquides. La lumière ne lui fait pas peur, il dispose de deux calibres: 0,1 à 200 lux et 10 à 20 000 lux... De quoi couvrir une large plage bien ensoleillée.

# luxmètre à cristaux liquides

Tableau 1. Quelques valeurs de référence pour l'éclairement dans diverses circonstances de lumière naturelle ou artificielle.

Tableau 1.

Eclairage naturel	Eclairement en lux
pleine lune et ciel dégagé	0,3
journee d'hiver et ciel couvert	900. . .2000
journee d'hiver et ciel dégagé	9000
journee d'été et ciel couvert	4000. . .20 000
journee d'été et ciel dégagé	100 000
<b>Eclairage artificiel</b>	
lueur d'une bougie à 1 m	1
ruelles de nuit	4
rues bien éclairées de nuit	16
cages d'escalier, couloirs	30. . . 60
caves, toilettes	120
pièces de séjour, bureaux	250
bibliothèques, magasins,	
lieux de travail	500
salles de dessin, travaux de précision	1000

Le champ d'application d'un luxmètre est plus large qu'on ne croit: il s'adresse aux photographes, éclairagistes et autres gens de lumière (inspecteur des impôts, abstenez-vous!); on s'en sert chaque fois qu'on a besoin de connaître avec précision l'éclairement d'un lieu. Sur votre lieu de travail par exemple, une petite vérification peut contribuer à prévenir une fatigue oculaire. Le tableau 1 donne quelques valeurs de référence pour diverses circonstances; on y trouve mêlées des valeurs d'éclairement naturel et artificiel. A propos, que savez-vous du *candela*, de *lux*, du *lumen*, du *phot*?

En cours de physique, on apprend qu'une source lumineuse se caractérise par l'intensité de son flux lumineux qui résulte en un éclairement plus ou moins important. La lumière représente une certaine quantité

Tableau 2.

	Type de sollicitation de l'acuité visuelle, avec exemples	Eclairement recommandé en lux
Faible	Orientation dans des locaux fermés	100
Moyenne	Manipulation d'objets de taille moyenne	400
Normale	Examen de détails, lecture, soudage sur circuit imprimé	800
Forte	Vérification et réalisation de travaux électroniques de précision	1500
Extrême	Horlogerie	3000

d'énergie. Cette quantité d'énergie émise par une source en une seconde, appelée flux lumineux et dont l'unité est le lumen (symbole: lm) est désignée ici par la lettre grecque majuscule Phi  $\Phi$ . Un lumen correspond au flux émis dans un stéradian (angle solide ayant son sommet au centre d'une sphère et découpant sur sa surface une aire égale à celle d'un carré qui aurait pour côté le rayon de la sphère) par une source ponctuelle uniforme située au sommet de l'angle solide et ayant une intensité de 1 candela...

Ah! c'est beau la science!

Le rapport entre le flux lumineux et la surface considérée (ce rapport est évidemment déterminant pour l'éclairement) résulte en un éclairement désigné par le symbole E et exprimé en lux (unité d'éclairement équivalent à l'éclairement d'une surface qui reçoit normalement et d'une manière uniforme un flux lumineux de 1 lumen par m<sup>2</sup>). L'éclairement E pourra être calculé en divisant le flux  $\Phi$  par la surface (ou l'aire) A en m<sup>2</sup>; d'où la formule:

$$E = \frac{\Phi}{A} \quad (lx = \frac{lm}{m^2})$$

On comprend aisément que lorsque la source lumineuse est ponctuelle, la densité du flux lumineux décroît à mesure que l'on s'éloigne de la source. De sorte que l'on peut dire que l'affaiblissement de l'éclairement est en quadrature avec l'augmentation de la distance.

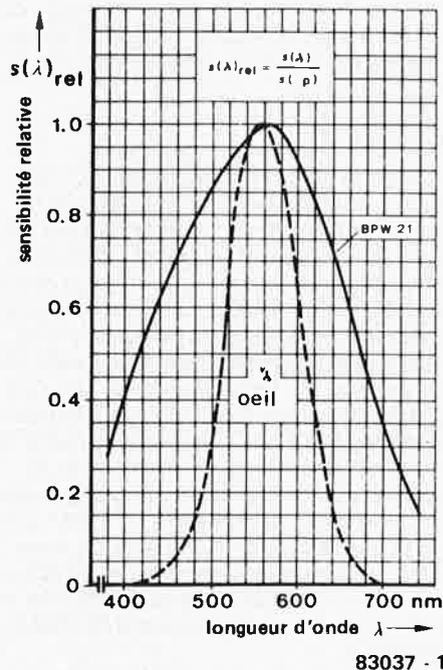
Brrr...

Le luxmètre permet de mesurer l'éclairement à une distance donnée de la source. Le capteur est une photodiode qui convertit les lumens captés par sa surface photosensible A en un courant analogique. Un convertisseur analogique/numérique assure la conversion de cette information en un code numérique affiché ensuite par le luxmètre en format décimal.

### Le capteur

La sensibilité spectrale de la photodiode utilisée dans le luxmètre devra, cela va de soi, être aussi proche que possible de celle de l'œil humain. Cette condition est remplie par la photodiode BPW21. La courbe pointillée de la figure 1 est celle de la sensibilité relative de l'œil en fonction de la longueur d'onde de la lumière. L'autre courbe est celle

1



luxmètre à cristaux liquides  
elektor mars 1983

Tableau 2. Eclairement recommandé pour diverses tâches au nombre desquelles figurent en bonne place celles que vous effectuez lors de vos loisirs préférés...

Figure 1. Comme l'œil humain, la photodiode BPW21 utilisée dans le luxmètre est particulièrement sensible aux longueurs d'onde avoisinant 555 nm (lumière jaune/verte). C'est grâce à l'adjonction d'un filtre correcteur que l'on a obtenu cette analogie.

2

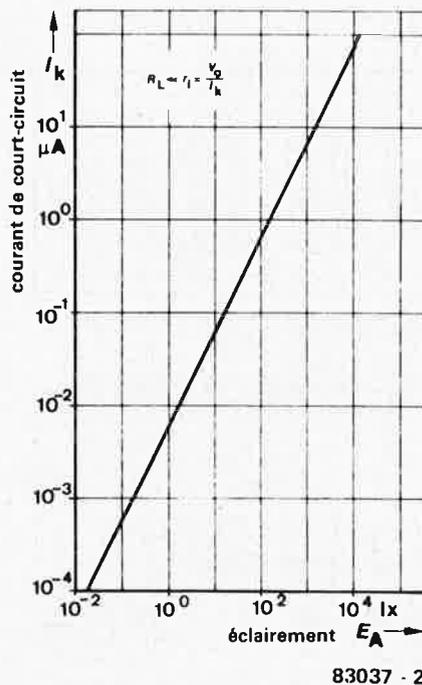


Figure 2. Le courant fourni par la photodiode BPW21 court-circuitée est linéaire par rapport à l'éclairement sur une large plage. Grâce à quoi on obtient un affichage linéaire avec le luxmètre.

de la BPW21. Il apparaît aussi sur ce graphique que la longueur d'onde de la lumière visible est comprise entre 400 et 700 nm, plage dans laquelle la sensibilité varie avec la longueur d'onde, c'est-à-dire la lumière. Comme l'œil, la photodiode est particulièrement sensible aux longueurs d'onde avoisinant 555 nm (il s'agit d'une lumière jaune/verte). Cette coïncidence est obtenue par l'adjonction d'un filtre de correction. La courbe de transfert de la photodiode BPW21 est particulièrement linéaire; le rapport entre l'éclairement de la surface photosensible et le courant de court-circuit

fourni par la diode est constant. De sorte que l'échelle de mesure sera linéaire. Selon le spécimen, le courant de court-circuit est de 4,5 à 10 nA/lx (valeur typique: 7 nA/lx). Le domaine utile de la photodiode va de 0,01 à 10 000 lux.

### Le circuit

En principe, le schéma de la figure 3 ne recèle pas de difficulté particulière: la lumière est convertie en courant, le courant en tension, la tension en une information numérique et le tour est joué. C'est la photodiode D1 qui assure la conversion de lumière en courant. Elle est montée en source de courant court-circuitée, ce qui lui assure un fonctionnement linéaire. D1 est montée entre les deux entrées de l'amplificateur opérationnel IC1. Celui-ci assure la stabilité du potentiel sur son entrée inverseuse en compensant la tension de sortie, de sorte que la broche 2 est toujours au même potentiel que la broche 3 (entrée non inverseuse). Il ne saurait donc y avoir de différence de potentiel entre les bornes de la diode, ergo elle est court-circuitée. Fallait y penser!

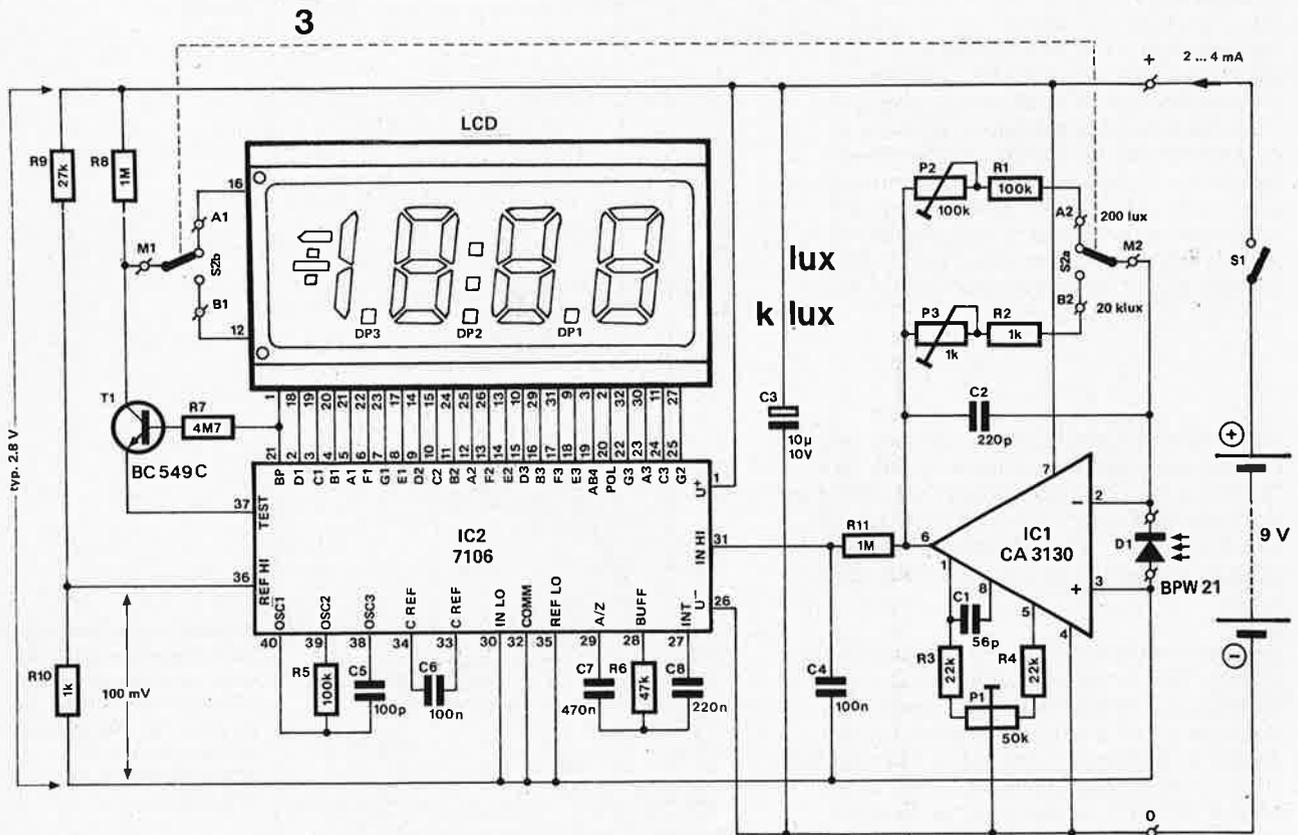
Dans le numéro de février 1983, on trouve

l'article: "jouer avec la lumière", dans lequel on pourra puiser des compléments d'information sur l'utilisation des photodiodes.

Le courant de court-circuit variant avec l'éclairement résulte en une tension proportionnelle en sortie de l'amplificateur opérationnel. Cette tension est également fonction du réseau résistif mis en contre-réaction entre la broche 2 et la broche 6 d'IC1. C'est S2 qui commute les deux calibres de mesure en sélectionnant soit R1 + P2, soit R2 + P3; pour éviter la mise en oscillation du CA3130, on a prévu le condensateur C2.

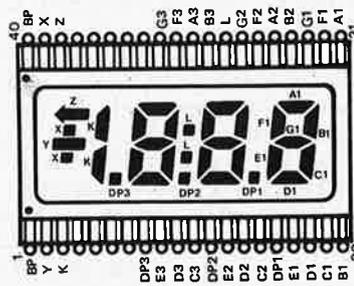
La tension de sortie d'IC1 est acheminée vers l'entrée de mesure d'IC2 via un filtre passe-bas (R11/C4). Ce filtre permet d'éliminer les fluctuations de l'éclairement: on sait que les sources de lumière artificielle alimentées en tension alternative ne fournissent pas une lumière constante. Celle-ci est pulsée à une fréquence deux fois supérieure à celle de la tension alternative. Sans ce filtre, l'affichage serait instable et le relevé de l'éclairement illisible.

IC2 comporte tous les organes nécessaires à la conversion d'une tension analogique en une information applicable directement à des afficheurs 7 segments. Le circuit



83037 - 3

Figure 3. Avec seulement deux circuits intégrés, il est possible de réaliser ce luxmètre qui couvre une plage de mesure de 0,1 à 20 000 lux en deux calibres. On procède par conversion de la lumière en courant à l'aide d'une photodiode court-circuitée par les entrées de l'amplificateur opérationnel IC1.



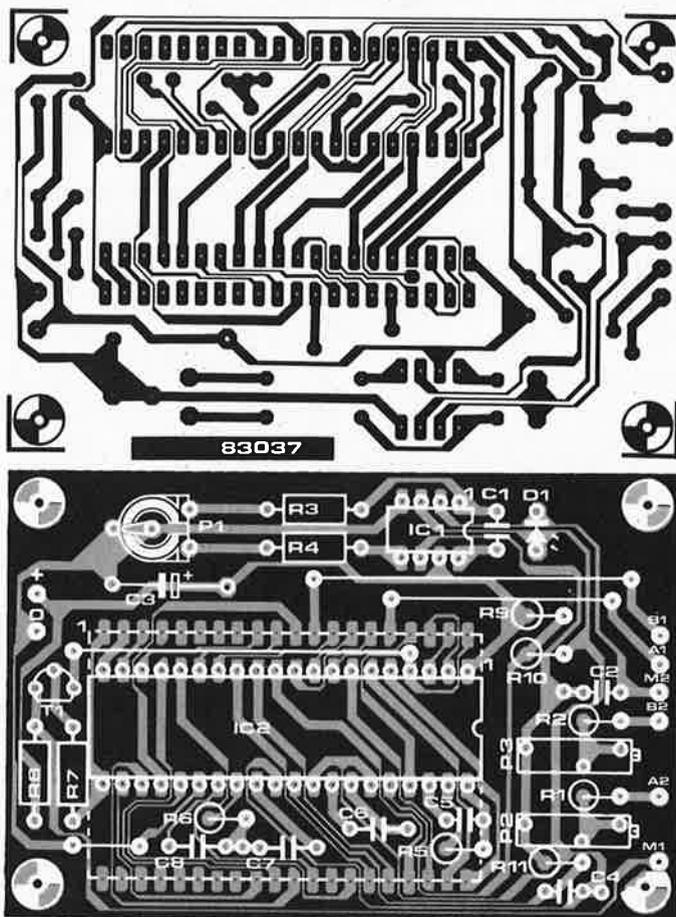


Figure 4. Grâce au tracé de circuit imprimé ci-contre, on pourra réaliser facilement un appareil au format de poche: notez que l'afficheur et la photodiode sont montés sur la face cuivrée.

intégré utilisé ici l'a déjà été dans quelques autres montages publiés par Elektor. L'entrée REF HI se voit appliquer une tension de 100 mV (via R9/R10). Ce potentiel est relevé par rapport aux entrées REF LO et COMM; il fait en sorte que pour une tension de mesure de 199,9 mV sur l'entrée IN HI, le luxmètre affiche "1999". Le transistor T1 assure la commande du point décimal; selon le calibre choisi par l'utilisateur à l'aide de S2, c'est DP1 (S2 en position A) ou DP2 qui s'allume.

### La réalisation

Le dessin de circuit imprimé de la figure 4 a été conçu de façon à recevoir tous les composants, à l'exception de la pile et des interrupteurs. Pour limiter l'encombrement, il a été prévu d'implanter certains composants sur la face cuivrée.

La photodiode sera montée (après vérification soignée de sa polarité) sur le côté "soudure" du circuit. L'afficheur est lui aussi mis en place sur le côté "soudure"; des îlots ont été prévus pour cela. Il n'est pas interdit d'utiliser du support de circuit intégré au mètre, ce qui permet de retirer l'afficheur à tout moment. Nous tenons à attirer votre attention sur le soin extrême avec lequel il faut manipuler ce type de support, ainsi que l'afficheur. Pour l'orientation de ce dernier, on peut se baser sur les points décimaux que l'on distingue clairement en regardant l'afficheur à contre-jour. L'afficheur est correctement implanté lorsque les points décimaux sont placés

du côté de la photodiode.

Tous les autres composants sont implantés sur la face "composants".

### La mise au point

Pour commencer, il faut procéder au tarage du luxmètre. Il est donc nécessaire d'aveugler complètement la photodiode avant d'ajuster P1, de sorte que l'affichage se stabilise sur 000. Si l'on n'arrivait pas à obtenir ce résultat facilement, il faudrait modifier les valeurs de R3, R4 et P1 comme suit: R3 = R4 = 10 k et P1 = 100 k.

Vient ensuite le calibrage. On utilisera deux ampoules à filament ordinaires: l'une de 40 W et l'autre de 100 W. Commençons par le calibre 20 000 lux avec S2 en position B, en plaçant l'ampoule de 100 W à trente centimètres de la photodiode, parfaitement à la verticale. La distance de 30 cm est mesurée entre la surface de la photodiode et celle de l'ampoule. On ajuste P3 de sorte que l'affichage indique "1,00", ce qui signifie 1 kilolux (soit 1000 lux). Il faut remplacer l'ampoule de 100 W par celle de 40 W et porter la distance entre elle et la photodiode à 50 cm. Mettre S2 en position A (calibre 200 lux) et ajuster P2 de sorte que le luxmètre indique 150.0 (lux).

Cette méthode de calibrage risque d'être faussée par certains types d'ampoules; il est recommandé de faire une moyenne au cas où l'on constate des disparités importantes ou, si possible, effectuer le calibrage d'après un luxmètre dûment réglé par un laboratoire professionnel.

### Liste des composants

#### Résistances:

R1, R5 = 100 k  
R2, R10 = 1 k  
R3, R4 = 22 k  
R6 = 47 k  
R7 = 4M7  
R8, R11 = 1 M  
R9 = 27 k  
P1 = 50 k (47 k) aj.  
P2 = 100 k aj. 10 tours  
P3 = 1 k aj. 10 tours

#### Condensateurs:

C1 = 56 p  
C2 = 220 p  
C3 = 10  $\mu$ /10 V  
C4, C6 = 100 n  
C5 = 100 p  
C7 = 470 n  
C8 = 220 n

#### Semiconducteurs:

D1 = BPW 21  
(AEG-Telefunken)  
T1 = BC549C  
IC1 = CA 3130  
IC2 = 7106  
(Teledyne Semiconductor,  
Intersil)

#### Divers:

S1 = interrupteur  
S2 = double inverseur  
Afficheur LCD 3 $\frac{1}{2}$  chiffres  
(par exemple Data Modul  
43DSR03, Hamlin 3901 ou  
3902, Hitachi LS 007CC)

L'utilisation de systèmes numériques pour la manipulation de grandeurs analogiques se généralise. De la perceuse au projecteur super 8, il n'est plus un seul fabricant qui ne propose au moins un modèle "à microprocesseur". Le maillon-clé de la chaîne de traitement des signaux est le convertisseur dont la précision et la linéarité doivent être optimales, sans pour autant entraîner la réalisation dans une complexité prohibitive.

Le double convertisseur analogique/numérique présenté par l'auteur de cet article semble satisfaire pleinement aux exigences essentielles. Pour le non-initié, il se présente aussi comme un prétexte à mettre le doigt dans l'engrenage, puisqu'il est basé sur le principe de conversion le plus simple: la rampe simple.

E. Stöhr

# conversion A/N simple rampe

une double  
interface de  
conversion  
analogique-  
numérique

Nous avons ouvert nos colonnes pour la première fois sur le monde de la conversion A/N (et N/A par la même occasion) avec la chambre de réverbération digitale (on ne disait pas encore "numérique" à cette époque-là!) du numéro 4, en novembre/décembre 1978 (page 11-48); on y parlait de modulation delta, un procédé exigeant et complexe. Plus récemment, nous traitons du même sujet avec le procédé des "approximations successives", en mars 1982, n° 45 page 3-25. A noter que ce même procédé avait été utilisé (sans qu'il soit nommé) dans l'extension mémoire de l'analyseur logique publiée en octobre 1981, Elektor n° 40 page 10-31. Le procédé dont il est fait usage ici est dit à simple pente ou rampe — par opposition à double pente — et apparaît comme l'un des plus faciles à mettre en oeuvre.

## Conversion simple pente

Le principe de la conversion simple pente d'une tension analogique (supposée fixe pendant la durée de la conversion) consiste à mesurer le temps mis par une tension de comparaison, croissant à partir de 0 V, avant d'atteindre le potentiel de la tension à convertir. La mesure de temps ainsi obtenue tient lieu de grandeur numérique proportionnelle à la grandeur analogique.

Le problème posé par ce procédé est double: la pente doit être linéaire, bien sûr, mais elle doit aussi démarrer très précisément en même temps que le comptage. Il ne faut pas négliger non plus le fait que le temps de conversion n'est pas fixe: l'amplitude de la

rampe — et de ce fait le temps de conversion — est d'autant plus grande que la valeur de la tension à coder est élevée. On trouve ce principe illustré par le schéma de la figure 1a; à la grandeur analogique d'entrée correspond une grandeur numérique de sortie obtenue par incrémentation d'un compteur et d'un générateur de rampe jusqu'à basculement du comparateur et inhibition du compteur par l'intermédiaire d'une fonction AND. Pour résoudre les problèmes de principe énoncés ci-dessus, on fait appel à un dispositif de conversion N/A de précision qui offre un synchronisme parfait entre le début du comptage et la génération de la rampe, avec une linéarité satisfaisante. C'est ainsi que l'on retrouve sur le schéma de la figure 1b les différents éléments constituant la figure 1a, mais agencés autrement: l'horloge incrémente le compteur, qui à son tour active le générateur de rampe (un convertisseur N/A); le comparateur inhibe le compteur aussitôt que la rampe atteint le potentiel de la tension à coder, et active le dispositif de verrouillage des données numériques (résultat du comptage) en sortie, avant remise à zéro du compteur.

## Mise en pratique

Avec le schéma de la figure 2, nous entrons dans le vif du sujet. Le faible coût des composants utilisés a permis d'obtenir, à moindres frais, un double convertisseur A/N dont chaque moitié est construite selon le principe de la figure 1b. Le circuit d'horloge et le circuit de tension de référence des

convertisseurs N/A sont communs aux deux parties parfaitement symétriques par ailleurs. Aussi n'examinerons nous que l'une des deux, à savoir celle de gauche.

Le signal d'horloge fourni par IC1 est d'1 MHz environ; cette fréquence n'est pas critique, car si elle influe sur le temps de conversion, elle ne porte aucun préjudice à la précision. En sortie du compteur IC2, le mot binaire de 8 bits appliqué à l'entrée de convertisseur N/A IC5 est incrémenté à chaque impulsion d'horloge: il adopte successivement toutes les valeurs binaires de 0 à 255, puis revient à zéro: en effet, la sortie Q8 du 4040 délivre le signal de remise à zéro du compteur. La rampe ascendante générée par le convertisseur N/A est comparée par IC6 (LM 311) à la tension à convertir. Aussitôt le point d'égalité atteint, la sortie du comparateur bascule et déclenche ainsi le monostable IC7. L'impulsion de 100 ns fournie par la sortie Q du 4047 a une double fonction: pendant que la sortie  $\bar{Q}$  inhibe le comptage via la porte N4, le signal Q active les bascules D IC3 et IC4 dont les sorties adoptent les niveaux logiques de sortie du compteur; la même impulsion déclenche un second monostable (IC8) qui à son tour provoque la remise à zéro du compteur IC2

(via IC10). Le processus de la conversion est terminé: le résultat de la mesure figure sous forme de mot binaire sur les sorties B0 . . . B7. La porte N4 laisse à nouveau passer les impulsions d'horloge, IC2 se remet à compter, et IC5 à générer sa rampe ascendante.

La précision de la conversion est largement tributaire de la stabilité de la tension de référence nécessaire au convertisseur N/A, le générateur de rampe. Cette référence est fournie par IC9, un classique 723 dont la tension de sortie est de 10 V.

### Conseils pour la réalisation

Que l'on procède par câblage ou que l'on se lance dans le dessin d'un circuit imprimé, il faudra veiller à effectuer des liaisons de masse directes et généreuses. Les condensateurs de découplage, dont on munira impérativement IC5 et IC9, et éventuellement IC2 et IC6, devront être placés à proximité des boîtiers qu'ils découlent.

La fréquence d'horloge indiquée est passablement élevée pour des circuits intégrés CMOS. Il se pourrait que certains circuits soient rétifs, notamment l'horloge réalisée

conversion A/N  
simple rampe  
elektor mars 1983

1a

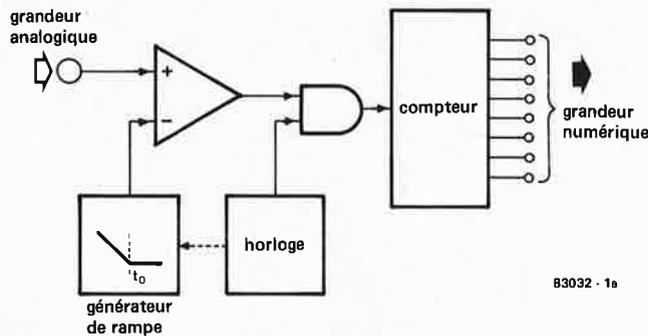
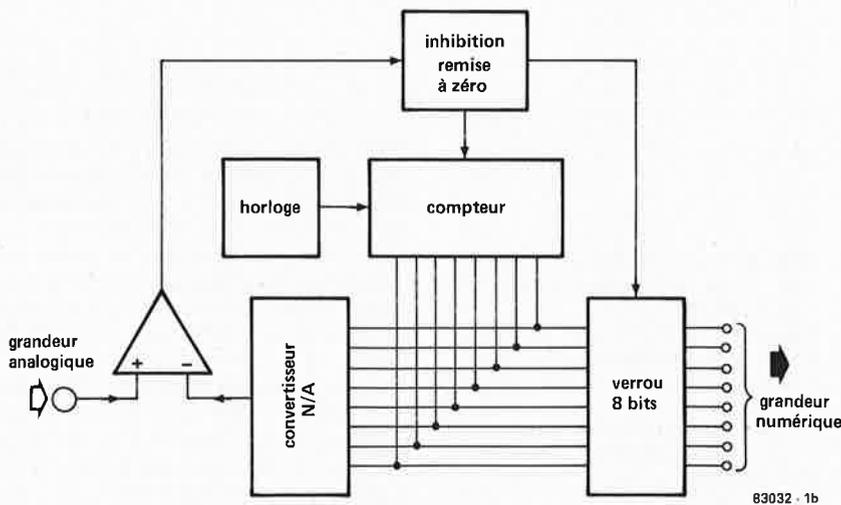


Figure 1. Le principe de la conversion A/N simple rampe consiste en une mesure du temps mis par une rampe ascendante pour atteindre le potentiel de la tension à convertir. Le résultat du comptage tient lieu de donnée numérique. Le synchronisme entre le début de la rampe et le début du comptage est obtenu à l'aide d'un convertisseur numérique/analogique précis commandé par le compteur. C'est ce qu'illustre le schéma de la figure 1b.

b



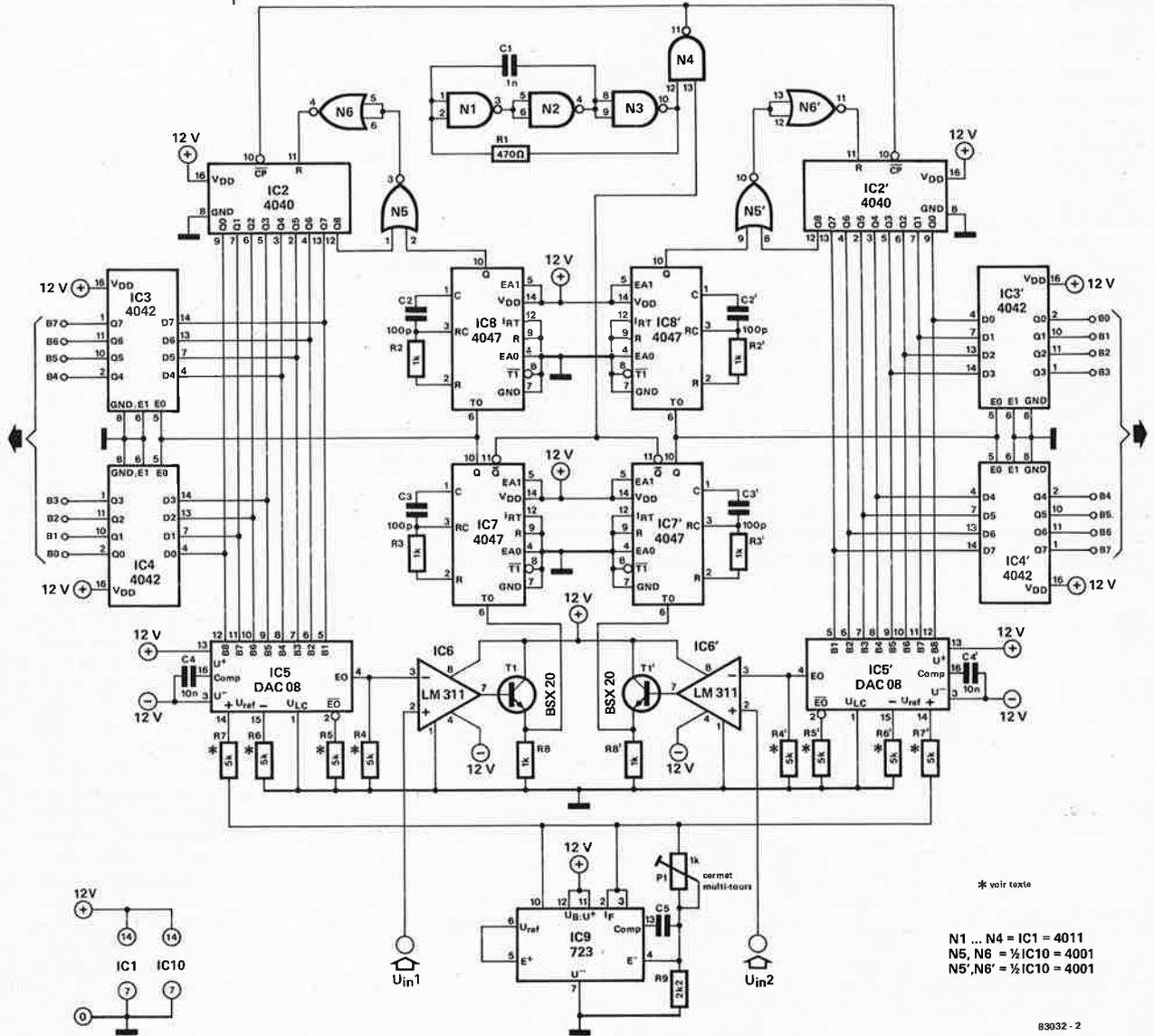


Figure 2. Ce schéma comporte deux convertisseurs analogique/numérique identiques, dont la source de tension de référence et le générateur d'horloge sont communs. La précision du montage sera très fortement tributaire de celle de la tension de référence (10,000 V!) et par conséquent, de celle des composants marqués d'un astérisque. On remarquera aussi qu'un niveau logique haut est une tension de 12 V, qui n'est donc pas compatible telle quelle avec un bus TTL "5 V" standard.

Caractéristiques:

- Plage de tension d'entrée:  
0 ... 10 V (tension de référence de 10,000 V!)
- Résolution: 8 bits
- Temps de conversion:  
variable (256  $\mu$ s max.)
- Précision:  
30 mV/bit typ. (linéaire dans l'ensemble du domaine utile)
- Alimentation:  
 $\pm$  12 V/30 mA

avec IC1: pour remédier à ces difficultés on pourra soit réduire la fréquence d'horloge, soit faire un tri entre quelques spécimens de 4011 de fabrication différente. Pour finir, on ne saurait se passer ni des résistances de précision, ni d'un ajustable de type Cermet multi-tours pour le générateur de tension de référence et les convertisseurs N/A. Comme le convertisseur sera très vraisemblablement utilisé sur un bus standard (niveau logique haut +5 V), il est nécessaire de prévoir des tampons d'adaptation de tension pour les lignes B0 ... B7; ces tampons devront eux-mêmes être commandés par un décodage d'adresse approprié afin d'éviter des conflits sur le bus de données du système à microprocesseur.

# Réponses techniques

seulement les possesseurs de systèmes "élektoriens" (Junior Computer et SC/MP), mais également de fort nombreux "outsiders". Après quelques recherches nous pouvons vous donner quelques indications sur la procédure à suivre pour connecter cette carte au ZX 81.

La mémoire interne du ZX 81 (RAM 1K), est déconnectée par la mise au +5 V de la broche 2A (RAMCS) du connecteur.

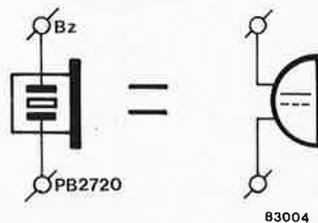
La ligne d'adresse A15 de la carte de RAM dynamique est mise à la masse. Pourquoi? Cela nous ne le savons pas très précisément, nous non plus?

A part ces deux modifications, il faut effectuer l'implantation des straps donnée dans le tableau 1 de l'article du mois d'avril 82, page 4-53. Le bus d'adresses, le bus de données, les lignes WR, RD, MREQ et RFSH de la carte 16K doivent être reliés aux lignes correspondantes du ZX 81. **Ne pas connecter A15.** Il reste à mettre en place les straps 4-Y, 5-X, 6-W, 7-V tout près de IC11. La carte se trouve alors à l'adresse 4000H. Voilà c'est fini.

résistances d'émetteur et de collecteur ont la même valeur, et de prélever un signal sur le collecteur, et l'autre sur l'émetteur. C'est précisément ce qu'il nous faut pour attaquer notre pont. L'impédance de sortie du BD 135 est heureusement assez basse (grâce au courant de collecteur relativement élevé) pour que l'on puisse utiliser le circuit même avec des amplificateurs dont l'impédance d'entrée ne dépasserait pas 1 k. Par contre, les 20 k d'impédance d'entrée du circuit de rotation de phase le rendent compatible avec la plupart des préamplificateurs courants.

## Buzzers, ronfleurs . . . pas toujours évident!

Certes, tous les ronfleurs ronflent, tous les buzzers "buzzent", mais ils ne le font pas tous selon le même principe. Nous utilisons ici et là les ronfleurs piézo-électriques dont le symbole est désormais familier à nos lecteurs. Il s'agit en fait d'un **haut-parleur miniature à haute impédance** à haut rendement sélectif entre 3,5 et 5 kHz (maximum à 4,6 kHz). Comme tout haut-parleur, ce ronfleur est passif: il faut lui appliquer un signal BF pour en tirer quel-

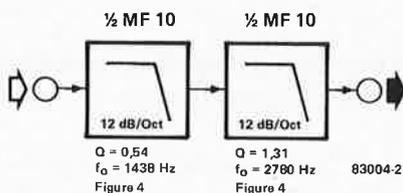


que chose. C'est pourquoi le circuit dans lequel il est fait appel à ce genre de composants comporte toujours un oscillateur. Il existe aussi des ronfleurs actifs, alimentés, eux, en courant continu (voir photo et symbole) et générant eux-mêmes le signal BF à émettre.

Ces deux types de composants ne sont pas compatibles et ne sauraient donc être utilisés indifféremment l'un à la place de l'autre.

## Le tort de l'appikator

Si tous nos lecteurs lisaient aussi scrupuleusement leur magazine que Mr Grincheux, nous aurions été submergés de lettres à propos de la figure 6, page 9-60 du numéro de Septembre 1982. Celle-ci comporte une remarquable erreur, dont nous partageons la paternité avec National



Semiconductor; comme le fait très justement remarquer Mr Grincheux dans une lettre récente, un filtre passe-bas Butterworth du quatrième ordre avec une fréquence de coupure de 2 kHz ne saurait être obtenu avec deux demi MF 10 ayant eux-mêmes une fréquence de coupure de 2 kHz chacun.

Non seulement il y a lieu de dimensionner différemment le facteur Q de chaque cellule, mais aussi la fréquence de coupure. On trouvera les valeurs correctes dans le schéma ci-joint.

Après Charybde, voilà Scylla: le circuit de la figure 7 n'est plus possible, puisqu'il faut deux fréquences d'horloge différentes pour chaque moitié du filtre. Deux solutions se présentent; l'une consiste à faire appel au circuit de la figure 4, l'autre à deux fréquences d'horloge différentes pour le circuit de la figure 7 (CLK<sub>A</sub> et CLK<sub>B</sub>).

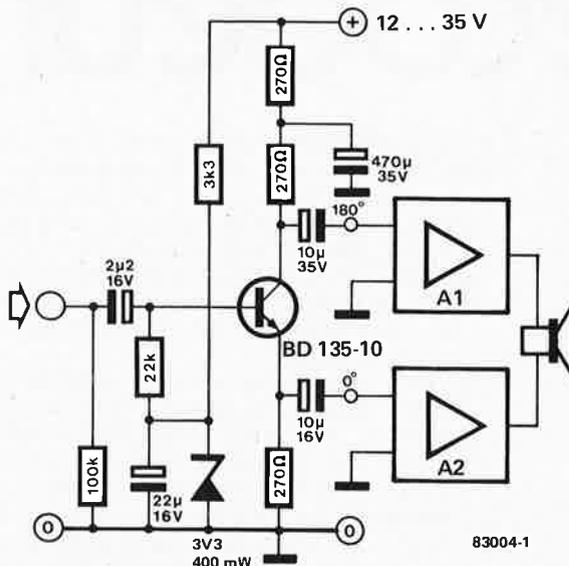
Puisque nous en sommes aux pots cassés, allons-y gaiement: la légende de la figure 7 comporte également une erreur . . . la fréquence de coupure est de 2 kHz lorsque celle de l'horloge est de 200 kHz, et non l'inverse, n'est-ce pas Monsieur Grincheux?

## Connexion de la carte 16K RAM dynamique au ZX 81

L'intérêt exprimé par de nombreux lecteurs possesseurs d'un ZX 81 nous a prouvé que nos montages intéressent non

## Rotation de phase pour pont d'amplificateurs

Comment tirer le meilleur parti de deux amplificateurs de puissance identiques à monter en pont? En théorie, pour la même tension d'alimentation, deux amplificateurs en pont ont un rendement quatre fois supérieur à celui de chaque amplificateur isolé. Le haut-parleur pris dans le pont se voit appliquer une tension deux fois supérieure à ce qu'elle est normalement; ce qui implique que les étages de puissance devront délivrer un courant lui aussi deux fois supérieur. Or, un étage de puissance, même bien conçu, n'a pas assez de réserves pour satisfaire à cette exigence. Voilà pourquoi, dans la pratique, on obtient que rarement la puissance multipliée par quatre avec un pont d'amplificateurs . . . quand ce n'est pas purement et simplement la destruction des transistors de puissance (lorsque ceux-ci ne sont pas protégés contre les surcharges . . .)! D'où l'idée de déphaser les deux étages l'un par rapport à l'autre. Il suffit, pour obtenir une rotation de 180°, de faire transiter le signal par un transistor dont les



Fini le bruit  
à la lecture  
d'un disque



Il est possible aujourd'hui de supprimer le bruit des bandes magnétiques et des disques. Non, vous n'avez pas la berlue! Nous avons bien écrit *disques*. Et cela depuis qu'existe CX, né il y a plus de deux ans.

CX est un système réducteur de bruit "compatible", spécialement conçu pour les disques et développé par CBS. Le principe mis en œuvre est désormais classique: compression de la dynamique à l'enregistrement et expansion à la lecture, grâce au procédé CX. Ce qui est nouveau, c'est qu'en cas de lecture sans décodeur, cette compression est quasiment insensible donc inaudible. L'utilisation du décodeur change bien des choses: on obtient une explosion de la dynamique qui grimpe allègrement à 80 dB!

# décodeur CX

Une affaire bien étrange, ce décodeur CX. L'adjonction à la sortie du préampli de lecture d'un petit montage fort peu coûteux permet d'atteindre un rapport signal/bruit de 80 dB avec ce "bon vieux disque". On pourra prendre patience et attendre que les prix des lecteurs de Compact-disc diminuent un peu. Comment se fait-il que l'on n'y ait pas pensé avant?

"Je ne sais que deux choses qui gagnent à vieillir: le vin et un amant", disait Felix Lope de Vega (1562-1635). En d'autres termes, il faut laisser le temps aux bonnes choses de mûrir. Une autre raison est la naissance d'un concurrent porté il n'y a que fort peu de temps sur les fonds baptismaux: le Compact-Disc, dont personne n'est plus sensé ignorer l'existence. Ce disque de

matière plastique lu par laser permet d'obtenir une dynamique pouvant atteindre 94 dB. Le bon disque microsillon longue durée vient brusquement de prendre un coup de vieux, avec sa dynamique limitée à 60-65 dB. Jusqu'à présent, les systèmes compresseurs/expandeurs n'étaient utilisés qu'à fin de rehausser les performances des cassettes compactes au niveau de celles que possédaient les disques depuis l'aube de la Hi-Fi. Ceux qui n'étaient pas totalement satisfaits par les performances de leurs disques plongeaient la main un peu plus profondément dans leur porte-monnaie pour se payer des disques à gravure directe ou à gravure à faible vitesse (la gravure se fait alors à la moitié de la vitesse normale dans la plupart des cas). Ce n'est que la montée de l'étoile

du Compact-Disc qui a rendu intéressante l'application au disque de la compression/expansion. Il ne faut pas voir cependant sous cette optique les recherches effectuées aux USA en ce qui concerne le disque dbx: il s'agit là plutôt d'une sorte de recherche interne, car un disque codé dbx n'est pas utilisable avec une chaîne ne comportant pas le décodeur adéquat.

Disons-le tout franchement, des enregistrements codés dbx ou même High Com sont insupportables lors d'une reproduction sans le décodeur prévu. Tel n'est heureusement pas le cas avec le système CX. La compression a bien lieu, mais elle reste quasiment insensible. Un disque CX reste ainsi compatible: monsieur Tout-le-Monde n'y voit que du feu; les lecteurs d'Elektor et tous ceux que ce montage pourrait intéresser, au contraire, se voient offrir la possibilité d'atteindre des dynamiques dignes d'un master numérique en achetant un disque codé CX, pour le prix d'un disque normal et en construisant et ajoutant le montage prévu (lui, également, très bon marché).

### Le procédé CX

Tout comme le High Com et le dbx, le CX est un procédé de compression/expansion à large bande. Les procédés mis en œuvre sont similaires: compression de la dynamique avant gravure et expansion inverse du même ordre lors de la reproduction. Le gain de dynamique se situe aux alentours de celui atteint par les deux autres systèmes: 20 dB environ. L'étendue de la dynamique d'un disque standard est comprise entre 60 et 65 dB. D'autres techniques, telles que la gravure directe, la gravure à demi-vitesse et la gravure directe sur métal (DMM = Direct Metal Mastering) permettent d'espérer arriver aux alentours de 70 dB, à condition que le préamplificateur RIAA (MD ou MC) soit lui-même capable de telles valeurs. Cette limitation n'existe pas dans le cas du système CX. Le rapport S/B d'un disque codé CX se situe lui aussi dans le domaine standard compris entre 60 et 65 dB; le décodeur CX (dont le nom de baptême correct devrait être Expansieur) n'entre en fonction qu'après la désaccentuation (donc après le préamplificateur MD/MC) et augmente la dynamique de 20 dB environ, pour la porter à un niveau compris entre 80 et 85 dB.

Il devrait être possible d'atteindre les alentours de 90 dB en combinant les techniques les plus récentes de gravure et de pressage aux qualités du codage CX.

Les recherches effectuées pour augmenter la dynamique du disque sont dues en grande partie à la numérisation des appareils des studios d'enregistrement! En effet, à l'époque de la bande analogique, la part de bruit la plus importante venait du master (la bande-mère). Depuis que les studios disposent de machines numériques, les rapports ont changé. La figure 1a montre clairement que les sons les plus faibles existant sur le master numérique disparaissent tout simplement dans le bruit intrinsèque du disque.

Le bruit intrinsèque d'un disque est principalement constitué de bruit de surface produit par les petites inégalités existant sur des surfaces latérales du sillon du disque. La mise en œuvre de techniques de pressage ultra-sophistiquées (et donc onéreuses) n'a guère fait avancer les choses. Le système CX offre des perspectives alléchantes: plus d'efficacité pour une dépense très réduite. Comme le montre la figure 1b, le codeur CX commence, lors de l'enregistrement, par réduire la dynamique de 20 dB. Les passages à faible niveau sont rehaussés de façon à ce qu'ils ne soient plus noyés dans le bruit du disque. Simultanément, on procède à un abaissement des passages à fort niveau pour éviter la surmodulation. Le décodeur CX est capable de restituer la dynamique existant sur le master par inversion du processus.

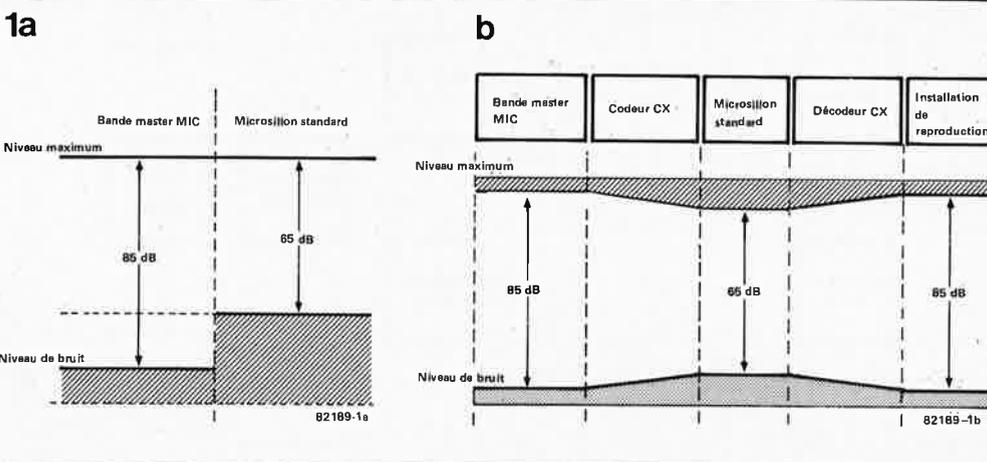
Les passages à fort niveau sont encore plus puissants, ceux à très faible niveau sont reproduits à niveau plus faible encore. L'abaissement des passages à faible niveau rehaussés lors de l'enregistrement a pour effet d'abaisser parallèlement le niveau du bruit dû au disque lui-même. Le concept de "système réducteur de bruit" quelquefois galvaudé est dans ce cas-ci compréhensible et ce qualificatif mérité. Le bruit n'est pas seul à diminuer. Ce processus d'abaissement touche aussi tous les signaux parasites dus au disque, tels que ronflement, bourdonnements et autres craquements. Un supprimeur de bruit universel est efficace pour les passages à niveau extrêmement faible et pour les sillons ne comportant pas de signal.

Le diagramme de la figure 2 illustre clairement le processus de traitement. Il montre nettement que le facteur d'amplification du

décodeur CX  
elektor mars 1983

Figure 1a. La technologie des microsillons n'a pas suivi celle des magnétophones numériques. La dynamique d'origine perd aux alentours de 20 dB dans le bruit intrinsèque du disque.

Figure 1b. Le procédé CX augmente l'étendue de dynamique du disque de 20 dB. Le codeur CX effectue une compression de dynamique pendant la gravure du disque; le décodeur CX (l'expansieur) procède à l'expansion de dynamique pour lui rendre sa valeur d'origine lors de la reproduction du disque. La particularité de ce procédé compresseur-expansieur large-bande est la compatibilité: il est possible d'écouter un disque codé CX sans posséder le décodeur CX et cela, sans modification sensible du son produit.



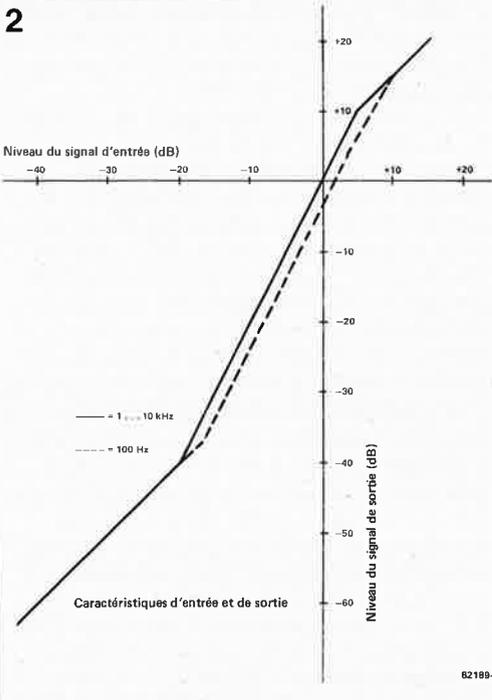


Figure 2. Caractéristique de l'expansion due au décodeur CX. On voit clairement la relation entre les niveaux d'entrée et de sortie du décodeur CX. La fonction augmentation de dynamique est aisément visible: au milieu de la courbe, une variation de niveau de 10 dB à l'entrée donne une variation de 20 dB en sortie.

décodeur (son gain) est fonction du niveau instantané du signal d'entrée.

### Schéma synoptique

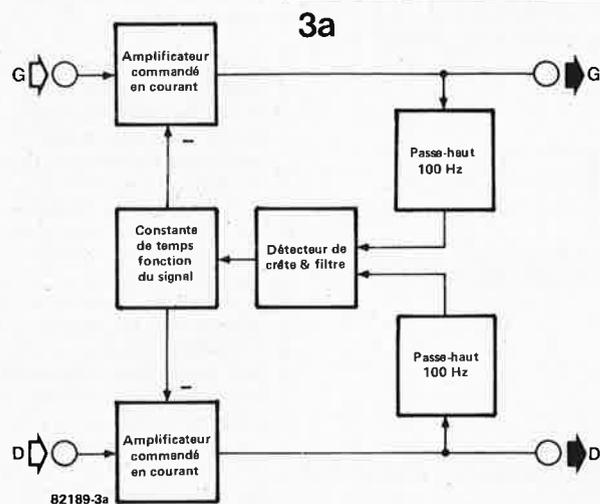
Les figures 3a et 3b, qui donnent respectivement les schémas synoptiques du compresseur et de l'expansieur CX, permettent de découvrir le premier indice du secret de la "compatibilité". Le premier schéma donne une idée de la construction interne du compresseur de dynamique. Comme il est prévu de décaler les niveaux en fonction de l'amplitude du signal d'entrée, on va trouver des amplificateurs commandés en courant (CCA) sur le chemin suivi par les signaux. Les signaux de sortie sont filtrés par un filtre passe-haut (fréquence de coupure 100 Hz), puis redressés; ils peuvent maintenant servir de signaux de commande pour les amplificateurs. On se trouve ainsi en présence d'un cycle de régulation. Le filtrage permet d'éviter la désynchronisation du système de régulation en cas d'application de fréquences très basses. Le secret du fonctionnement progressif et insensible du compres-

seur est à chercher dans la dépendance du signal des constantes de temps de régulation. Contrairement à ce qui se passe avec les rares compresseurs "doux" tels que le High Com et le dbx, le compresseur CX agit d'une manière telle que le processus de régulation reste quasiment inaudible. La régulation répond par des temps de montée et de descente différents du signal de régulation, en fonction de la variation du niveau du signal. Nous avons ajouté une bibliographie en fin d'article, destinée à ceux de nos lecteurs qui voudraient à tout prix en savoir plus.

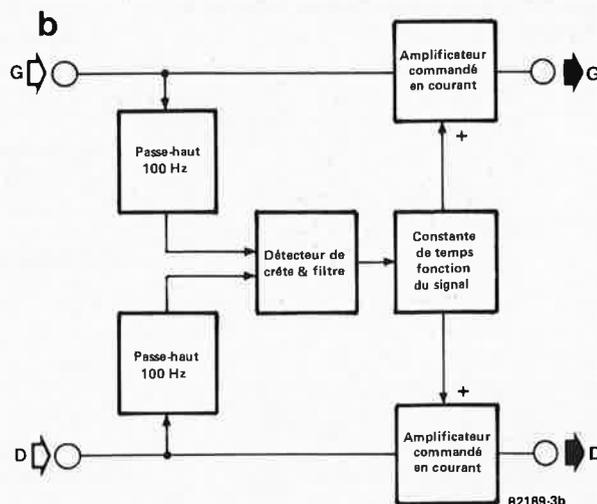
L'expansieur CX (baptisé décodeur) effectue exactement le même traitement que le compresseur, mais en sens inverse. Le principe de fonctionnement de l'expansieur est de rendre le signal de régulation fonction du niveau du signal d'entrée des CCA qui se trouvent sur le trajet suivi par le signal (c'est ce que l'on appelle une régulation aval). Les ensembles que l'on retrouve dans le cycle de commande sont les mêmes que ceux qui forment le cycle de régulation. On garantit ainsi une parfaite similitude entre ce qui sort du décodeur et ce qui est entré dans le compresseur: on retrouve la dynamique originelle de l'enregistrement MIC (Modulation par Impulsions Codées, Pulsed Coded Modulation = PCM).

### Décodeur CX à un seul circuit intégré

Le circuit intégré de Hitachi (HA 12044) est le seul circuit intégré nécessaire pour construire un décodeur CX. La construction d'un décodeur tel celui décrit par le schéma de la figure 3b à l'aide de composants standards tient du casse-tête chinois; grâce à ce circuit intégré, cela devient un jeu d'enfant. Il faut lui ajouter les quelques composants qu'il est impossible d'intégrer en raison de leur taille relativement importante (condensateurs, résistances). Il est préférable d'autre part de laisser au constructeur du décodeur une certaine liberté dans le choix des valeurs des composants. La figure 4 donne le schéma de principe d'un décodeur CX; on y retrouve également la constitution interne du circuit intégré, sous la forme d'un schéma de principe.



COMPRESSEUR CX



EXPANSIEUR CX

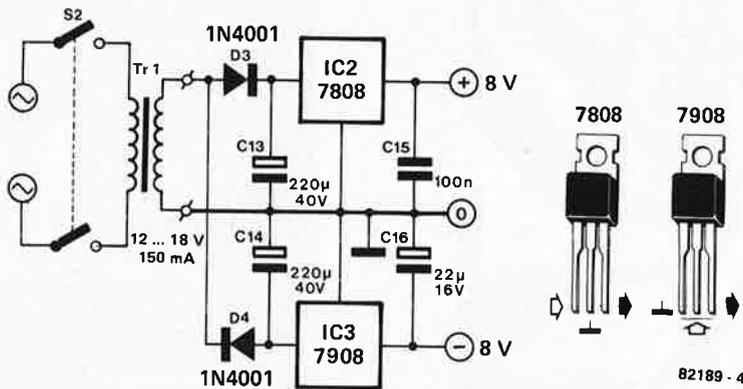
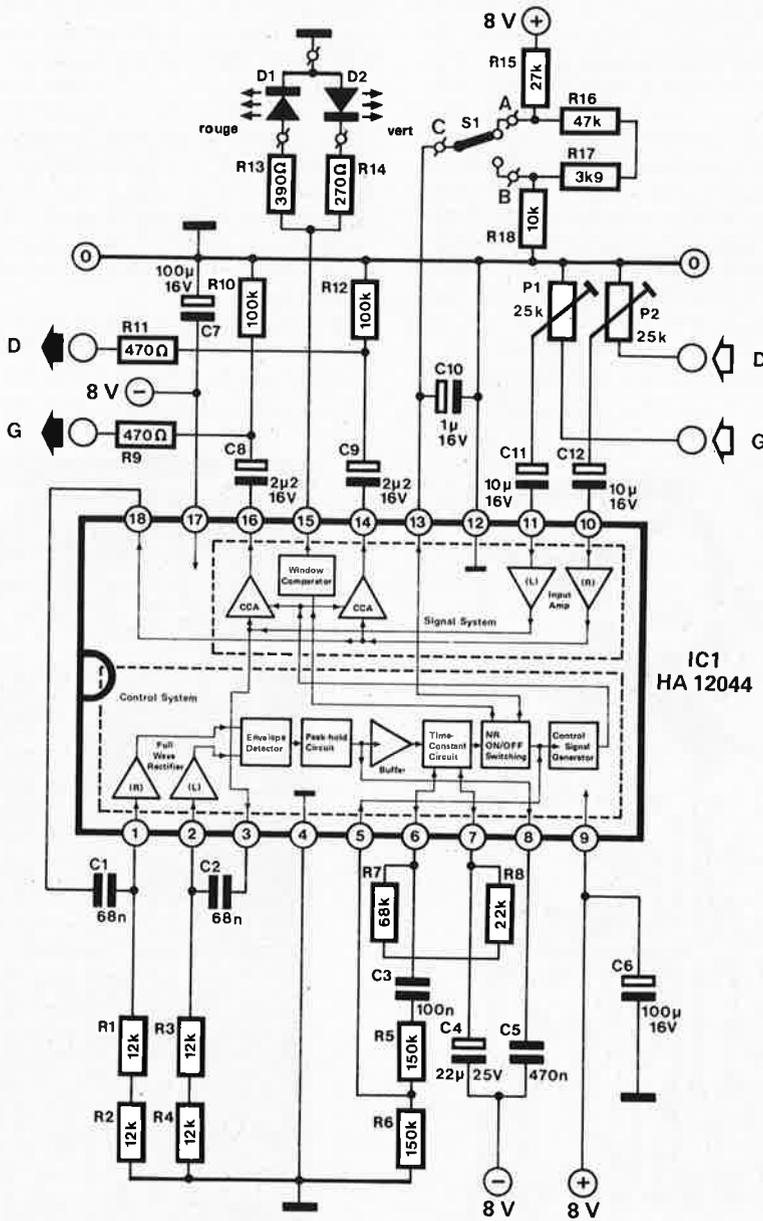


Figure 4. Schéma de principe d'un décodeur CX construit autour du circuit intégré HA 12044 qu'Hitachi a conçu spécialement à cet effet. La constitution interne du circuit intégré se rapproche beaucoup de la disposition donnée dans le schéma synoptique de la figure 3b. L'alimentation travaille par doublement de la tension de façon à produire, à partir d'une seule tension de secondaire, deux tensions d'alimentation symétriques de + et - 8 V. L'utilisation de régulateurs de tension de 8 V s'impose, car les tensions d'alimentation maximales admissibles par le circuit intégré sont de + et - 9 V.

Le trajet parcouru par le signal est très court et d'une simplicité remarquable. Les deux signaux d'entrée sont appliqués aux broches 10 et 11 par l'intermédiaire de condensateurs de couplage. Après avoir traversé un amplificateur d'entrée (input Amp), le signal poursuit son chemin jusqu'à l'amplificateur commandé, un CCA en l'occurrence. Les sorties des CCA arrivent aux broches 14 et 16 qui sont également les sorties du décodeur. Le cycle de régulation se trouve dans la partie inférieure du schéma synoptique. Les signaux d'entrée amplifiés sont découplés aux broches 3 et 18 et transmis aux entrées de la partie de régulation, broches 1 et 2. Ce câblage externe donne la possibilité de construire non seulement un expresseur, mais de construire également un compresseur CX. La voie est ouverte à celui qui voudrait utiliser le CX avec des cassettes! La construction de la régulation suit le

schéma de principe de la figure 3b de manière assez fidèle. Les filtres passe-haut de 100 Hz ne sont rien de plus qu'un condensateur et une résistance connectés aux broches 1 et 2. On trouve à leur suite, dans le circuit intégré lui-même, deux redresseurs bi-alternance et un détecteur d'enveloppe derrière lesquels on trouve un détecteur de valeur de crête à mémorisation (le condensateur à la broche 8). Le bloc "constantes de temps" se charge de rendre les temps de montée et de descente fonction du niveau; les réseaux RC correspondants se trouvent connectés aux broches 5, 6 et 7. Les condensateurs connectés aux broches 7 et 8 doivent avoir des caractéristiques de courant de fuite plus sévères que celles que l'on exige habituellement.

L'interrupteur électronique placé à la sortie du bloc "établissement des constantes de temps" sert à mettre le décodeur hors cir-

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1...R4 = 12 k  
R5,R6 = 150 k  
R7 = 68 k  
R8 = 22 k  
R9,R11 = 470  $\Omega$   
R10,R12 = 100 k  
R13 = 390  $\Omega$   
R14 = 270  $\Omega$   
R15 = 27 k  
R16 = 47 k  
R17 = 3k9  
R18 = 10 k  
P1,P2 = 25 k aj.

##### Condensateurs:

C1,C2 = 68 n  
C3,C15 = 100 n  
C4 = 22  $\mu$ /25 V  
C5 = 470 n  
C6,C7 = 100  $\mu$ /16 V  
C8,C9 = 2 $\mu$ /16 V  
C10 = 1  $\mu$ /16 V  
C11,C12 = 10  $\mu$ /16 V  
C13,C14 = 220  $\mu$ /40 V  
C16 = 22  $\mu$ /16 V

##### Semiconducteurs:

D1 = LED rouge  
D2 = LED verte  
D3,D4 = 1 N 4001  
IC1 = HA 12044 (Hitachi)  
IC2 = 7808  
IC3 = 7908

##### Divers:

S1 = inverseur simple  
S2 = interrupteur secteur  
Tr = transfo secteur  
12...18 V/150 mA  
(2,5 VA)

5

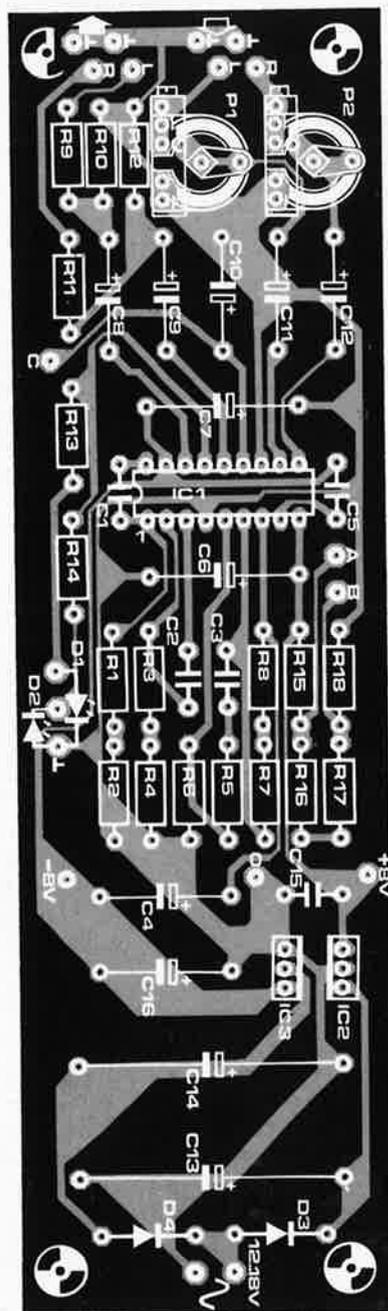
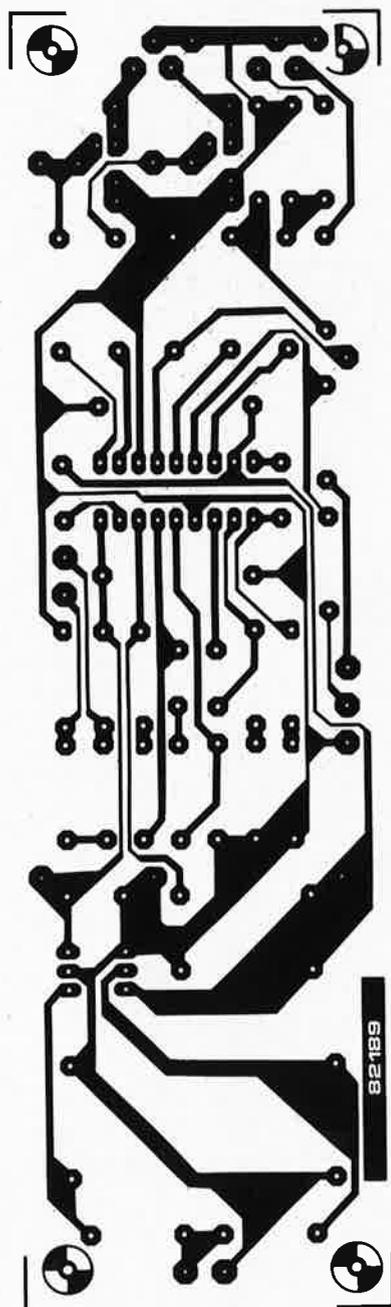
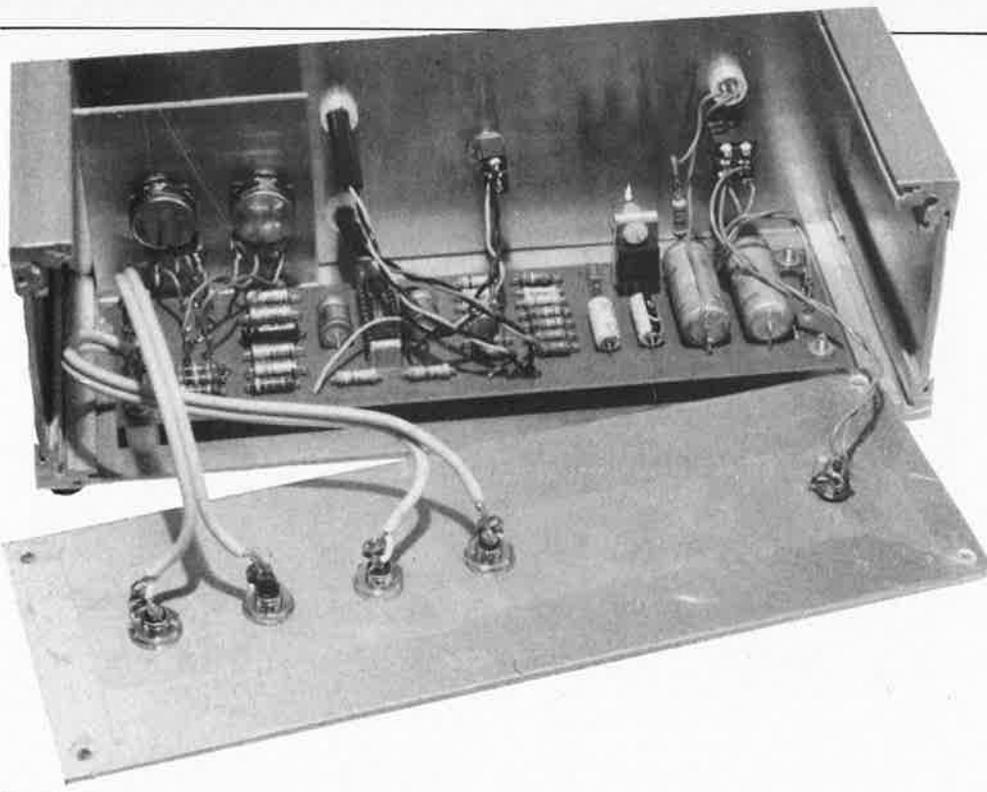


Figure 5. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du décodeur CX. Tous les composants, à l'exception du transformateur, de l'inverseur et des LED, prennent place sur la platine. Il est préférable de mettre le transformateur dans un boîtier séparé enfichable dans une prise secteur.



Vue éclatée du décodeur CX. Ni la complexité (???), ni le nombre imposant (???) de composants ne doivent constituer un obstacle pouvant empêcher quelque mélomane impécunieux que ce soit de se lancer dans la construction d'un montage aussi intéressant. A noter la disposition des deux régulateurs séparés par une épaisseur de matériau isolant.

cuit. Il est possible de commander cet interrupteur par l'intermédiaire de la broche 13; en position "arrêt" (off), il donne à la tension de commande une valeur telle que le gain des CCA est unitaire, donc égal à 0 dB. En position "marche" (on), il transmet le signal de régulation aux CCA par l'intermédiaire de l'étage du générateur de signal de commande; les CCA travaillent alors en expanseurs de façon à rendre au signal compressé sa dynamique originelle.

On a ajouté un indicateur de crête comportant deux LED dans le trajet suivi par le signal de commande, ce qui garantit un étalonnage extrêmement simple du circuit intégré décodeur.

Un comparateur à fenêtre détecte la véritable excursion du niveau d'entrée, en comparant le signal d'entrée à un niveau de référence. Les deux LED indicatrices sont connectées à la broche 15.

Le circuit intégré a besoin de deux tensions d'alimentation: + 8 V appliqué à la broche 9

et - 8 V appliqué à la broche 17. Deux condensateurs électrochimiques se chargent de filtrer les tensions d'alimentation. Le circuit intégré possédant de très bonnes caractéristiques de suppression du ronflement, les exigences que l'on pose à l'alimentation sont quasiment inexistantes. Des régulateurs intégrés ordinaires font parfaitement l'affaire. Il est important de noter que la tension maximale applicable au HA 12044 ne dépasse la tension d'alimentation normale que d'un seul petit volt ( $\pm 9$  V). La consommation du circuit intégré est de quelques 10 mA, auxquels s'ajoutent 10 mA environ lorsque l'une des LED est illuminée. En ce qui concerne les autres caractéristiques techniques, veuillez consulter le tableau ci-joint. L'alimentation produit les deux tensions nécessaires à partir d'une tension de secondaire comprise entre 12 et 18 V; le montage utilisé est un circuit doubleur de tension. Deux ajustables, P1 et P2, positionnés aux entrées permettent d'effectuer l'étalonnage des niveaux.

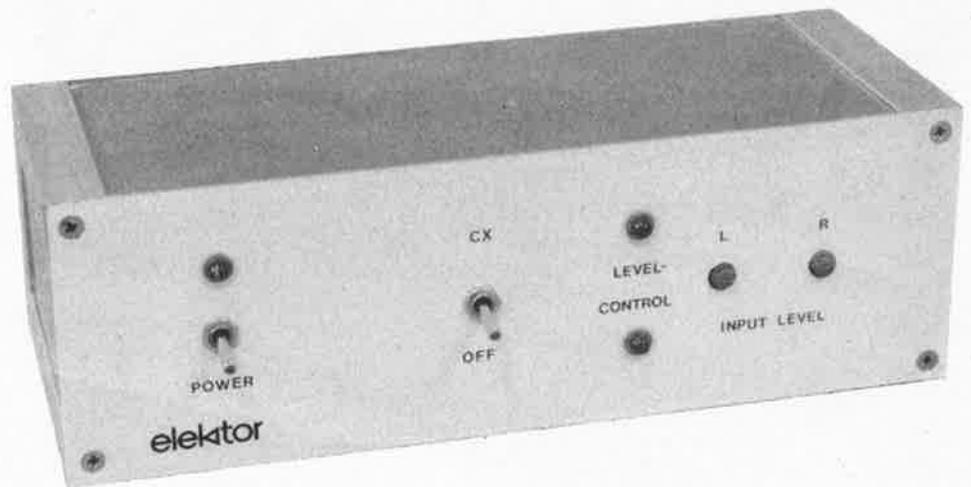
Tableau 1

**Caractéristiques techniques du décodeur CX**

Tension du secondaire:	12... 18 V
Consommation de courant:	100 mA environ
Facteur de distorsion typique:	0,07 %
<i>U<sub>ent</sub> = 250 mV, f = 1 kHz</i>	
Tension de sortie maximale typique:	2,8 V <sub>eff</sub>
<i>K<sub>tot</sub> = 1 %, f = 1 kHz</i>	
Impédance de sortie:	1 kΩ
Impédance terminale:	10 kΩ
Rapport signal/bruit typique	
<i>ramené à niveau utile de 250 mV</i>	
<i>de 20 Hz à 20 kHz:</i>	
	80 dB
<i>selon la courbe IHF-A:</i>	
	90 dB
Diaphonie typique:	75 dB
<i>f = 1 kHz</i>	
Tension d'entrée maximale typique:	0,75 V <sub>eff</sub>
Impédance d'entrée typique:	17 kΩ
Impédance de source:	2 kΩ

**Construction et test**

Le circuit imprimé représenté en figure 5 garantit une construction simple. L'ensemble des composants du schéma de la figure 4 prend place sur cette platine. Seul le transformateur n'est pas prévu pour y prendre place, car il est préférable de le mettre en œuvre sous la forme d'une alimentation enfichable, séparée du décodeur. On fait ainsi d'une pierre deux coups: la sécurité est assurée et l'on évite un risque de ronflement dû au transformateur. Si l'on tient à mettre le transformateur dans le même boîtier que le décodeur, il faudra veiller tout particulièrement à la fixation correcte du fil de terre (si tant est que l'on n'ait pas choisi de mettre le tout dans un boîtier plastique) et à séparer le circuit imprimé du transformateur



Les surfaces d'aluminium anodisé sont très à la mode. Quelques coups de scie, de chignole, deux douzaines de lettres à décalquer voici tout ce qu'il faut pour se construire un boîtier acceptable, ma foi!!!

par une tôle de blindage en fer blanc. Un boîtier en métal possède un certain nombre d'avantages intrinsèques; il s'avère particulièrement apte à éviter la propagation du ronflement dû au champ magnétique créé par le 50 Hz.

Lors de l'implantation des composants, on s'assurera que les dos métalliques des deux régulateurs de tension sont orientés à 180° l'un de l'autre. Il faut cependant être conscient du fait qu'un contact entre eux entraîne un court-circuit: on placera un morceau de matériau isolant entre eux avant de les fixer l'un à l'autre (voir la photographie de la platine). A l'aide d'une vis et d'un écrou en plastique, s'il vous plaît!!! Si vous ne disposez pas de ces derniers, faites tenir le tout à l'aide d'un peu de colle. Les régulateurs travaillant largement en-dessous de leurs capacités, il n'est pas nécessaire de les pourvoir d'un radiateur. Nous avons conçu le circuit imprimé de manière à ce que l'on puisse également utiliser des ajustables multitours pour P1 et P2; l'étalonnage du montage n'en sera que facilité.

L'inverseur S1 permet de mettre le décodeur CX électroniquement hors fonction. Lorsque S1 est en position "arrêt" (CX-OFF), le signal traverse le circuit intégré sans subir quelque modification ou traitement que ce soit. Celui qui désire réaliser un "vrai" pontage du décodeur trouvera en figure 7 un inverseur marche/arrêt purement mécanique. Dans ce cas, l'inverseur S1 ne prend pas place sur le circuit imprimé, mais est remplacé par un pont qui relie les points C et B (position CX ON).

Un certain nombre de points méritent une attention particulière. Le condensateur C4 se doit de posséder un courant de fuite faible; ceci ne signifie pas nécessairement condensateur au tantale, mais un condensateur à l'aluminium de bonne fabrication pour le moins.

Veillez à ne pas vous tromper dans la polarité des diodes. Utilisez bien évidemment du câble blindé tout au long du trajet suivi par le signal.

Lorsque l'implantation des composants est terminée et que l'on a bien vérifié qu'il n'y a pas d'erreur, on mettra le décodeur en service à vide en le mettant sous tension. La LED verte doit s'allumer immédiatement, puisqu'il y a absence de signal. On peut également vérifier les valeurs des deux tensions d'alimentation et celle de la consommation de courant. Lors de nos tests, nous avons trouvé une consommation alternative de 60 mA environ (mesure effectuée à l'aide d'un multimètre à bobine mobile). La consommation de courant est de 100 mA environ, si la mesure est faite à l'aide d'un instrument de mesure travaillant en valeur efficace.

Si tout semble en ordre, on pourra connecter le signal. Le niveau à appliquer à l'entrée "Line" doit être de 250 mV<sub>eff</sub> environ. Les figures 6a et 6b donnent deux exemples de connexion qui conviennent parfaitement. Commencer par mettre le décodeur sur la position "arrêt" (CX OFF). Le signal ne doit subir aucune altération à la sortie du décodeur (à l'exception de la puissance qui dépend de la position de l'ajustable); il ne doit y avoir ni bruit ni ronflement. A niveau moyen, le passage à la position "marche" (CX ON) ne devrait guère être sensible. C'est exactement l'inverse pour les passages à niveaux forts ou faibles qui sont respectivement rendus plus forts et plus faibles qu'ils ne le seraient en position CX OFF.

#### Etalonnage aisé

Lors de l'étalonnage, il faut disposer du signal de référence d'un disque de test comportant un signal ayant une fréquence de

référence de 1000 Hz et une vitesse de 3,54 cm/s, tant pour la voie droite que pour la voie gauche. Cela ne devrait pas poser de problème, puisque pratiquement n'importe quel disque de test comporte un tel signal. Tant mieux si l'on peut mettre la main sur le disque de test produit par CBS, disque spécifiquement destiné au test du décodeur CX et existant sous la référence "Expander Calibration Record" PRO 152; il s'agit d'un 45 tours simple. Les deux faces comportent le signal de référence.

Venons en à l'étalonnage.

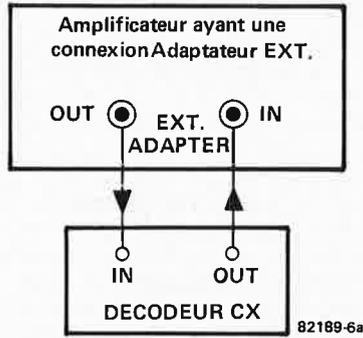
Connecter le décodeur CX en position ON à la sortie LINE de l'amplificateur (voir figure 6), lire le signal de référence pour la voie de droite et agir sur l'ajustable P2 de façon à obtenir l'extinction des deux LED. Procéder de la même façon pour la voie gauche, en agissant sur l'ajustable P1. Fin de la procédure de réglage.

La signification des LED est évidente: LED verte allumée, niveau trop faible; les deux LED éteintes, niveau correct; LED rouge allumée, le niveau est trop élevé.

### Comment effectuer les connexions

Il est préférable de donner une place définitive au décodeur CX dans votre chaîne audio, surtout si son utilisation doit être

6a



b

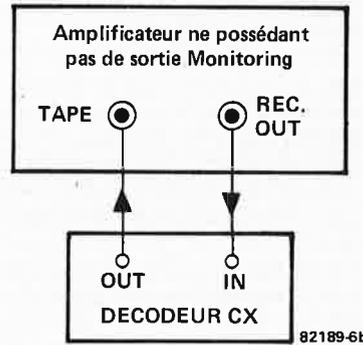
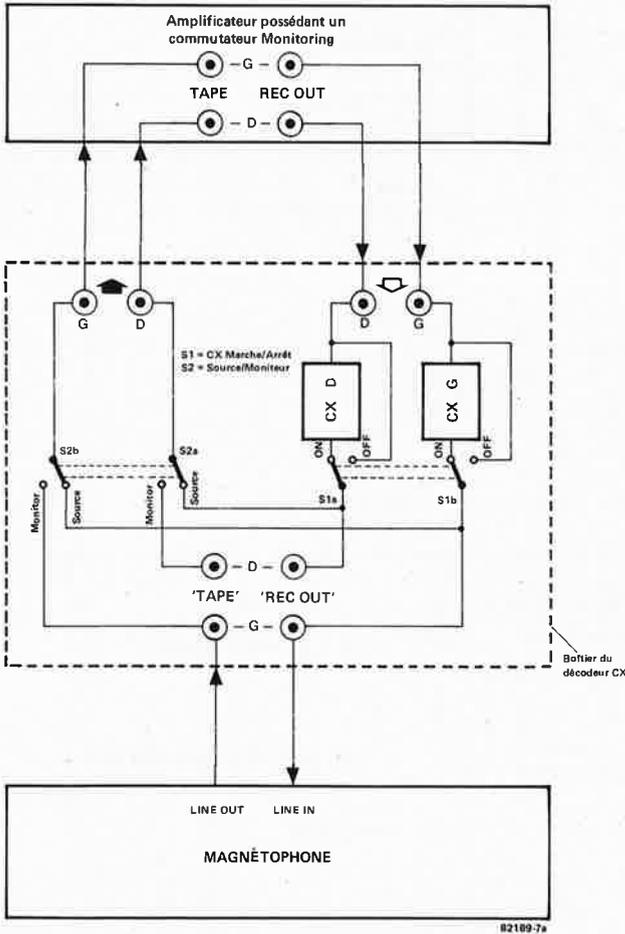


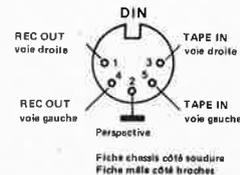
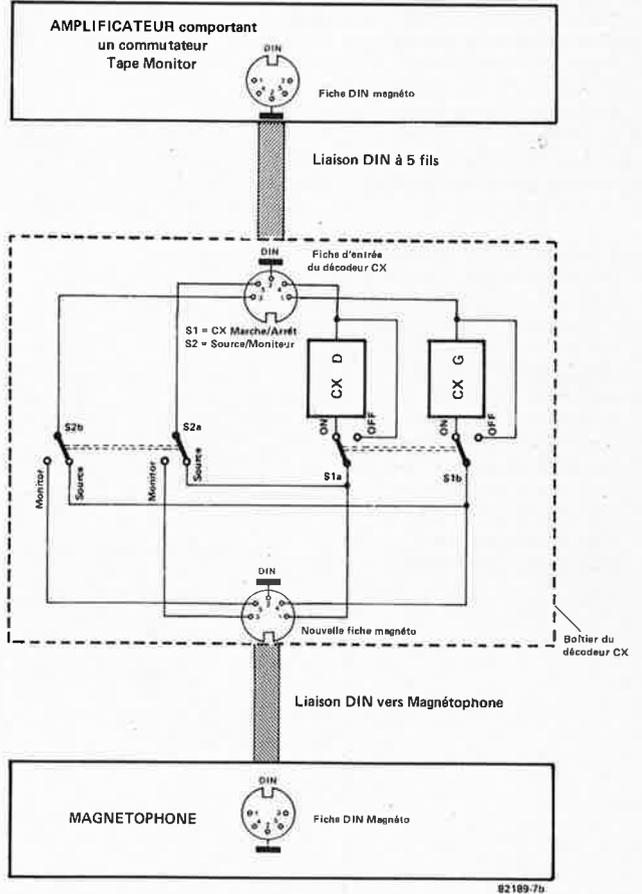
Figure 6. Connexion facile du décodeur CX: à une fiche Adaptateur Externe en figure 6a, à une sortie Moniteur libre en figure 6b. Il est possible dans les deux cas de mettre le décodeur CX hors fonction par action sur l'une des commandes disponibles sur l'avant de l'amplificateur (soit Source/Adaptateur Ext, soit Source/Moniteur).

Figure 7. Si la prise Tape Monitor est déjà utilisée pour un magnétophone ou un magnétocassette, la mise en place à l'intérieur du boîtier du décodeur CX d'un second inverseur Source/Moniteur simplifie singulièrement les choses. La figure 7b donne la version prise DIN de ce branchement.

7a



b



Fiche chasis c014 soudure  
Fiche mâle c014 broches

habituelle. Effectuer à nouveau les connexions à chaque audition devient vite lassant.

Le cas le plus simple est celui de l'amplificateur disposant d'une connexion "Adaptateur Externe". Ce type de connexion est très pratique lorsque l'on désire brancher un égaliseur ou un troisième magnétophone. Ou un décodeur CX! La figure 6a montre comment réaliser les connexions (pour une voie). Dans la majorité des cas, cette prise est une fiche Cinch, car la fiche DIN n'est pas particulièrement "in" à ce niveau de qualité. La mise en marche ou l'arrêt du décodeur CX se fait à l'aide du commutateur Source/Adaptateur Ext. disponible sur la face avant de l'amplificateur; on peut ainsi placer le décodeur CX derrière la chaîne sans la moindre arrière-pensée.

On retrouve la même simplicité de connexion, de commutation et de mise en place du décodeur si, à défaut d'une prise Adaptateur Ext, on dispose d'une sortie Moniteur inutilisée. Le décodeur prend alors tout simplement la place du magnéto 1 ou magnéto 2 inexistant (tape 1 ou tape 2 - voir figure 6b).

Si l'on ne dispose que d'une seule connexion magnéto avec Moniteur et que cette connexion est occupée par un magnéto, le câblage supplémentaire représenté en figure 7a propose une solution. On connecte le

décodeur CX (comme le serait un magnéto) entre les fiches "Tape" et "Record OUT". On ajoute sur le boîtier du décodeur CX un inverseur Moniteur supplémentaire (S2); le magnéto est relié au décodeur par l'intermédiaire de cet inverseur. Voici comment cela fonctionne: l'inverseur moniteur de l'amplificateur (dénommé soit Source/Monitor, soit Source/Tape) reste en position Monitor ou Tape; le nouvel inverseur S2 du décodeur CX prend la fonction du premier. S1 sert à la coupure (par pontage) de la fonction d'expansion du décodeur CX.

La figure 7b montre comment mettre en place le moniteur supplémentaire lorsque l'on se trouve en présence de fiches DIN. Prudence!!! Une véritable sortie magnéto DIN fournit, en raison de la présence d'une résistance, une tension de sortie fonction de l'impédance terminale ( $1mV/k\Omega$ ). Cette valeur est trop faible pour le décodeur CX; aussi faudra-t-il enlever cette résistance. Dans la plupart des cas, on la retrouve dans l'amplificateur juste devant respectivement les broches 5 (voie droite) et broche 3 (voie gauche) de la fiche DIN.

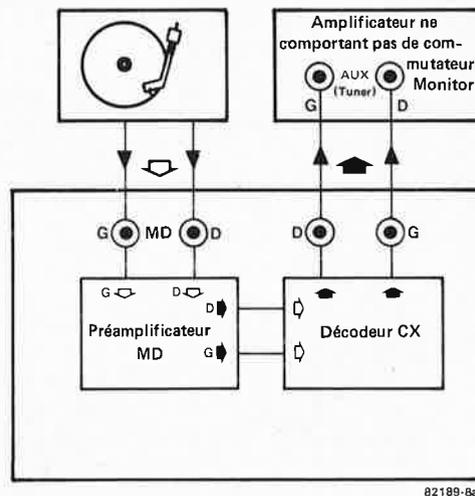
Si l'amplificateur ne possède aucune des connexions décrites ci-dessus, il reste la possibilité de mettre en œuvre un montage tel celui donné en figure 8.

La figure 8a représente un dispositif relativement simple, mais matériellement exigeant:

Figure 8a. Une autre possibilité existe, bien que plus onéreuse: la mise en place dans le boîtier du décodeur CX d'un préamplificateur MD. N'est à conseiller que si l'entrée MD de l'amplificateur n'est de toutes façons pas de très bonne qualité.

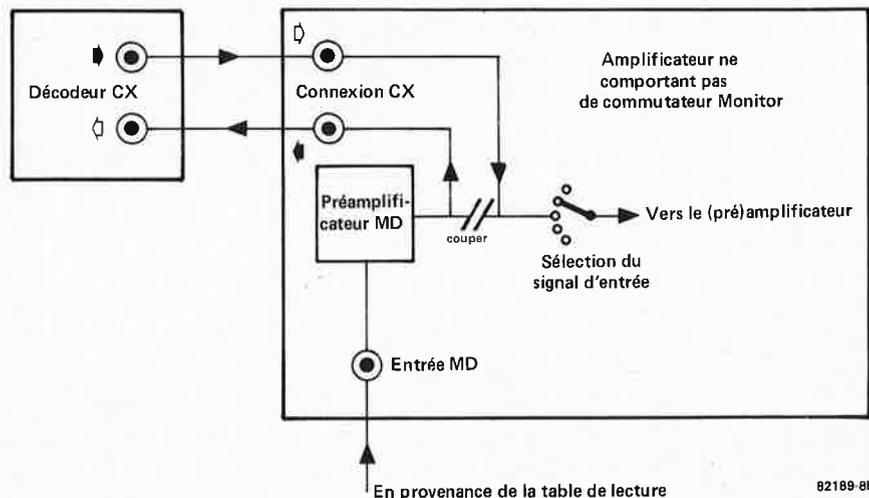
Figure 8b. Si l'on ne dispose pas d'une connexion utilisable pour le décodeur, il faut prendre son courage à "deux" mains, le fer à souder dans l'autre et mettre en place cette nouvelle connexion. Si au cours de cette opération on fait de la place dans l'amplificateur, pourquoi ne pas en profiter pour y mettre l'ensemble du circuit du décodeur CX?

8a



82189-8a

b



En provenance de la table de lecture

82189-8b

l'adjonction dans le boîtier du décodeur CX d'un pré-amplificateur MD supplémentaire ("un correcteur"), qui ne peut être mis en circuit qu'entre la table de lecture et une entrée à haut niveau de l'amplificateur (AUX, Tuner ou Tape). Cette adjonction possède un inconvénient certain: le supplément de dépense qu'elle occasionne; mais il est possible également que le préamplificateur MD supplémentaire du décodeur CX soit de qualité inférieure à celui existant déjà dans l'amplificateur.

Ce dernier inconvénient n'existe pas avec le montage donné en figure 8b, mais il exige de procéder à quelques modifications à l'intérieur de l'amplificateur lui-même. Si l'on interrompt le trajet suivi par le signal entre le préamplificateur MD et le commutateur de sélection, il devient possible de mettre une connexion CX dans l'amplificateur; ou même, si l'on dispose de suffisamment de place, de mettre le décodeur CX à l'intérieur de l'amplificateur lui-même. On est quasiment assuré de trouver là la tension alternative nécessaire fournie par le transformateur de l'amplificateur. Le schéma de câblage d'une voie est donné en figure 8b.

### Les disques CX: une rareté? NON

Ceux de nos lecteurs qui se souviennent des derniers sursauts de la quadriphonie peuvent être assaillis d'un doute quant aux chances de développement, ou de survie même, du système CX. Aura-t-il un destin similaire? Surtout que CX s'épanouit à l'ombre du disque numérique qui pousse comme un champignon. Nous pouvons vous rassurer: les disques CX ne sont pas rareté, mais réalité.

Le nombre de titres disponibles augmente grâce à la demande de nombreux audiophiles. En France, parallèlement à CBS, un certain nombre d'importateurs de disques "made in USA" disposent de titres "codés" CX et ceci, dans tous les domaines: du classique à la musique la plus moderne.

Si les disques CX vous intéressent, il suffit de vérifier que le devant ou le dos de la pochette du disque concerné porte bien la mention CX. Comme le nombre de titres augmente, plus rien n'empêche le constructeur d'un système CX de profiter enfin et pour la vie d'une super dynamique (ou d'une dynamique super?)

*Littérature: "de nouveaux réducteurs de bruit: CX et DNR", Elektor février 1982, pages 2-32... 2-37.*

*Pour plus d'amples renseignements concernant la liste des disques codés CX disponibles:*

*CBS International  
1 rue du Château  
92 200 NEUILLY/SEINE*

**Brevet et marque déposée:**

**CX est une marque déposée par CBS-Technology Centers, Stamford, Connecticut, USA. Le procédé CX est breveté. L'emploi de la marque déposée et l'utilisation industrielle des schémas publiés ne peuvent se faire qu'avec l'autorisation du possesseur des droits relatifs au brevet. Seule une utilisation privée est autorisée.**

# Le tort d'elektor

## saisir les vecteurs du JC

Juillet/Août 1982, page 8-08

L'article en question fait mention d'une alternative à la solution numéro "un" décrite dans la littérature spécialisée et indique, que dans ce cas la porte N102 du montage précédent doit être remplacée par un strap. Ce que nous voulions dire en fait, c'est que **dans tous les cas**, cette porte N102 doit être remplacée par un strap.



## ● infocarte 70

fréquence-mètre de 0 Hz à 999 999 Hz

De nombreux lecteurs intéressés par la construction d'un fréquence-mètre à un circuit intégré, le MK 50398, ont remarqué qu'il manquait les valeurs de certains condensateurs. Les condensateurs connectés aux broches 11, 12, 13, 14 font 150 p, celui connecté à la broche 16 fait 1 n. La broche d'alimentation de FF2 a également fait des siennes, un 4013 ne comptant pas plus de 14 broches il est fort difficile de l'alimenter par la broche 16! La broche de FF2 reliée au +12 V est la broche 14.



## Diapason pour guitare novembre 1982, page 11-38

Dans le schéma de la figure 1, la broche 2 de IC4 (4024) est reliée par erreur à la masse. Fort heureusement cette erreur n'est pas commise en ce qui concerne le circuit imprimé, car cette broche doit être reliée à la tension d'alimentation négative (-5,6 V).



## infocarte 23

Ce sont les broches 1 et 15 qui sont reliées intérieurement à la broche 8 et non pas la broche 5 comme le dit le texte explicatif. Un petit 1 qui disparaît, et voilà de quoi mettre beaucoup de monde en émoi.



## alimentation de laboratoire décembre 1982, page 12-22 et suivantes

Si le gain de T2 est faible, l'alimentation se trouve dans l'incapacité de fournir le courant maximum. Le remède à cette situation consiste à remplacer T2 par un autre transistor du même type, mais possédant un meilleur gain. On peut également le remplacer par un darlington tel que le TIP 110, TIP 120 ou BD 645, mais cela ne devrait normalement pas être nécessaire.



## modem acoustique février 1983, page 2-52

À la lecture de cet article, Monsieur de La Palice se serait sans doute écrié: "Une formule sans unité n'est pas une formule". Formule que nous devons faire nôtre, car obnubilés par toutes ces mathématiques, nous n'avons pas insisté sur ce point. Pour les formules permettant de calculer  $f_b$  et  $f_h$ , R est donnée en  $k\Omega$  et C en  $\mu F$ .

Pour toutes les autres formules, les unités sont des  $\Omega$  pour R et des F(arad) pour C. En ce qui concerne les fréquences, l'unité est le Hz pour toutes les formules permettant de calculer  $f_b$  et  $f_h$ .

# Marché

## Multiplexeur 8 canaux GSC 8001

Importé par Gradco France, le tout nouveau multiplexeur 8 canaux, modèle 8001, de Global Spécialties Corporation, permet à tout oscilloscope, simple ou double voie, d'afficher simultanément jusqu'à 8 traces. Fonctionnant sur le même principe qu'un analyseur logique sans mémoire, le GSC 8001 permet l'examen simultané de jusqu'à 8 canaux logiques et/ou analogiques, synchrones. Les entrées se font sur 8 connecteurs BNC, sous une tension continue comprise entre -5 V et +5 V (10 V crête à crête) — bande passante de 0 à 12 MHz ( $\pm 1$  dB), 0 à 20 MHz ( $\pm 3$  dB) — impédance 1 MOhm.

Un commutateur permet la sélection du nombre de traces qui doivent être suivies. Celles-ci sont balayées séquentiellement selon un taux de répétition variable de 40 kHz à 1 MHz, commandé par un vernier en façade de l'instrument, et comparées à une forme d'onde en escalier, générée intérieurement par l'appareil. Le signal composite obtenu est délivré sur la sortie verticale BNC, également située en façade, sous une tension variable de 0 à 400 mV, réglée par un vernier. La synchronisation de l'affichage est assurée par une liaison avec le circuit de déclenchement de l'oscilloscope. La polarité, le niveau  $\pm 2,4$  V en circuit ouvert, la durée des impulsions de 0,1  $\mu$ s ou de 1  $\mu$ s, sont réglables. La fréquence de déclenchement maximum étant de 10 MHz. De plus une commande permet le passage du mode balayage en continu de chacune des voies à un mode manuel, permettant l'affichage de chacune d'entre elles individuellement. Le GSC 8001 convient particulièrement bien à tous les stades de la conception, du test et de la maintenance des systèmes analogiques et digitaux. Il trouve toute son efficacité dans l'étude des systèmes à base de micro-processeurs, le suivi des convertisseurs analogiques — numériques, le contrôle des circuits multicanaux de toutes sortes, . . . D'autres applications comprennent le suivi des lignes de transmission, sorties de compteurs digitaux, signaux de T.V., Bus 8 bits de micro-processeurs, . . .

Le GSC 8001 est fourni complet avec deux connexions BNC-BNC et mode d'emploi en français. Son encombrement et son poids sont de respectivement: 102 x 254 x 178 mm — 300 g.

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

(2560 M)

## Nouveau mesureur de terre et testeur d'isolement

Le MIT 800 réunit en un seul boîtier plusieurs fonctions nécessaires à l'électricien installateur d'aujourd'hui.

**Mesure de la résistance de terre:**  
4 gammes: 0-9,99 $\Omega$ ; 0-99,9 $\Omega$ ; 0-999,9 $\Omega$ ; 0-9,99 k $\Omega$  permettant de mesurer la résistance de toutes les terres avec le maximum de précision ( $\pm 1$  % et résolution de 0,005 $\Omega$  sur la gamme 0-9,99 $\Omega$ ).

Le générateur interne utilisé pour la mesure de la résistance de terre travaille sur une fréquence de 108 Hz, ce qui le rend insensible aux courants de fuite ainsi qu'aux tensions de polarisation.

La mesure de terre s'effectue rapidement et se trouve mémorisée sur un compteur à 3 chiffres avec possibilité de blocage.

**Mesure de résistances de faible valeur:**

Sur les deux premières gammes, le MIT 800 peut être utilisé pour vérifier la résistance de câbles ou de nappes de fil noyées dans le béton (ex. chauffage électrique par dalle).

### Testeur d'isolement:

Le MIT 800 permet de vérifier l'isolement de câbles, disjoncteurs, appareils électriques, etc... sous trois tensions normalisées: 250 VDC, 500 VDC, 1000 VDC.

A ces trois tensions correspondent quatre gammes de mesures de résistance d'isolement: 0-10 M $\Omega$ ; 0-20 M $\Omega$ ; 0-1000 M $\Omega$ ; 0-2000 M $\Omega$  (précision  $\pm 2$  %).

### Autres caractéristiques:

- Alimentation par piles: 1,5 V IECR20.
- Sacoche de transport en cuir.
- Autonomie de 1500 mesures.
- Led de fonctionnement.
- Test batterie.
- Conformité avec les normes VDE 0-413 (5/7/77) et VDE 0-413 (1/4/71).

### En options:

- Valise avec piquets galvanisés.
- 20 M câble.
- 40 M câble.
- Marteau.

**Carlo Gavazzi**  
27-29, rue Pajol,  
75018 PARIS  
Tel. 202.77.06

M2572



## Kit de câblage

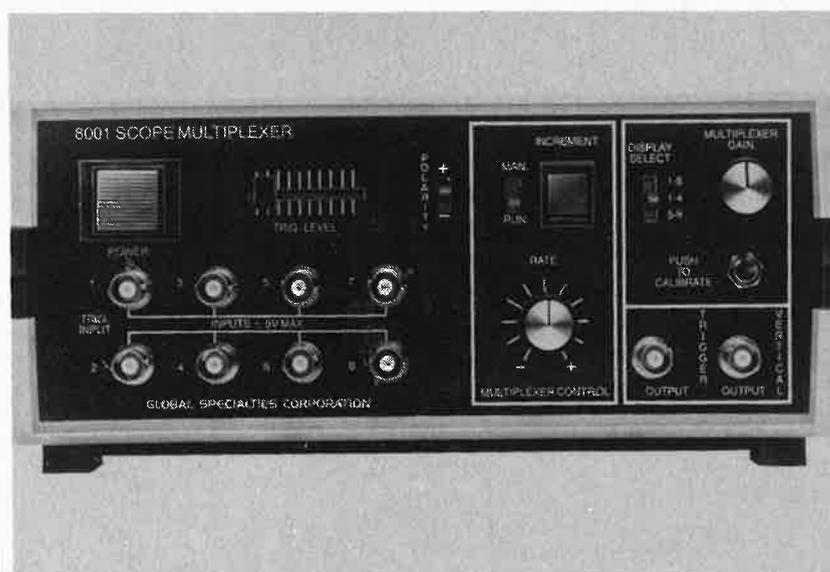
Présenté par Gradco France, le nouveau kit de câblage WK-1 de CSC apporte davantage de facilité comme un gain de temps appréciable à la réalisation de montages sur planches en ensembles de câblage sans soudure par contacts enfichables.

Le WK-1 comporte 350 straps, isolés sous gaine PVC, dénudés en prépliés à 90° aux extrémités pour en faciliter l'insertion. Présentés en 13 longueurs différentes de 2,54 mm à 127 mm, par 25, ces straps monobrins ont un diamètre de 0,64 mm et sont référencés par un codage couleur pour une identification rapide et facile.

L'ensemble est offert dans un boîtier en plastique transparent, à plusieurs compartiments, possédant un couvercle à charnière.

**Gradco France**  
24, rue de Liège  
75007 Paris

(2051 M)



# LA B.D. ECLAIRANT L'ELECTRONIQUE:



## 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)

Yvon  
Doffagne  
et  
Yves  
Caussin

PRIX: 60 FF (+ 12 F frais de port)  
chez Publitrionic sarl - BP 55  
59930 La Chapelle d'Armentières

# 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

## REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER ..... 3-96 à 3-100  
 ALBION ..... 3-14 et 3-15  
 ASN ..... 3-06 et 3-07  
 BECKMAN ..... 3-09  
 BERIC ..... 3-02, 3-04, 3-05  
 CIRQUE RADIO ..... 3-14 et 3-15  
 COMPOKIT ..... 3-06  
 ELECTROME ..... 3-89  
 ELAK ..... 3-12  
 ELEKTOR ..... encart, 3-84, 3-88, 3-94, 3-95  
 HBN ..... 3-13  
 LEVALLOIS COMPOSANTS ..... 3-96 à 3-100  
 LOISIRS ELECTRONIQUES ..... 3-95

MAGNETIC-FRANCE ..... 3-10 et 3-11  
 MBL ..... 3-88  
 MICROPROSS ..... 3-95  
 MONTPARNASSE COMPOSANTS ... 3-96 à 3-100  
 PENTASONIC ..... 3-91  
 PUBLITRONIC encart, 3-08, 3-16, 3-83, 3-85, 3-92  
 RADIO-PRIM ..... 3-14 et 3-15  
 REUILLY COMPOSANTS ..... 3-96 à 3-100  
 SALON DU MODELISME ..... 3-93  
 SELECTRONIC ..... 3-86 et 3-87  
 SICERONT KF ..... 3-09  
 TOUTE L'ELECTRONIQUE ..... 3-88  
 ZMC ..... 3-17

PETITES ANNONCES GRATUITES ..... 3-94

RUBRIQUE

"OU TROUVER VOS COMPOSANTS" ..... 3-90

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente

### FRANCE

02100 SAINT-QUENTIN Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin  
 08300 RETHEL Ets Gaillot - 33, rue J. Clément  
 21000 DIJON Electronic 21 - 4 bis, rue Serrigny  
 25000 BESANÇON Rebut - 72, rue de Trépillot  
 25000 BESANÇON Rebut - 34, rue d'Arènes  
 25000 BESANÇON µP microprocesseur - 16, rue Pontarlier  
 25600 SOCHAUX Electron Belfort - 38, av. du Gal Leclerc  
 51000 CHALONS/MARNE Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta  
 54400 LONGWY Comelec - 66, rue de Metz  
 57000 METZ CSE - 15, rue ClOvis  
 57007 METZ Cedex Fachot Electronique - 5 bd R. Sérot  
 58000 NEVERS Coratel - 12, rue du Banlay  
 59000 LILLE Decock Electronique - 4, rue Colbert  
 59100 ROUBAIX Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette  
 59100 ROUBAIX Electroshop - 20, rue Pauvrée  
 59140 DUNKERQUE Loisirs Electroniques - 19, rue du Dr L. Lemaire  
 59200 TOURCOING Electroshop - 51-53, rue de Tournai  
 59300 VALENCIENNES Ets Laze - 70, av. de Verdun  
 59500 DOUAI Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or  
 59800 LILLE Sélectronic - 11, rue de la Clef  
 60000 BEAUVAIS Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon  
 60340 ST LEU D'ESSERENT AEII - Rte de Creil, BP 14  
 62100 CALAIS V.F. Electronic Comp. - 166, bd V. Hugo  
 67000 STRASBOURG Bric Electronique - 39, Fg National  
 67000 STRASBOURG Dahms Electronic - 34, rue Oberlin  
 68000 COLMAR Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle  
 68260 KINGERSHEIM Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller  
 77000 MELUN G'Elec - 22, av. Thiers  
 80450 PETIT CAMON S.E.P.A. Sarl - "Les Alençons"  
 88000 EPINAL Wildermuth ACE - 12, rue Friesenhauser  
 89100 SENS MAILLOT Sens Electronique - Galerie Marchande GEM

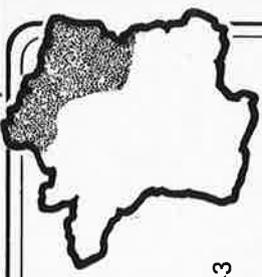
### \* BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS \*

### France

62300 LENS Digitronic - rue du 11 novembre  
 77370 NANGIS Santel - 3, rue du bois de l'ILE - La Chapelle Rablais

### BELGIQUE

1000 BRUXELLES Cotubex - rue de Cureghem, 43  
 1000 BRUXELLES Elak - rue des Fabriques, 27  
 1000 BRUXELLES Halelectronics - av. Stalingrad, 87  
 1000 BRUXELLES Radio Bourse - r. Marché aux Herbes, 14-16-18  
 1000 BRUXELLES Triac - bd Lemonnier, 118-120  
 1000 BRUXELLES Vadelec - av. de l'Héliport, 24-26  
 1050 BRUXELLES Rotor Electronics - rue du Trône, 228  
 1070 BRUXELLES Midi - square de l'Aviation, 2  
 1190 BRUXELLES Kit House - 265a, ch. d'Alsemberg  
 1300 WAVRE Electroson Wavre - rue du Chemin de Fer, 9  
 1300 WAVRE Microtel - rue L. Fortune, 97  
 1400 NIVELLES Télélabo - rue de Namur, 149  
 1500 HAL Halelectronics - rue des anciens combattants, 6  
 1800 VILVOORDE Fa. Pitteroff - Leuvensestraat, 162  
 2000 ANVERS Fa. Arton - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39  
 2000 ANVERS Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 53  
 2060 MERKSEM MEC - Laaglandlaan, 1a  
 2110 DEURNE Jopa Elektronik - Ruggeveldlaan, 798  
 2140 WESTMALLE Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154  
 2180 KALMTHOUT Audiotronics - Kapellensteenweg, 389  
 2200 BORGERHOUT Telesound - Bacchuslaan, 78  
 2500 LIER Stéréorama - Berlarij, 51-53  
 4000 LIEGE Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100  
 4000 LIEGE Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112  
 4000 LIEGE Centre Electronique Liégeois - r. des Carmes, 9C  
 4634 SOUMAGNE Electromix - rue César de Paëge, 38  
 4800 VERVIERS Longtain - rue Lucien Defays, 10  
 4900 ANBLEUR CDC Electronics - rue Vaudrée, 294  
 5000 NAMUR Serep Electronic Center - Bas de la place, 18  
 5500 DINANT Electrocomputer - rue du Collège, 15  
 5700 AUVELAIS Pierre André - rue du Dr Romedenne, 25  
 6000 CHARLEROI Elektrokitt - bd Tirou, 142  
 6000 CHARLEROI Labora - rue Turenne, 7-14  
 6000 CHARLEROI Lafayette Radio - bd P. Janson, 19-21  
 6071 CHATELET Au Passe Temps - rue Neuve, 12  
 6700 ARLON S.C.E. - Grand Place, Marché au beurre, 33  
 7000 MONS Best Electronics - rue A. Masquelier, 49  
 7100 LA LOUVIERE Electro-kit - rue Grande, 36  
 7660 BASECLES International Electronics - Zwevegemsstraat, 20  
 8500 COURTRAI Radio Bourse - Vlaanderenstraat, 120  
 9000 GAND Radiohome - Lange Violettestraat



# Elektor Electronic

**VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98 TARIF AU 1-3-83**

● Paiement à la commande : Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F ● Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus  
Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 h. Tél. (20) 55.98.98. Télex 820939 F  
Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc. selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

## CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électronique exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

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

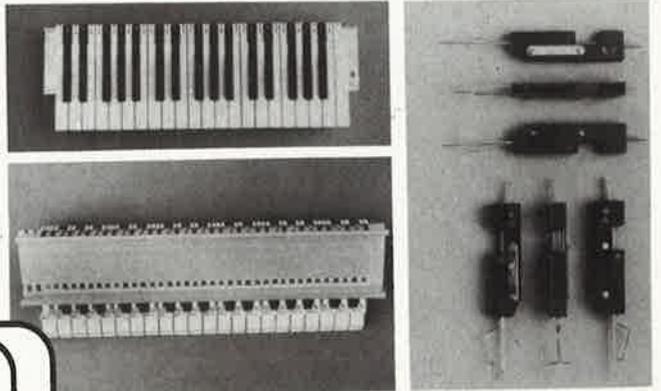
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

<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 750,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves.....	FRANCO 1100,00 F



## LE VOCODEUR D'ELEKTOR (ELEKTOR N° 20-21)

Comprenant :	1 X 80068-1	1 X 80068-4
	1 X 80068-2	1 X 80068-5
	10 X 80068-3	Les N° d'ELEKTOR
Le kit VOCODEUR complet (sans coffret).....	1860,00 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**

<b>EN OPTION :</b>	
- RFM (9951).....	290,00 F
- 24 dB VCF (9953).....	369,00 F

## CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

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

## 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).....	525,00 F
<b>ELEKTOR n° 52</b>	
- THERMOMETRE LCD (sans boîtier) (82156).....	275,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central. Le kit complet avec 2 sondes, C.I. EPOXY et alim. ....	220,00 F
<b>ELEKTOR n° 53</b>	
- ECLAIRAGE H.F. (82157).....	275,00 F
- CERBERE (82172) avec clavier spécial.....	265,00 F
- THERMOMETRE SUPER ECO (82175).....	399,50 F

<b>ELEKTOR n° 54</b>	
- ALIMENTATION DE LABORATOIRE (82178) : le kit fourni avec pot multivoies et galvas spéciaux gradués.....	695,00 F
En option :	
- l'ensemble comprenant : le coffret, la face avant ELEKTOR, les radiateurs, les accessoires, etc.....	235,00 F
- AUTOIONISATEUR :	
● Convertisseur (82162), le kit.....	77,00 F
● Ionisateur (9823), le kit.....	99,00 F
<b>ELEKTOR n° 55</b>	
- ALIMENTATION POUR O.P. (83002).....	220,00 F
- MILLI-OHMMETRE (83006), le kit.....	105,00 F
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008) (voir ci-dessus).....	

## SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE :

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

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

## KITS "LE SON"

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

### EQUALISEUR paramétrique

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

## ORGUE JUNIOR

ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020 (sans clavier).....	325,00 F
ORGUE JUNIOR le kit avec clav. KIMBER-ALLEN - 5 oct. cont. dorés.....	1220,00 F
SAA 1900 seul.....	130,00 F

## PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET).

● PRELUDE : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne	
- Amplificateur pour casque (83022-7), le kit.....	195,00 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8), le kit.....	195,00 F
- Circuit de connexion (83022-9), le kit.....	140,00 F
- SIGNALISATION TRICOLEUR (83002-10).....	130,00 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6).....	195,00 F
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET).....	530,00 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F).....	43,00 F
● CRESCENDO : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)	
- Le kit 2 X 140 W avec alim. 2 X 300 VA.....	1675,00 F
- Le kit 2 X 140 W avec alim. 2 X 500 VA.....	1875,00 F
Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.	
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit.....	155,00 F

<b>ELEKTOR n° 56</b>	
- MODEM ACOUSTIQUE (83011), le kit.....	425,00 F
- PRELUDE : Préamplificateur XL (voir ci-dessus),	
<b>NOUVEAUX KITS</b>	
<b>ELEKTOR N° 57</b>	
- Carte Mémoire universelle (voir page ci-contre)	
- LUXMETRE (83037). Le kit.....	350,00 F
- PRELUDE (voir encart ci-dessus)	

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

Livré sans prises de courant en sortie, laissées au choix de l'utilisateur

## 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 livrés "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**

**ELEKTOR TERMINAL** (9966) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement du Moniteur proposé ci-contre) ..... **LE KIT 905,00 F**

**MODULATEUR UHF-VHF** (9967) : le kit avec quartz ..... **70,00 F**

**CARTE 8K RAM + EPROM** (80120) :

Le kit fourni sans EPROM (au choix) ..... **595,00 F**

**CARTE MINI-EPROM** (82093) ..... **LE KIT 125,00 F**

**CARTE 16K RAM Dynamique** (82017) ..... **LE KIT 450,00 F**

**PROGRAMMATEUR** (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, encombrement mémoire 8768 octets.  
 Ce BASIC, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales ..... **450,00 F**

## NOUVEAUTES

- Carte Mémoire Universelle (83014) :
- Le kit version 16 K EPROM (2716) ..... **510,00 F**
  - Le kit version 32 K EPROM (2732) ..... **730,00 F**
  - Le kit version 64 K EPROM (2764) ..... **1100,00 F**
  - Le kit version 16 K C-MOS RAM (sans alimentation autonome) ..... **1200,00 F**

## LES PERIPHERIQUES DU JUNIOR

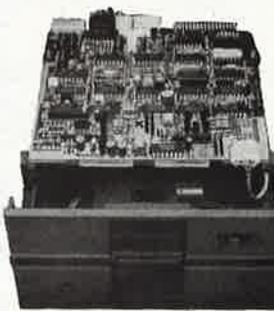
Pour étendre les possibilités de votre Junior Computer, nous avons sélectionné les appareils ci-dessous pour leur haute technologie et leur excellent rapport qualité-prix.  
 Pour chacun de ces appareils nous vous adresserons une documentation détaillée sur simple demande.

\* **IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A** ..... **2400,00 F**

\* **MONITEUR VIDEO 31 cm BMC ou KAGA Electronics** (écran vert) (suivant dispo.)

### SON PRIX : 1650,00 F TTC

**CARACTERISTIQUES :**  
 Consommation : 29 w.  
 Signal d'entrée 1 V P.P./75 ohms, négatif Synchro  
 Vidéo : 18 MHZ. Capacité : 2000 caractères (80 X 25).  
 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**

**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)

### DISQUETTES "FLEXETTE" (RHONE POULENC SYSTEMES)

de qualité professionnelle  
 5" 1/4 SIMPLE FACE/SIMPLE DENSITE (pour le lecteur FD 50 A ci-dessus)  
 A l'unité ..... **30,00 F**  
 La boîte de 10 ..... **265,00 F**

## OLDIES BUT GOLDIES !!!

Les kits ci-dessous sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.

- Générateur de fonctions** (9453) complet av. face avant + coffret spécial et accessoires ..... **375,00 F**
- Chorosynth** (80060) Mini synthétiseur complet ..... **730,00 F**
- Chambre de réverbération analogique** (9973) livrée avec les 2xSAD 1024 ..... **595,00 F**
- RAM 4K** (9885) - **PRIX PROMO** ..... **849,00 F**
- Alimentation de laboratoire 5A** (79034) avec galva cadre mobile et tranfo ..... **470,00 F**
- Ioniseur** (9823) - **PRIX PROMO** ..... **99,00 F**
- Compteur Geiger** (80035) ..... **680,00 F**
- Gradateur sensible** (78065) ..... **83,00 F**
- Imitateur** (81112) - Préciser fonction ..... **90,00 F**
- Allumage électronique** (80084) ..... **235,00 F**
- Alimentation de précision** (80514) avec tranfo ..... **535,00 F**

## DIGIT 1

**Kit de composants** avec alimentation ..... **100,00 F**  
**Le kit complet "Digit 1"** av. le livre ..... **170,00 F**

## CHRONOPROCESSEUR

**LA PRECISION DE L'HORLOGE PAILLANTE 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., tranfo, 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.
- Encodage 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

## TOUTE L'ÉLECTRONIQUE MONTPELLIER

### LA VENTE PAR CORRESPONDANCE EST NOTRE SPECIALITE.

Nous sommes spécialisés dans les composants électroniques. Nous avons en stock permanent, une gamme complète de produits allant des plus simples, des plus classiques aux dernières nouveautés du marché.

Nos articles sont garantis « qualité professionnelle » et nos prix, vous en jugerez, très compétitifs.

La vente par correspondance est notre spécialité. Nous avons de l'expérience et assurons des livraisons très rapides sur stock. Vous pouvez nous faire confiance.

**Toute l'Electronique 12, rue Castilhon  
34000 Montpellier Tél. (67) 58.68.94**

Retournez le bon ci-dessous, nous vous adresserons gratuitement notre tarif 83.A. général sans engagement.

A retourner à Toute l'Electronique, 12, rue Castilhon  
34000 Montpellier.

NOM \_\_\_\_\_

PRENOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

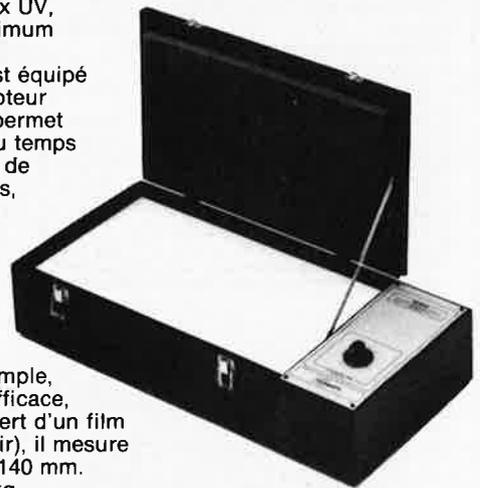
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Bac à lumière UV

Ce bac à lumière est spécialement développé pour l'insolation de plaquettes photosensibles pour circuits imprimés, d'aluminium photosensible et de films sensibles aux UV, (format maximum 25 x 45 cm).

L'appareil est équipé d'un interrupteur horaire qui permet le réglage du temps d'exposition de 0 à 6 minutes, ainsi que de quatre tubes fluorescents de 15 watts. D'une exécution simple, robuste et efficace, (bois recouvert d'un film plastique noir), il mesure 627 x 306 x 140 mm. et pèse 9,5 kg.



L'appareil —UVL 415— est disponible auprès de la plupart des distributeurs de composants.



**Philips & MBL Associated S.A.**  
Division of Electronic Components  
Rue du Pavillon 9 B-1030 BRUSSELS - BELGIUM  
Tél.: (02) 242.74.00  
Telex 61511 PHEMB-B - Routing ind. BELBRMP

# ÉLECTROME

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

10, 12, rue du P<sup>t</sup> Montaudran  
31 000 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	Prix	CD	Prix	Modèle	Prix	Modèle	Prix
CD 4000	2.50 F	CD 53	11.00 F	LF 356 N	9.00 F	BC 140	3.50 F
01	2.00 F	55	13.00 F	357 N	9.00 F	141	3.50 F
02	2.50 F	56	13.00 F	LM 301 AN	3.70 F	177 178	2.00 F
06	7.00 F	60	12.00 F	308 N	8.00 F	237 ABC	1.00 F
07	2.50 F	66	9.00 F	317 T	14.00 F	238 ABC	1.00 F
08	10.00 F	68	2.50 F	324	6.00 F	239 ABC	1.00 F
09	5.50 F	69	2.50 F	339	6.00 F	308 C	1.00 F
10	5.50 F	70	2.50 F	377 N	15.00 F	547	1.00 F
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	384 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	4.00 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 3619	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				
40	9.00 F	11	9.00 F	CA 3080	8.00 F	REGULATEURS	
42	7.00 F	12	10.00 F	3086	6.00 F	*****	
43	9.00 F	14	22.00 F	3089	12.00 F	REGULATEUR POSITIF 5, 12, 15V	7.50 F
44	10.00 F	15	22.00 F			REGULATEUR NEGATIF 5, 12, 15V	9.00 F
46	11.00 F	16	12.00 F	MC 1458	6.00 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

**EXTRAIT DE NOS PROMOTIONS MENSUELLES**

TRANSISTOR EFFET DE CHAMPS IDENTIQUE	BC 264	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 5 .....	10.00	REGULATEUR TO 220 +12V	LES 3 .....	10.00	
AFFICHEUR POLARITE	TIL 327 * 1	LES 3 .....	10.00	LM 1877 N	CIRCUIT AMPLI STEREO	LES 2 .....	10.00
COMMUTEUR ROTATIF 6 CIRCUITS 5 POSITIONS	PIECE .....	10.00		RAM 2114	LES 8 .....	120.00	

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

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

# où trouver vos composants ?

## ULIVIERI

électronique - 27, Bd Victor Hugo  
13130 Berre l'Étang - Tel. (42)85.45.56

Elektor - Mesure - Hames - Voc - Pantee - Metrix - Centrad  
- Fluke composants Texas - Motorola - RTC - National Siemens  
- Intersil - General Instrument - Asso - Josty - Programmation  
Eprom 2716 - 2732

Mesure - CB - Vidéo - Micro informatique



Librairie  
technique



SA ELECTRONIQUE  
22, Quai Thannaron 26500 Bourg les Valence  
Tél. (75)42.68.88

COMPOSANTS / MESURE / LIBRAIRIE / INFORMATIQUE



rue du 11 novembre  
62300 LENS  
Tel. (21)70.25.10

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9h à 12h - 14h à 19h  
FERMÉ LE LUNDI MATIN

## SPEED ELEC

SPECIALISTE  
COMPOSANTS  
ELECTRONIQUES

... Nous avons en stock  
tous les composants cités dans cette revue...  
au prix les plus bas!

67, rue Bataille - 69008 LYON  
Tel. (7)876.32.38 - Telex 330174 UEPLY

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

77 DOCUMENTATION - TARIF  
contre une enveloppe timbrée

## SANTEL

(6) 408.44.20 Sarl  
3, rue du bois de l'ILE - La CHAPELLE RABLAIS  
77370 NANGIS

COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
KITS - MESURE  
OUTILLAGE,  
ETC...

CATALOGUE 10 F (franco)

## E.C.E.L.I.

27, rue du Petit Change,  
28000 CHARTRES - Tel. (37)21.45.97

## RADIELEC

COMPOSANTS

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



OUVERT du Mardi au Samedi  
2 adresses:

## ELECTRONIC

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



## PROVENCE COMPOSANTS

Kits - Micro informatique - Mesure

125 RUE DE LA LIBERTE - 84.120 PERTUIS tel: (90) 79.42.68

## FACHOT ELECTRONIQUE

Tous les composants pour l'Electronique  
Vente par correspondance.

5, bd Robert Serot (face à l'Île du Sauley) Tel. (8) 730.28.63  
57007 METZ Cedex Telex. 930383F

## SHOP TRONIC

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

1, PLACE DE BELGIQUE  
92250 LA GARENNE-COLOMBES  
☎ 785.05.25

## electroshop

LE MAGASIN DES LOISIRS ELECTRONIQUES

ROUBAIX: 20, rue Pauvrée, (Place  
Tel (20)73.64.51 Liberté)  
TOURCOING: 51-53, rue de Tournai, (Centre  
Tel (20)25.36.75 de Gaulle)



4, rue de la Croix d'or  
59500 DOUAI  
Tel. (27)97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9h à 12h - 14h à 19h  
FERMÉ LE LUNDI MATIN

## X.R.7

Fibre optique synthétique extra souple:  
Ø 0,5 mm: 120 m 120 F - 500 m 400 F - 1 km 650 F  
Ø 1 mm: 50 m 212 F - 100 m 350 F - 200 m 600 F  
Ø 1,5 mm: 50 m 250 F - 100 m 400 F - 200 m 700 F  
Ø 3 mm; en longueur de 0,8 m: 8 m 128 F - 24 m 307 F  
XR7 - Mr Roggéro - 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice

POUR FAIRE: votre enseigne ou votre luminaire:

"Kit" comprenant:  
500 m fibre optique Ø 0,5 mm, le disque spécial 8 couleurs,  
le moteur, le transformateur, l'axe moteur, l'ampoule halogène  
20 watts avec sa douille, le fil et l'interrupteur.

le "Kit" complet livré: 634 F TTC - garantie 1 an  
Franco de port, paiement à la commande, à l'ordre de:  
XR7 - Mr Roggéro, 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice

**NOUVEAU DEPARTEMENT**  
**PENTA TV**  
**CONTRAT «OSIRIS»**  
 Réservé aux professionnels de la TV  
 UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

# PENTASONIC

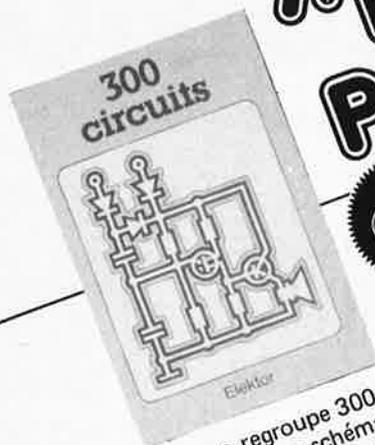
## CI LINEAIRES DIVERS

BFO 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	ICL 8036	52,50	708	4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	'AJ 2500	20,00	
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	UA 1554	224,00	UA 9368	24,20	917	3,80	4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	UA 9590	99,40	918	7,90	4416	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2502	21,50
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	LM 1360	25,00	930	3,90	4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10			MJ 3000	18,00
TL 081	6,35	LM 358	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	AY-3-8500	54,00	930	3,90	4921	7,50			209 C	4,10	108	6,50	MJ 3001	23,10
TL 082	11,40	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1800	23,80	LM 1877	40,80	1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 2801	6,50
TL 084	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	LM 1877	40,80	1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 2802	8,20
L 120	19,50	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	LM 1877	40,80	1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 1090	29,30
LD 121	172,70	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	Z N 414	38,40	1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	179 B	7,20	MJE 1100	20,10
L 144	72,00	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	AD 590	44,00	1889	4,50	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 2801	14,50
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	UA 1003	150,50	1890	4,80	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2955	14,00
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	CA 3086	6,90	2218	6,10	5886	39,60	109 B	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MJE 3055	12,00
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	78P05	144,00	2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	197	3,50	MPSA 06	3,20
SFC 200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	78H12	90,00	2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,60	233	3,85	MPSA 13	4,20
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00			2369	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	244 B	3,80	MPSA 55	3,20
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00			2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	244 B	3,80	MPSA 56	3,20
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,00			2647	16,80	4652	2,20	145	4,10	308 B	2,50	245 B	4,50	MPSU 01	6,20
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30			2890	31,40	4953	2,28	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50			2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 06	8,35
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40			2904	3,80			148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 56	8,10
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3874	40,00			2905	3,60	125	4,00	148548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPU 131	6,90
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	8,50	LM 3900	8,50			2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90			BCW	
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	15,90	LM 3909	9,50			2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90			MCA 7	41,00
LM 308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1124	192,80	LM 3915	37,20			2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50			MCA 81	19,80
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TDA 1037	19,00	MC 4024	45,50			3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40			E 204	5,20
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36,00			3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40			E 500	10,80
TAA 310	19,80	LM 566	43,00	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00			3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80			MSS 1002	2,90
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25			3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80			109 T 2	118,80
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50	MM 5314	99,00			3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80			184 T 2	17,60
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00	MM 5316	98,00			3441	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80			184 T 2	27,00
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00	MM 5318	85,00			3602	38,40	183	3,90	178	3,30					CR 200	25,50
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40	NE 5596	8,40			3605	3,30	184	3,90	178	3,30	131	4,65			CR 200	25,50
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00	58174	144,00			3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50			CR 390	25,50
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50	CM 7209	45,30			3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90			VM 66 AF	14,80
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40	ICM 7217	138,00			3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,00			VM 66 AF	16,50
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00	MC 7905	12,40			3713	34,30	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40			TIP 34 A	9,50
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60	MC 7912	12,40			3741	18,00			204	3,35	233	5,50			TIP 34 B	6,00
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95	MC 7915	14,50			3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50			TIP 34 C	9,50
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30	MD 8002	39,50			3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50			TIP 34 D	6,00

## TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80	4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	'AJ 2500	20,00
917	7,90	4416	13,60	127	4,80	209	2,80	435	6,50	MJ 2501	24,50
918	5,65	4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10	436	6,50	MJ 2502	21,50
930	3,90	4921	7,50			209 C	4,10			MJ 3000	18,00
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	108	6,50	MJ 3001	23,10
1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	167	3,90	MJE 2801	6,50
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	173	3,90	MJE 2802	8,20
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	178	5,10	MJE 1090	29,30
1889	4,50	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 1100	20,10
1890	4,80	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	181	7,90	MJE 2801	14,50
2 N 425 EB	108,00	5886	39,60	109 B	2,90	257 B	3,40	194	2,90	MJE 2955	14,00
AD 590	44,00	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	197	3,50	MJE 3055	12,00
UA 1003	150,50	78P05	144,00					197	3,50	MPSA 06	3,20
CA 3086	6,90	78H12	90,00					224	6,90	MPSA 13	4,20
2222	2,20	2369	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	MPSA 55	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307	1,80	304	1,80	MPSA 56	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	244 B	3,80	MPSA 56	3,20
2647	16,80	4652	2,20	145	4,10	308 B	2,50	245 B	4,50	MPSU 01	6,20
2890	31,40	4953	2,28	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 06	8,35
2904	3,80			148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 56	8,10
2905	3,60	125	4,00	148548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPU 131	6,90
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90				
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90				
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50				
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40				
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40				
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80				
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80				
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80				
3441	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80				
3602	38,40	183	3,90	178	3,30						
3605	3,30	184	3,90	178	3,30	131	4,65				
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50				
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90				
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,00				
3713	34,30	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40				
3741	18,00			204	3,35	233	5,50				
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35						

# "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.



**30F**

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

## ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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



**60F**  
chaque tome

Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des  $\mu P$ . 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?

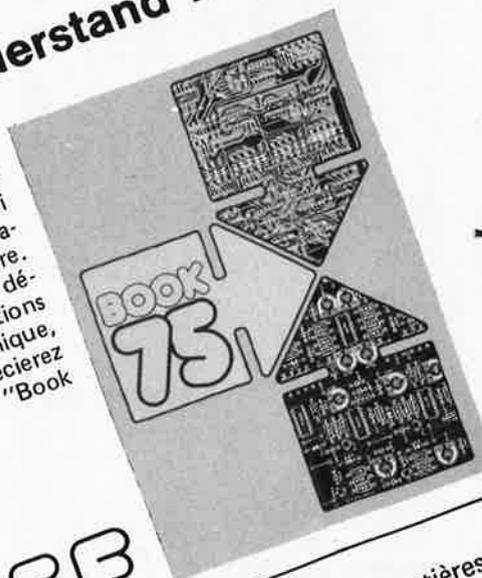
Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîche-ment acquise.



**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**

**MARDI 5 AVRIL 1983**  
de 9 h à 19 h  
**RESERVE AUX PROFESSIONNELS**  
Interdit au public

**CNIT**  
**PARIS - LA DEFENSE**

du 2 au 10 Avril 1983  
de 10 h à 19 h  
Nocturne Vendredi 8 Avril  
jusqu'à 22 h



## 4<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DE LA **MAQUETTE** ET DU **MODELE REDUIT**

**Avions, Autos, Bateaux, Trains, Figurines, Maquettes, Jouets Anciens,  
Loisirs Electroniques**

### L'EXPOSITION

150 exposants avec toutes les grandes  
marques françaises et étrangères.  
Les nouveautés inédites.  
L'information avec les fédérations et les  
revues spécialisées.  
La bourse d'échange.

### L'ESPACE DE LA MAQUETTE INDUSTRIELLE et D'ARCHITECTURE

Bureaux d'études	Architecture
Maquettes	Industrie
Ateliers	Plans relief
Fournisseurs	Décor
Outillage	

### LE SPECTACLE PERMANENT

1000 m de circuit pour voitures, buggies,  
camions, motos.  
500 m<sup>2</sup> de plan d'eau pour les bateaux à  
voiles, à moteur, à rames, à vapeur...  
Des milliers de m<sup>3</sup> pour l'espace aérien  
réservé aux avions, planeurs, hélicos,  
ballons, ailes volantes...  
Des centaines de mètres de réseaux pour  
les trains à vapeur et les chemins de fer  
électriques...

### LE MUSEE

Les chefs-d'œuvre de "l'incroyable" :  
quelque 500 modèles et maquettes  
réalisés par des amateurs pour le  
championnat national.  
Les figurines, les poupées, les jouets  
anciens, les dioramas.  
Les collections publiques et privées.

Venez voir le stand Elektor - N° 198

**ORGANISATION : SPODEX - 2 Place de la Bastille - 75012 PARIS**



# micropross

composants électroniques

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

(89) 23.25.11

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

CORRESPONDANCE règlement à la commande

PORT & EMB. 20,00 F C.R. Major. 15,00 F TARIF T.T.C

## EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

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

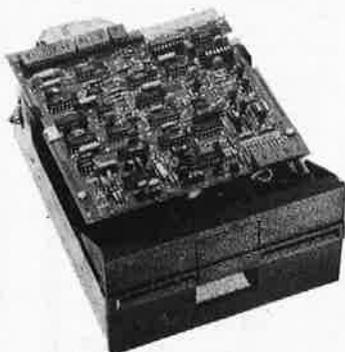
## KITS TAVERNIER

avec circuit imprimé et proms

ALIMENTATION sans transfo. radiateur	
inter DII	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	2 x 10 br M	8T26 15,00
14 br	2 x 17 M	8T28 15,00
16 br	2 x 20 M	8T95 12,50
18 br	2 x 10 F	8T96 12,50
20 br	2 x 17 F	8T97 12,50
24 br	2 x 20 F	6665 80,00
28 br	nappe à sertir	4044 48,00
40 br	20 cond.	6845 88,00
inter DII	34 cond.	4802 98,00
4 cont.	40 cond.	22nF multi 2,40
8 cont.		



## Tandon Model TM100 5.25"-Floppy Disk Drives Lecteurs de Floppy

TM100-1, simple face 250 k	2100 F
TM 100-2, double face 500 k	2950 F
TM 100-4, double face 1M	3750 F

## Composants spéciaux

### Carte IFD 09

Circuit imprimé FACIM	230 F
HM 7611 DECFLOP 09	53 F
Contrôleur FD 1795	350 F
Connecteur encartable	
2 x 17 br. pour drive	48 F

## Kit complet IFD 09

Kit complet version I	900 F
Kit complet version II	1050 F

## LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion:

RAM 4116 200 ms	13,90 F
Z80 ACPU 4 MHz	39,00 F
EPROM 2716 450 ms	37,00 F
MEMOIRE 2114	13,90 F
TMS 1122	54,90 F
LM 741 par 10 pièces	2,20 F
2N3055 par 10 pièces	3,20 F
Zener 10 W 12 V à visser	5,20 F

Minimum de commande de 100 F + frais d'expédition  
Paiement en contre-remboursement



19, Rue du Dr Louis-Lemaire  
59140 DUNKERQUE  
☎ (28) 66.60.90

## elektor

ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE  
WE SPEAK ELECTRONICS  
HIER SPRICHT MAN ELEKTRONIK  
SE HABLA ELECTRÓNICA  
PARLIAMO ELETTRONICA  
HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA

## elektor

LE MAGAZINE  
D'ELECTRONIQUE  
INTERNATIONAL

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

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

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

**levallois composants**  
 9, bd Bineau, 92500 LEVALLOIS  
 Tél.: 757.44.90  
**NOUVEAU**

**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 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> préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> digicaron 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'Elektron bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 118,— 41,— 36,— 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 PVM 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% 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 81112 81128	57,50 40,50 48,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,— 24,50 29,—
<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 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 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 fréquences arpeggio gong module capacimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO e programmeur	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 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophoto 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 100 W: ampli 100 W 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 gen 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 1EBØ 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 infrarouge		
<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 82144-3 82144-4 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 25,50 18,50 18,50 18,50 24,50 27,50
<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> Accordeur pour guitare Eclairage HF pour train électrique Cerbere Interface floppy pour junior computer Thermomètre LED	82167 82157 82172 82159 82175	26,50 48,50 28,50 56,— 28,—

<b>F54: DECEMBRE 1982</b> Amplificateur audio Alimentation de labo de classe pro Lucipète Auto-ioniseur	82180 82178 82179 82162	55,— 48,50 35,— 18,—
<b>F55: JANVIER 1983</b> 3 A. pour O.P. Milli Ω mètre Chaîne audio XL	83002 83006 83008	22,— 23,— 36,—
<b>F56: FEVRIER 1983</b> Protège fusible Modem acoustique RS232C Gradateur pour phare Prélude: préampli XL Ampli pour casque Circuit alim. Circuit connex.	83010 83011 83028 83022-7 85022-8 83022-9	18,50 77,50 19,— 55,— 48,— 76,50

**NOUVEAU**

<b>F57: MARS 1983</b> 64 K RAM/EPROM Récepteur trafic «bande chalutiers» Decodeur CX Luxmètre Prélude: préampli XL Signalisation tricolore Ampli linéaire Bus	83104 83024 92189 83037 83022-10 83022-6 83022-1	91,50 56,— 30,50 25,50 26,50 48,— 148,50
--	--	--

**LIBRAIRIE**

300 circuits Z-80 programmation Z-80 Interfaçage Book 75 Le son Formant (avec cassette démonstration) Digit 1 (avec circuit imprimé) Junior Computer 1, 2, 3 ou 4 Le cours technique Publi-Délic Ordinateur Jeux TV Formant 2	65 FF 70 FF 90 FF 40 FF 50 FF 80 FF 75 FF 60 FF 45 FF 50 FF 65 FF 60 FF
--	--

**CLAVIER TELEPHONIQUE**  
 CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE  
 RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES  
 NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES  
 LIGNES.



**LE KIT COMPLET 229F**

**TOP AMP** version avec OM961  
 décrit dans ELEKTOR n° 19

**LE KIT COMPLET 299F**

**GENERATEUR BF**  
 décrit dans ELEKTOR n° 1

**LE KIT COMPLET 290F**

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

**COMPOSANTS**: commande minimum 300 F forfait port 21 F

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

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

Port P.T.T.	21 F	2 à 3 kg	28 F
0 à 1 kg	21 F	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	24 F	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.		10 à 15 kg	72 F
0 à 10 kg	61 F	15 à 20 kg	83 F

# 4 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

## TTL, C MOS, CIRCUITS INTEGRES, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

<h3>INTERSIL</h3> <p>ICM 7038, B. de Temps... 51,00 F ICM 7045, timer chrono... 210,00 F ICM 7207, Génér. de fréq... 60,00 F ICM 7208, Compt. impuls... 290,60 F ICM 7209, Génér. de fréq... 49,00 F ICL 7106 Conv. anal. dig... 3,5 dig 199 F ICL 7107 Conv. anal. dig... 3,5 dig 139 F ICL 7108 au 36 AD convert... 150 F ICM 7217 Compt. décompt... 4 dig sur LED... 140 F ICM 7226, Fréq. 10 MHz... 280 F Quartz p. génér. de fréq... 75 F ICM 7555 (555 MOS)... 14 F ICL 8038, Génér. de fonct... 63 F ICL 8048... 250 F ICL 7109... 230 F FLD 110... 110 F LD 111... 110 F TCL 7135 AD convert 4,5 dig... 280 F</p>	<h3>RCA</h3> <p>CA3028... 28,00 CA 3084... 30,00 CA 3030... 32,00 CA 3090... 30,00 CA 3040... 40,00 CA 3089... 28,00 CA 3045... 45,00 CA 3130... 10,00 CA 3052... 40,00 CA 3140... 12,00 CA 3060... 24,00 CA 3161... 15,00 CA 3080... 12,00 CA 3162... 50,00 CA 3189... 38,00</p>	<h3>TRANSISTORS</h3> <p>AC 307 1,80 195 2,80 125 4,00 308 1,80 '96 2,80 126 4,00 309 1,80 '97 2,80 127 4,00 317 2,00 '98 3,80 128 4,00 318 2,00 '99 3,80 129 4,00 327 2,50 '00 4,80 132 3,90 328 2,50 '03 3,50 180 4,00 337 3,20 '38 3,90 181 5,00 340 2,10 '46 5,60 181K 6,00 408B 2,10 256 5,70 187 4,50 408C 2,10 259 3,80 197K 5,00 417 2,00 336 5,00 198 4,00 418 2,00 337 5,00 198 4,00 516 3,45 338 6,50 AD 517 3,00 394 3,20 149 9,00 546 A 9,00 451 4,50 161 6,00 547 2,00 159 6,00 162 7,00 548 2,00 170 4,50 549 2,00 494 3,20 550 1,30 495 3,20 556 A 1,00 495 B 1,00 116 16,00 557 1,00 117 16,00 558 2,00 BFY 121 13,50 559 2,00 80 124 4,80 560 1,90 BU 80 208 19,50 115 11,00 80 BUX 135 4,80 81 63,00 139 5,00 9A 4,50 138 5,00 9A 4,80 140 6,00 9A 6,50 147 6,00 9B 7,50 181 21,00 48B 8,00 235 7,50 48B 18,00 336 7,20 419 12,00 112 21,00 422 12,00 138 6,20 VAF 107A 2,00 162 10,00 IRRF16 00 107B 2,00 763 9,00 HRAAF19 00 108A 2,00 766 10,50 108B 2,00 267 12,20 ZN 206 3,50 336 6,50 337 3,50 338 3,50 339 3,50 340 3,50 341 3,50 342 3,50 343 3,50 344 3,50 345 3,50 346 3,50 347 3,50 348 3,50 349 3,50 350 3,50 351 3,50 352 3,50 353 3,50 354 3,50 355 3,50 356 3,50 357 3,50 358 3,50 359 3,50 360 3,50 361 3,50 362 3,50 363 3,50 364 3,50 365 3,50 366 3,50 367 3,50 368 3,50 369 3,50 370 3,50 371 3,50 372 3,50 373 3,50 374 3,50 375 3,50 376 3,50 377 3,50 378 3,50 379 3,50 380 3,50 381 3,50 382 3,50 383 3,50 384 3,50 385 3,50 386 3,50 387 3,50 388 3,50 389 3,50 390 3,50 391 3,50 392 3,50 393 3,50 394 3,50 395 3,50 396 3,50 397 3,50 398 3,50 399 3,50 400 3,50 401 3,50 402 3,50 403 3,50 404 3,50 405 3,50 406 3,50 407 3,50 408 3,50 409 3,50 410 3,50 411 3,50 412 3,50 413 3,50 414 3,50 415 3,50 416 3,50 417 3,50 418 3,50 419 3,50 420 3,50 421 3,50 422 3,50 423 3,50 424 3,50 425 3,50 426 3,50 427 3,50 428 3,50 429 3,50 430 3,50 431 3,50 432 3,50 433 3,50 434 3,50 435 3,50 436 3,50 437 3,50 438 3,50 439 3,50 440 3,50 441 3,50 442 3,50 443 3,50 444 3,50 445 3,50 446 3,50 447 3,50 448 3,50 449 3,50 450 3,50 451 3,50 452 3,50 453 3,50 454 3,50 455 3,50 456 3,50 457 3,50 458 3,50 459 3,50 460 3,50 461 3,50 462 3,50 463 3,50 464 3,50 465 3,50 466 3,50 467 3,50 468 3,50 469 3,50 470 3,50 471 3,50 472 3,50 473 3,50 474 3,50 475 3,50 476 3,50 477 3,50 478 3,50 479 3,50 480 3,50 481 3,50 482 3,50 483 3,50 484 3,50 485 3,50 486 3,50 487 3,50 488 3,50 489 3,50 490 3,50 491 3,50 492 3,50 493 3,50 494 3,50 495 3,50 496 3,50 497 3,50 498 3,50 499 3,50 500 3,50</p>	<h3>TTL 74LS</h3> <p>SN 74 76 3,40 164 8,40 00 1,35 78 4,70 165 9,00 01 1,90 79 42,30 166 11,50 02 1,90 80 8,10 167 12,50 03 1,80 81 12,10 170 18,50 04 2,20 83 8,20 172 71,40 05 2,90 85 8,40 173 10,50 06 4,00 86 3,60 174 7,90 07 4,00 89 20,90 175 8,00 08 2,90 90 5,40 176 10,30 09 2,90 91 5,30 180 6,70 10 2,50 92 5,80 181 19,80 11 2,90 93 5,30 182 8,40 12 2,90 94 7,90 188 22,00 13 4,00 95 8,80 190 9,60 14 4,80 96 8,00 191 9,70 15 1,90 100 16,80 192 10,50 16 3,00 101 4,70 193 10,50 17 3,50 109 7,50 194 8,40 20 2,50 113 4,20 195 8,50 25 2,80 121 3,80 196 10,00 26 2,80 122 6,60 198 9,60 27 3,30 123 6,90 199 15,00 28 3,20 124 19,90 247 8,40 33 3,50 125 5,00 241 9,50 34 3,50 126 4,70 243 12,50 37 3,50 128 7,00 244 12,50 38 3,70 132 6,90 245 15,00 40 2,50 136 4,00 251 7,20 42 5,40 138 6,90 258 9,60 43 9,00 139 8,80 266 4,80 44 9,50 141 7,90 324 18,80 45 8,80 145 9,00 365 14,00 46 8,80 147 19,50 366 12,00 47 7,00 148 13,30 367 11,00 48 10,00 150 9,50 368 11,00 50 2,50 151 6,00 373 13,10 51 2,50 153 7,30 374 14,00 53 2,50 154 10,00 390 15,00 54 2,50 156 7,20 393 11,00 60 2,40 156 7,20 394 12,00 70 3,50 157 6,90 510 2,50 72 3,80 160 9,50 690 10,00 73 3,40 161 9,70 C22113,00 74 3,40 162 9,60 C2259,00 75 4,00 163 9,60</p>	<h3>MICROPROCESSEURS</h3> <p>MICROPROCESSEURS ZILOG/SGS Z80 CPU 2,5 MHz 90 F Z80A, CPU 4 MHz 169 F MICROPROCESSEURS INTEL P8080 8 bit-N canal <math>\mu P</math> 60 F P8085AH simple boîtier 60 F MICROPROCESSEURS MOTOROLA/AMI MC6800P/S6800P, 8 bit <math>\mu P</math> 58 F MC6802P/S6802P, 8 bit <math>\mu P</math> 66 F avec horloge et RAM 65 F MC6809P/S6809P, 8 bit <math>\mu P</math> 119 F avec architecture 16 bit PERIPHERIQUE ZILOG/SGS Z80, CTC 2,5 MHz 66 F Z80, P10 2,5 MHz 66 F Z80, S10-01/29 - 2,5 MHz 190 F Z80 ACIC 4 MHz 80 F Z80 AP10 4 MHz 80 F Z80 AS10 4 MHz 01/29 220 F PERIPHERIQUE ZILOG/SGS PB212 26 F PB214 55 F PB216 22 F PB224 34 F PB228/6238 44 F PB232 57 F PB253 129 F PB255A 55 F PB257 106 F PB259 106 F PB279 119 F PERIPHERIQUE MOTOROLA/AMI MC6810P/S6810P 20 F MC6821P/S6821P 29 F MC6840P/S6840P 90 F MC6875P/S6875P 50 F MC6850P/S6850P 23,90 F MC6845P/S6845P 88 F</p>	<h3>CONDENSATEURS</h3> <p>1° CHOIX Condensateurs MKH Siemens Unifiés par ELEKTOR de 1 nF à 18 nF 1,20 de 22 nF à 87 nF 1,20 de 56 nF à 100 nF 1,20 de 120 nF à 220 nF 2,40 de 270 nF à 470 nF 2,40 de 560 nF à 820 nF 2,40 1 <math>\mu F</math> 4,00 1,5 <math>\mu F</math> 5,00 2,2 <math>\mu F</math> 6,00</p> <p>Film plastique 53 V <math>\mu F</math> 1,00 10 1,20 100 V <math>\mu F</math> 1,00 15 1,20 250 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 400 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 630 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 1000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 1500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 2000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 2500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 3000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 3500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 4000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 4500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 5000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 5500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 6000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 6500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 7000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 7500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 8000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 8500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 9000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 9500 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20 10000 V <math>\mu F</math> 1,00 23 1,20</p>
<h3>GI</h3> <p>AY 51013... 57,00 F AY 51015... 56,00 F AY 51017... 56,00 F AY 51019... 56,00 F AY 51021... 56,00 F AY 51023... 56,00 F AY 51025... 56,00 F AY 51027... 56,00 F AY 51029... 56,00 F AY 51031... 56,00 F AY 51033... 56,00 F AY 51035... 56,00 F AY 51037... 56,00 F AY 51039... 56,00 F AY 51041... 56,00 F AY 51043... 56,00 F AY 51045... 56,00 F AY 51047... 56,00 F AY 51049... 56,00 F AY 51051... 56,00 F AY 51053... 56,00 F AY 51055... 56,00 F AY 51057... 56,00 F AY 51059... 56,00 F AY 51061... 56,00 F AY 51063... 56,00 F AY 51065... 56,00 F AY 51067... 56,00 F AY 51069... 56,00 F AY 51071... 56,00 F AY 51073... 56,00 F AY 51075... 56,00 F AY 51077... 56,00 F AY 51079... 56,00 F AY 51081... 56,00 F AY 51083... 56,00 F AY 51085... 56,00 F AY 51087... 56,00 F AY 51089... 56,00 F AY 51091... 56,00 F AY 51093... 56,00 F AY 51095... 56,00 F AY 51097... 56,00 F AY 51099... 56,00 F AY 51101... 56,00 F AY 51103... 56,00 F AY 51105... 56,00 F AY 51107... 56,00 F AY 51109... 56,00 F AY 51111... 56,00 F AY 51113... 56,00 F AY 51115... 56,00 F AY 51117... 56,00 F AY 51119... 56,00 F AY 51121... 56,00 F AY 51123... 56,00 F AY 51125... 56,00 F AY 51127... 56,00 F AY 51129... 56,00 F AY 51131... 56,00 F AY 51133... 56,00 F AY 51135... 56,00 F AY 51137... 56,00 F AY 51139... 56,00 F AY 51141... 56,00 F AY 51143... 56,00 F AY 51145... 56,00 F AY 51147... 56,00 F AY 51149... 56,00 F AY 51151... 56,00 F AY 51153... 56,00 F AY 51155... 56,00 F AY 51157... 56,00 F AY 51159... 56,00 F AY 51161... 56,00 F AY 51163... 56,00 F AY 51165... 56,00 F AY 51167... 56,00 F AY 51169... 56,00 F AY 51171... 56,00 F AY 51173... 56,00 F AY 51175... 56,00 F AY 51177... 56,00 F AY 51179... 56,00 F AY 51181... 56,00 F AY 51183... 56,00 F AY 51185... 56,00 F AY 51187... 56,00 F AY 51189... 56,00 F AY 51191... 56,00 F AY 51193... 56,00 F AY 51195... 56,00 F AY 51197... 56,00 F AY 51199... 56,00 F AY 51201... 56,00 F AY 51203... 56,00 F AY 51205... 56,00 F AY 51207... 56,00 F AY 51209... 56,00 F AY 51211... 56,00 F AY 51213... 56,00 F AY 51215... 56,00 F AY 51217... 56,00 F AY 51219... 56,00 F AY 51221... 56,00 F AY 51223... 56,00 F AY 51225... 56,00 F AY 51227... 56,00 F AY 51229... 56,00 F AY 51231... 56,00 F AY 51233... 56,00 F AY 51235... 56,00 F AY 51237... 56,00 F AY 51239... 56,00 F AY 51241... 56,00 F AY 51243... 56,00 F AY 51245... 56,00 F AY 51247... 56,00 F AY 51249... 56,00 F AY 51251... 56,00 F AY 51253... 56,00 F AY 51255... 56,00 F AY 51257... 56,00 F AY 51259... 56,00 F AY 51261... 56,00 F AY 51263... 56,00 F AY 51265... 56,00 F AY 51267... 56,00 F AY 51269... 56,00 F AY 51271... 56,00 F AY 51273... 56,00 F AY 51275... 56,00 F AY 51277... 56,00 F AY 51279... 56,00 F AY 51281... 56,00 F AY 51283... 56,00 F AY 51285... 56,00 F AY 51287... 56,00 F AY 51289... 56,00 F AY 51291... 56,00 F AY 51293... 56,00 F AY 51295... 56,00 F AY 51297... 56,00 F AY 51299... 56,00 F AY 51301... 56,00 F AY 51303... 56,00 F AY 51305... 56,00 F AY 51307... 56,00 F AY 51309... 56,00 F AY 51311... 56,00 F AY 51313... 56,00 F AY 51315... 56,00 F AY 51317... 56,00 F AY 51319... 56,00 F AY 51321... 56,00 F AY 51323... 56,00 F AY 51325... 56,00 F AY 51327... 56,00 F AY 51329... 56,00 F AY 51331... 56,00 F AY 51333... 56,00 F AY 51335... 56,00 F AY 51337... 56,00 F AY 51339... 56,00 F AY 51341... 56,00 F AY 51343... 56,00 F AY 51345... 56,00 F AY 51347... 56,00 F AY 51349... 56,00 F AY 51351... 56,00 F AY 51353... 56,00 F AY 51355... 56,00 F AY 51357... 56,00 F AY 51359... 56,00 F AY 51361... 56,00 F AY 51363... 56,00 F AY 51365... 56,00 F AY 51367... 56,00 F AY 51369... 56,00 F AY 51371... 56,00 F AY 51373... 56,00 F AY 51375... 56,00 F AY 51377... 56,00 F AY 51379... 56,00 F AY 51381... 56,00 F AY 51383... 56,00 F AY 51385... 56,00 F AY 51387... 56,00 F AY 51389... 56,00 F AY 51391... 56,00 F AY 51393... 56,00 F AY 51395... 56,00 F AY 51397... 56,00 F AY 51399... 56,00 F AY 51401... 56,00 F AY 51403... 56,00 F AY 51405... 56,00 F AY 51407... 56,00 F AY 51409... 56,00 F AY 51411... 56,00 F AY 51413... 56,00 F AY 51415... 56,00 F AY 51417... 56,00 F AY 51419... 56,00 F AY 51421... 56,00 F AY 51423... 56,00 F AY 51425... 56,00 F AY 51427... 56,00 F AY 51429... 56,00 F AY 51431... 56,00 F AY 51433... 56,00 F AY 51435... 56,00 F AY 51437... 56,00 F AY 51439... 56,00 F AY 51441... 56,00 F AY 51443... 56,00 F AY 51445... 56,00 F AY 51447... 56,00 F AY 51449... 56,00 F AY 51451... 56,00 F AY 51453... 56,00 F AY 51455... 56,00 F AY 51457... 56,00 F AY 51459... 56,00 F AY 51461... 56,00 F AY 51463... 56,00 F AY 51465... 56,00 F AY 51467... 56,00 F AY 51469... 56,00 F AY 51471... 56,00 F AY 51473... 56,00 F AY 51475... 56,00 F AY 51477... 56,00 F AY 51479... 56,00 F AY 51481... 56,00 F AY 51483... 56,00 F AY 51485... 56,00 F AY 51487... 56,00 F AY 51489... 56,00 F AY 51491... 56,00 F AY 51493... 56,00 F AY 51495... 56,00 F AY 51497... 56,00 F AY 51499... 56,00 F AY 51501... 56,00 F AY 51503... 56,00 F AY 51505... 56,00 F AY 51507... 56,00 F AY 51509... 56,00 F AY 51511... 56,00 F AY 51513... 56,00 F AY 51515... 56,00 F AY 51517... 56,00 F AY 51519... 56,00 F AY 51521... 56,00 F AY 51523... 56,00 F AY 51525... 56,00 F AY 51527... 56,00 F AY 51529... 56,00 F AY 51531... 56,00 F AY 51533... 56,00 F AY 51535... 56,00 F AY 51537... 56,00 F AY 51539... 56,00 F AY 51541... 56,00 F AY 51543... 56,00 F AY 51545... 56,00 F AY 51547... 56,00 F AY 51549... 56,00 F AY 51551... 56,00 F AY 51553... 56,00 F AY 51555... 56,00 F AY 51557... 56,00 F AY 51559... 56,00 F AY 51561... 56,00 F AY 51563... 56,00 F AY 51565... 56,00 F AY 51567... 56,00 F AY 51569... 56,00 F AY 51571... 56,00 F AY 51573... 56,00 F AY 51575... 56,00 F AY 51577... 56,00 F AY 51579... 56,00 F AY 51581... 56,00 F AY 51583... 56,00 F AY 51585... 56,00 F AY 51587... 56,00 F AY 51589... 56,00 F AY 51591... 56,00 F AY 51593... 56,00 F AY 51595... 56,00 F AY 51597... 56,00 F AY 51599... 56,00 F AY 51601... 56,00 F AY 51603... 56,00 F AY 51605... 56,00 F AY 51607... 56,00 F AY 51609... 56,00 F AY 51611... 56,00 F AY 51613... 56,00 F AY 51615... 56,00 F AY 51617... 56,00 F AY 51619... 56,00 F AY 51621... 56,00 F AY 51623... 56,00 F AY 51625... 56,00 F AY 51627... 56,00 F AY 51629... 56,00 F AY 51631... 56,00 F AY 51633... 56,00 F AY 51635... 56,00 F AY 51637... 56,00 F AY 51639... 56,00 F AY 51641... 56,00 F AY 51643... 56,00 F AY 51645... 56,00 F AY 51647... 56,00 F AY 51649... 56,00 F AY 51651... 56,00 F AY 51653... 56,00 F AY 51655... 56,00 F AY 51657... 56,00 F AY 51659... 56,00 F AY 51661... 56,00 F AY 51663... 56,00 F AY 51665... 56,00 F AY 51667... 56,00 F AY 51669... 56,00 F AY 51671... 56,00 F AY 51673... 56,00 F AY 51675... 56,00 F AY 51677... 56,00 F AY 51679... 56,00 F AY 51681... 56,00 F AY 51683... 56,00 F AY 51685... 56,00 F AY 51687... 56,00 F AY 51689... 56,00 F AY 51691... 56,00 F AY 51693... 56,00 F AY 51695... 56,00 F AY 51697... 56,00 F AY 51699... 56,00 F AY 51701... 56,00 F AY 51703... 56,00 F AY 51705... 56,00 F AY 51707... 56,00 F AY 51709... 56,00 F AY 51711... 56,00 F AY 51713... 56,00 F AY 51715... 56,00 F AY 51717... 56,00 F </p>					



# ACER

**LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE**  
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

# 500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE SUR UN SEUL RAYON!

Toutes les grandes collections techniques et de vulgarisation : ETSF • PSI • Editions radio • Manuels techniques RTC, Texas, National, etc. • Sybex • Eyrolles • Cedic/NATHAN • etc.

**Quelques titres...**



- CALCULER SES CIRCUITS. 220 pages par R.G. Krieger. Calculs simples des montages électroniques de base. Collection «Dunod-Pratiguide». 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 **95 F**
- PRATIQUE DE LA VIDEO. 256 pages par Ch. Dartevella. 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 **92 F**
- LA PRATIQUE DU ZX81. 128 pages par X. Linant de Bellefonds. Exploitez les possibilités de programmation avancée de ce système. Prix **65 F**
- ETUDES POUR ZX81. 160 pages par J.F. Sehan. 20 programmes utilisant les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassette. Prix **82 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 **50 F**
- DUNOD**  
CALCULER SES CIRCUITS par Griger **70 F**  
CONQUERIR LA LOGIQUE par B. Woollard **67 F**  
REUSSIR SES CIRCUITS IMPRIMES par Golberg **64 F**  
APPROVOISER LES COMPOSANTS par B. Woollard **62 F**

- Programmer HP-41 par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhénil  
Etude HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent. 176 pages - 102,00 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 - 92,00 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 un premier en 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 - 102,00 F  
**Récréations pour TI-57**  
Tome 1 par Jacques Deconchat  
Un recueil de quarante-cinq programmes de jeux très divers adaptés pour l'ordinateur de poche TI-57. Un exemple d'exécution est fourni avec chaque programme, permettant de vérifier son bon fonctionnement et de mieux percevoir les différentes techniques d'affichage utilisées. 168 pages - 82,00 F  
Tome 2  
45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe. 176 pages - 82,00 F  
**Le Basic et l'école**  
par Jacques Gouet  
Un ouvrage qui, conçu pour les enseignants, les parents et les élèves, fait la démonstration, exemples à l'appui, qu'avec un minimum de connaissances et un PSI (Petit Système individuel) de base (16 K et cassette), il est possible de réaliser de «grands programmes». Bien que destinés aux utilisateurs de Basic Microsoft, les programmes proposés sont facilement transposables sur d'autres systèmes. 192 pages - 112,00 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 - 92,00 F

- Visicalc sur Apple**  
par Hervé Thiriez  
D'après le modèle Visicalc, vous pouvez créer sur votre PSI (Petit Système Individuel) un tableau comportant titres, valeurs et formules qui se met à jours dès que vous changez l'une des valeurs numériques. Après une présentation progressive du modèle Visicalc, l'ouvrage étudie de nombreux cas d'applications, échéancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de copropriété, paye, facturation... permettant d'introduire les différentes instructions et astuces d'utilisation. 176 pages - 75,00 F
- Le dictionnaire du Basic**  
Le SEUL ouvrage expliquant les 500 mots les plus importants du langage Basic «parlé» par les ordinateurs les plus diffusés. 480 pages - 185,00 F
- La pratique du VIC**  
Fait suite à «La découverte du VIC» (initiation au Basic), ouvre les portes des applications faisant appel aux fichiers (cassettes, disquettes) à l'impression et à l'interface RS 232. Nombreux exemples et exercices avec solution. Série bleue - 176 pages - 82,00 F
- Visicalc sur TRS-80**  
Modèles I et III  
Permet de créer un tableau comportant titres, valeurs et formules qui se met à jour dès que vous changez une valeur numérique. Après une présentation progressive du modèle Visicalc, exemples d'application, échéancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de copropriété, paye, facturation. Série verte - 176 pages - 82,00 F

- Exercices pour TRS-80**  
Modèles I et III  
S'adressant à tous ceux qui connaissent les instructions Basic niveau II du TRS-80 (modèles I et III) et ne maîtrisent pas encore la programmation. Deux parties : premièrement, énoncé et analyse de chaque exercice; puis une ou deux solutions commentées sont proposées. Série verte - 144 pages - 82,00 F
- 6502. Programmation en système assembleur**  
par E. Leutal  
Prix 215,00 F
- Pratique de l'ordinateur familial**  
TEXAS INSTRUMENT  
par Lillen  
Prix : 85,00 F
- Pratique du ZX81**  
Tome 2. L'anglais assembleur  
Editions PSI  
Prix : 92,00 F
- Etude pour ZX81**  
Tome 2. 20 programmes en BASIC et en assembleur  
Editions PSI  
Prix : 82,00 F
- La découverte du TI417**  
par F. Levy  
Prix : 89,00 F

**ACER LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE**  
42 bis rue de Chabrol, 75010 Paris

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 !

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 .....





tous les coffrets pour l'électronique



SERIES DE COFFRETS  
PLASTIQUES ADAPTES  
PARTICULIEREMENT  
AUX MONTAGES  
ELECTRONIQUES

En vente chez :

SERIE PLASTIQUE

- P/1 (80 x 50 x 30).....10,50 F
- P/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

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 Maine, 75014 PARIS  
Tél.: 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
à 200 m de la gare

**levallois  
composants**

9, boulevard Bineau  
92300 LEVALLOIS  
Tél.: 757.44.90