

N° 448 Mars 1985

**Réalisez**

**Console de mixage:  
le module micro/ligne**

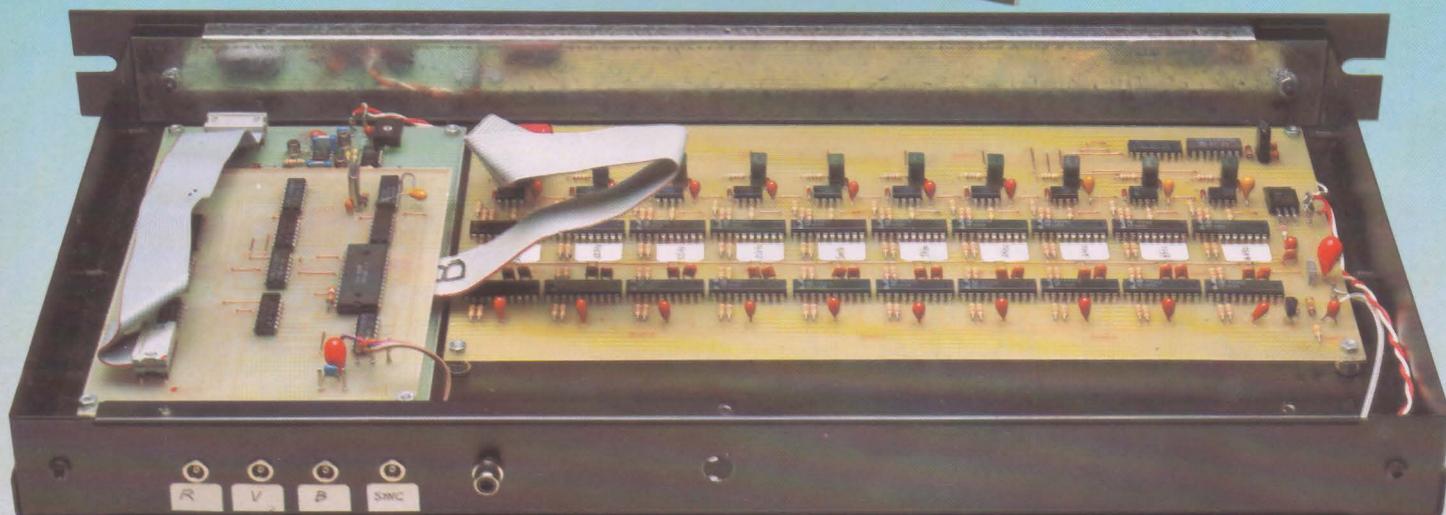
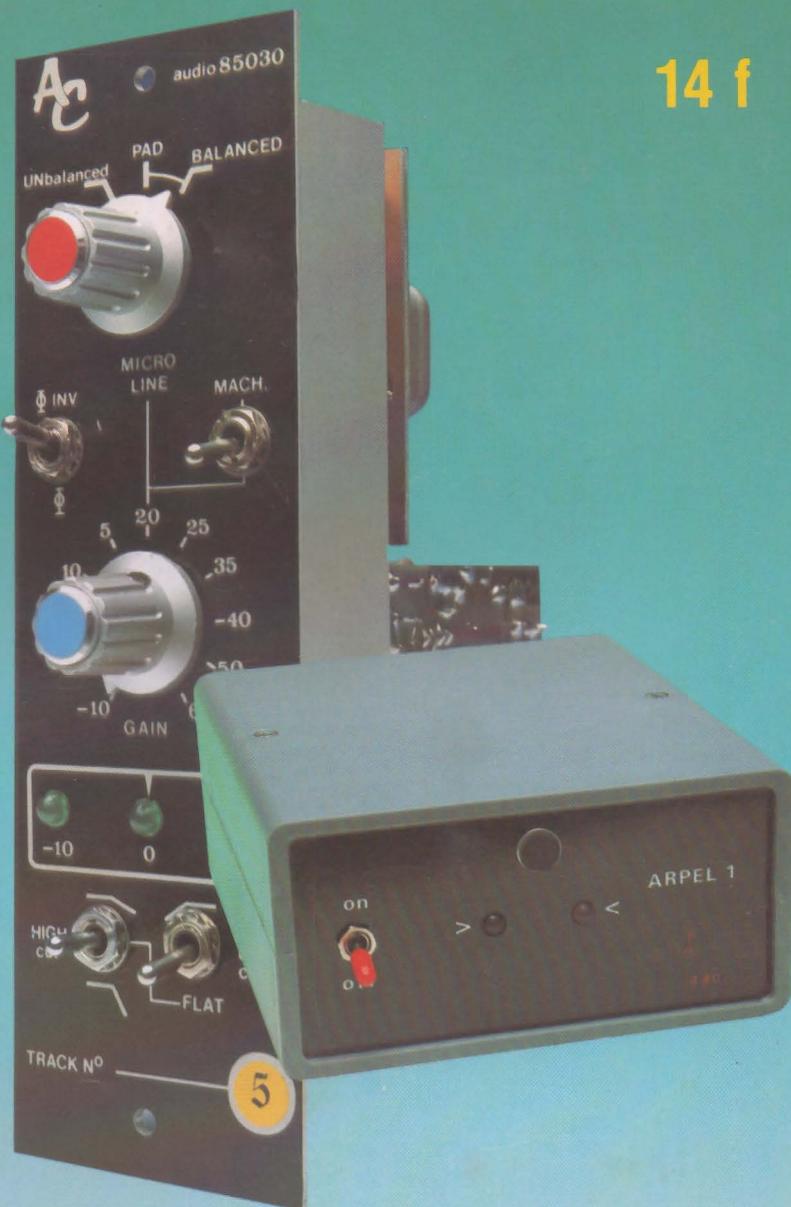
**Accordeur  
pour guitares**

**Filtres  
par bandes d'octave  
pour bargraph  
sur écran couleur**

**Technique**

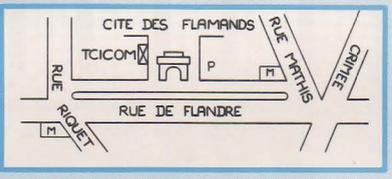
**Les afficheurs  
(1<sup>re</sup> partie)**

14 f



Belgique: 97 Fb - Suisse: 4 FS - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,30 Dinar

I 2438 - 448 - 14,00 F



<b>LINEAIRES ET DIVERS</b>	TCA 760 B... 24,70 F TCA 765 A... 15,40 F TBA 790 K... 18,20 F TBA 800... 8,80 F TBA 810 S... 9,90 F TBA 810 AS... 7,90 F TBA 820... 8,80 F TCA 830 S... 8,70 F TAA 861... 15,00 F TCA 900... 8,50 F TBA 900... 40,00 F TCA 910... 10,40 F TBA 950... 22,50 F TCA 965... 28,95 F TBA 970... 55,00 F SAA 1005... 49,00 F TDA 1006 A... 37,00 F TDA 1010 A... 22,50 F TDA 1014... 16,50 F TEA 1020... 49,00 F TDA 1022... 28,70 F TDA 1023... 28,70 F SAD 1024... 29,00 F TDA 1030... 42,00 F LM 1035 N... 120,00 F LM 1037... NC LM 1039... 21,00 F TEA 1039... 30,60 F TDA 1040... NC TDA 1041... 16,50 F TDA 1042 N... 30,50 F TDA 1045... 36,00 F TDA 1046... 45,00 F TDA 1047... 48,00 F TDA 1054 A... 16,50 F TDA 1059 B... 19,00 F MC 1309... 29,00 F MC 1310... 24,00 F TDA 1420... NC SL 1430... 45,00 F TDA 1436 L... 180,00 F MC 1456... 15,60 F LM 1458... 8,00 F MC 1463 R... 190,00 F MC 1469 R... 99,00 F TEA 1510... 21,70 F MC 1539... NC MC 1558... 58,50 F LM 1748... 18,80 F LM 1830... 46,00 F TDA 2001... 21,00 F TDA 2003... 16,50 F ULN 2003 A... 21,00 F ULN 2004 A... 42,00 F TDA 2004... 42,00 F TDA 2006... 27,00 F TDA 2007... 27,00 F TDA 2020... 38,00 F TDA 2030... 27,90 F XR 2206... 68,00 F XR 2207... 64,00 F LM 2240... 39,50 F ULM 2240 A... 59,00 F LM 2900... NC LM 2902... 10,80 F CA 3021 E... 42,00 F CA 3100 E... 42,00 F CA 3080 E... 18,00 F CA 3081 E... NC CA 3052 E... NC CA 3086 E... 14,50 F TMS 3120... NC CA 3140 E... 42,00 F CA 3146 E... 33,00 F CA 3161 E... 27,00 F CA 3162 E... 78,50 F MC 3340... 55,00 F MC 3401... 19,50 F MC 3403... 13,00 F MC 3441... 72,00 F TMS 3501... 85,00 F TMS 3514 N... 32,00 F TMS 3515 N... 33,00 F TMS 3516 N... 35,00 F TMS 3517 N... 38,00 F TMS 3518... 65,00 F LM 3900 N... 12,20 F UA 4136 D... 33,00 F HA 4025... NC LM 3491... 80,00 F NE 5532 N... 39,90 F NE 5533 N... 43,50 F SL 6270 C... 65,00 F SL 6310 C... 65,00 F SL 6940... 78,90 F TDA 7000... 43,00 F MD 8002... 72,40 F SL 8003... 76,20 F SL 8660... 79,00 F SL 9355... NC SN 9477... 39,50 F 7805 1 A... 7,50 F 78 105 CP... 6,20 F 7805 CT 1 A 5 12,50 F 7805 CK 1 A 5 24,00 F 7812 1 A... 7,50 F 7812 CP... 6,20 F 7812 CT 1 A 5 12,50 F 7812 CK 1 A 5 24,00 F
----------------------------	--

<b>MICRO-PROCESSEURS</b>	7815 1 A... 7,50 F 78 115 CP... 6,20 F 78 15 CK 1 A 5 12,50 F 78 15 CK 1 A 5 24,00 F 7824 1 A... 7,50 F 7824 CT 1 A 5 12,50 F 7805 CP... 7,70 F 79 105 CP... 6,20 F 7905 CT 1 A 5 12,50 F 7905 CK 1 A 5 24,00 F 7912 CP... 6,20 F 7912 CT 1 A 5 12,50 F 7912 CK 1 A 5 24,00 F 7915 1 A... 7,70 F 79 15 CP... 6,20 F 7915 CT 1 A 5 12,50 F 7915 CK 1 A 5 24,00 F 7924 1 A... 7,50 F	<b>COMPOSANTS JAPONAIS</b>	MC 6010 P... 28,50 F MC 6840 L... 37,00 F MC 6821 P... 27,00 F MC 68A21 P... 34,00 F MC 68B21 P... 43,00 F MC 6840... 92,00 F MC 6840 P... 98,00 F MC 68B40 P... 108,00 F MC 6844... 144,00 F MC 6845... 115,00 F MC 6847 P... 132,00 F MC 6850 P... 32,00 F MC 68A50 P... 38,00 F MC 68B50 P... 43,00 F MC 6852 P... 60,00 F MC 6860 P... 190,00 F MC 6875... 145,00 F MC 6883... 210,00 F MC 6890 L... 245,00 F ICM 7104-16... 450,00 F ICM 7213... 380,00 F ICM 7217... 195,00 F ICM 7224... 210,00 F MH 7611... 45,00 F MI 7621-5... NC MI 7640-5... NC MI 7643-5... NC AM 7910... 320,00 F Z 8001... 850,00 F AD0 803... 195,00 F AD0 804... 90,00 F TMS 1000... 90,00 F AY 1013... 99,00 F AY 1017... 145,00 F TMS 1122... 127,00 F AY 1350... 120,00 F MC 1408L6... 32,00 F MC 1408L8... 52,00 F MC 1488... 17,00 F IN 8089... 175,00 F WD 1771... 345,00 F WD 1791... 350,00 F WD 1793... 395,00 F WD 1795... 395,00 F CDP 1822 AC 135,00 F CDP 1822 CE... 80,00 F CDP 1822 E... 110,00 F CDP 1822 AC 190,00 F CDP 1824... 69,00 F CDP 1851... 155,00 F CDP 1852... 66,00 F CDP 1853... 63,00 F CDP 1854... 105,00 F BR 1943... 135,00 F TMS 2016... 128,00 F EM 2051... 105,00 F SY 2104F... 120,00 F MB 2114L... 35,00 F UPD 2155L... 90,00 F UPD 2155AL... 90,00 F UPD 2128... 128,00 F UPD 2152... 138,00 F AM 2708L... 125,00 F UPB 2768... 59,00 F TMS 2716... 45,00 F 3Tensions... 45,00 F EM 2732-35... 97,00 F EM 2735... 29,00 F HM 2764-4... 130,00 F UPD 3214... NC MC 3242... 135,00 F ER 3400... 139,00 F MC 3402... 110,00 F MC 3470... 110,00 F AY 3600 P20 140,00 F UPD 4016 P25 120,00 F TMS 4033... 90,00 F TMS 4043... 90,00 F TMS 4189... 290,00 F TMS 4196L... 22,00 F UPD 4164-15... 65,00 F UPD 4416-15... 140,00 F CM 4516-15... 58,00 F CM 52016... 225,00 F CRT 5216... 50,00 F M 5516... 145,00 F IM 5624... NC MSM 5832... 110,00 F HM 6116-5... 128,00 F Z 6132... 305,00 F HM 6147-12... 620,00 F AN 214... 35,00 F AN 240... 92,50 F AN 313 U... 70,00 F AN 318... 140,00 F AN 612... 97,80 F AN 7145... 108,00 F AN 7218... 66,00 F BA 301... 42,00 F BA 311... 42,00 F BA 511... 50,00 F BA 521... 37,00 F BA 532... 47,00 F HA 1169... 53,00 F MC 6800 P... 60,00 F MC 6800 P... 105,00 F MCM 6674... 130,00 F MC 6800... 52,00 F MC 6801 L... 195,00 F MC 6802 P... 55,00 F MC 6803 P... 60,00 F MC 6809 P... 185,00 F MC 68A09 P... 115,00 F MC 68B09 P... 145,00 F MC 68B09 EP245 00 F
--------------------------	---	----------------------------	--

<b>TTL DIVERS</b>	HA 1127... 85,00 F HA 1124... 70,00 F HA 12016... 80,00 F HA 12412... 125,00 F LA 1201... 30,00 F LA 1210... 48,00 F LA 3210... 84,00 F LA 3300... 49,00 F LA 3350... 59,00 F LA 3361... 65,00 F LA 4100... 26,00 F LA 4102... 27,00 F LA 4403... 59,00 F LA 4420... 51,00 F LA 4422... 46,00 F LA 4430... 40,00 F LA 4480... 88,00 F LA 4481... 88,00 F LB 1416... 54,00 F MB 3705... 54,00 F MB 3712... 54,00 F MB 3756... 84,50 F MI 7843-5... NC MI 7845-5... NC MI 7910... 320,00 F Z 8001... 850,00 F 2 SA 495... 7,00 F 2 SA 859... 15,00 F 2 SA 579... 102,00 F 2 SA 734... 12,00 F 2 SA 777... 27,00 F 2 SA 872... 13,00 F 2 SA 1015... 9,00 F	<b>PROMOTION DU MOIS</b>	4164... 69,50 F Z 80 CPU militaire... 67,00 F Z 80 CPU militaire... 47,00 F 68705 LP3... 490,00 F 41256 RAM D 256 K... 390,00 F	<b>QUARTZ</b>	N8726... 28,00 F N8728... 28,00 F N8797... 22,50 F TBP 245A10... 80,00 F TBP 24510... 57,00 F TBP 185030... 49,00 F TBP 185A03... 51,00 F TBP 185A46... 60,00 F 25LS258... 68,00 F 25LS258... 59,50 F 25LS258... 59,50 F 26LS32... 49,00 F TBP 28L22... 80,00 F SN 74C00... 7,50 F SN 74C02... 7,50 F SN 74C04... 7,50 F SN 74C08... 48,00 F SN 74C14... 12,20 F SN 74C32... 14,50 F SN 74C74... 18,50 F
-------------------	---	--------------------------	---	---------------	---

<b>DR PM</b>	LDR PM... 12,00 F LDR G.M... 18,00 F LED Ø 5 mm... 1,00 F Rouge... 1,60 F Verte... 2,10 F Jaune... 2,10 F Réseaux DIL... 8,00 F Réseaux SIL... 6,00 F Résistance 1/2 et 1/4 Par 10 pcs... 0,20 F Résis. variable... 2,10 F Condo céramique... 2,00 F Condo multicouches... 2,00 F Condo variable 3,00 F Buzzer 12 V... 13,50 F	<b>COMPATIBLE APPLE</b>	<b>DRIVES 5 1/4</b> Half size 48 TPI 40 pistes 2050 <sup>F</sup> Capacité 143 Ko sous DOS 3,3	<b>CARTES DISPONIBLES</b> circuit imprimé sans composant <b>MERE bi-processeurs</b> Z80/6502... 600,00 F Carte Z80... 180,00 F Carte 16 K... 180,00 F Carte 128 K... 180,00 F Carte 80 colonnes... 180,00 F Interface // EPSON... 180,00 F Disk II... 160,00 F Programmation EPROM 2716, 2732, 2764... 180,00 F
--------------	--	-------------------------	--	--

**COMPATIBLE APPLE**

**DRIVES 5 1/4**  
Half size  
48 TPI  
40 pistes  
2050<sup>F</sup>  
Capacité 143 Ko sous DOS 3,3

**PROMO - 10%**

**CARTES DISPONIBLES**  
circuit imprimé sans composant  
**MERE bi-processeurs**  
Z80/6502... 600,00 F  
Carte Z80... 180,00 F  
Carte 16 K... 180,00 F  
Carte 128 K... 180,00 F  
Carte 80 colonnes... 180,00 F  
Interface // EPSON... 180,00 F  
Disk II... 160,00 F  
Programmation EPROM  
2716, 2732, 2764... 180,00 F

**CLAVIER COMPATIBLE APPLE**

**CLAVIER + PUPIRE**... 1190,00 F  
**CLAVIER SEUL**... 990,00 F  
**PUPIRE SEUL**... 230,00 F  
Clavier 65 touches. Code ASCII 7 bits. Alimentation 5 V/100 mA + 2 Enables + Parités + Break.

**CONNECTIQUE**

DIL à serrire  
16 broches... 16,50 F  
25 broches... 22,00 F  
40 broches... 32,00 F  
Fil en nappe 2 cds  
matériau... 19,00 F  
à serrire... 56,60 F  
à souder... 49,00 F  
HE 902, 2 x 31  
à souder... 52,00 F  
HE 902, 2 x 31  
male... 58,00 F  
HE 902, 2 x 43  
wrapper... 58,00 F  
DB 25  
Femelle... 39,00 F  
Mâle... 48,00 F  
Capot... 13,00 F  
DIP Switch 4... 18,00 F  
DIP Switch 7... 20,00 F  
Relais Européen... 25,00 F  
Relais DIL 5 V 25/00 F  
Relais DIL 12 V... 25,00 F

**DRIVES**

5 1/4  
6128, 48 TPI, DF-DD  
500 Ko, slim line... 2426 F  
1 M30, 96 TPI, DF-DD  
à serrire... 2526 F  
à souder... 2490 F

**8" EXCEPTIONNEL**  
Documentation sur demande  
**PRIX UNIQUE**... 3990 F  
Quantité limitée... 2990 F

**IMPRIMANTES**

TCI 80  
80 colonnes condensées expansées 120 cps.  
Bi-directionnelle aiguilles matricielles

Libré sortie //... 3990 F  
Option série 9600 bauds... 868 F  
Connexion minitel copie écran... 1268 F  
Option graphisme... 185 F  
1 T0220 ML9... 4,60 F  
Kil-isol... 3,50 F

**MONITEURS COULEUR**

**PROMOTION**  
Moniteur 31 cm  
BP 15 MHz, résolution 380 x 350, prise péritel avec son ou prise DIN 8 broches, entrée RVB, pied orientable.  
**2990 F**

**AUTRES REFERENCES DISPONIBLES EN STOCK CONSULTEZ NOUS**

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**  
APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes **DANS LA JOURNÉE MÊME** sauf en cas de rupture de stock

PAR CORRESPONDANCE COMPTEUR 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Par contre-remboursement - 50% à la commande + 40 F (port, etc). Pour l'étranger contre-remboursement 50 F timbres (coupons international). Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse.

## Les mystères de l'information (ou de l'« intox » ?)

 Il faut croire que tout ce qui touche à Canal Plus est du pain béni pour la presse. On ne compte plus le nombre d'articles ou d'entrefilets publiés sur le sujet.

Dernièrement, nous avons appris, à notre grande surprise, que les plans du décodeur parus dans la première version de notre numéro de décembre 1984 et qui ont occasionné la saisie que l'on sait, ne fonctionnaient pas.

Certains confrères qui, à l'époque, n'avaient pas daigné parler de cette affaire, se sont empressés de se faire l'écho de cette « information » divulguée par un jeune homme de 26 ans M. G... (il tient à conserver l'anonymat, on le comprend !).

En jargon électronique, par analogie au filtrage de l'information, nous pourrions dire que ces confrères se comportent alternativement en filtre passe-rien, puis passe-tout, voire passe-n'importe quoi.

Pour mémoire nous rappellerons seulement que les schémas de « Radio-Plans » que le « Quotidien de Paris » s'était procurés, on ne sait comment, avaient fait l'objet d'une réalisation de ce journal, réalisation dont le bon fonctionnement a été constaté et consigné par huissier ! (édition du 4.12.84).

Enfin notre montage, avant la flambée des prix sur certains composants, revenait à 500 F ; nous aurions pu mieux faire pour plus cher et moins rapidement. Celui de M. G... coûte 1 600 F et lui a demandé sept mois d'études. Si nous avions des auteurs comme M. G..., nous serions contraints d'adopter le rythme de parution d'un almanach et non plus celui d'un mensuel.

Nous vous pardonnons bien volontiers, jeune homme, et en guise de pénitence, nous vous conseillons seulement la lecture attentive et réfléchie de Radio-Plans.

Et puisque nous avons provoqué, bien involontairement, une pénurie sur les circuits de réaligement, vous trouverez dans ce numéro, amis lecteurs, un petit article consacré à cette technique.

Nous tenons, pour finir, à remercier tous ceux qui nous ont écrit pour nous manifester leur soutien.

Nous n'avons pas pu répondre à tous, vu l'abondance du courrier ; que ceux qui n'ont pas reçu de réponse ne s'en offusquent pas, le cœur y était.

C. Ducros





**DISTRIBUTEUR  
SIEMENS**

**343.31.65 +**

**11 bis, rue Chaligny 75012 PARIS**

Métro : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRÉS  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**



**CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM - PANTEC  
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

**EXTRAIT DE TARIF ET LISTE DE FICHES  
TECHNIQUES SUR SIMPLE DEMANDE**

Accompagne  
de 10,50 F  
en timbre

**FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande**

**CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES MKH PLASTIPUCES**

B 32560 250 V 3,3 nF 1,30 15 nF 1,40 68 nF 1,70 220 nF 2,10 1 µF 4,20  
1 nF 1,30 4,7 1,30 22 1,40 100 1,90 330 nF 2,70 B 32562  
1,5 1,30 6,8 1,30 33 1,40 100 V 470 3,20 1,5 5,20  
2,2 1,30 10 1,40 47 1,50 150 1,90 680 4,00 2,2 6,80

**CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE X7R 5 mm 100 V**

220 pF 1,50 1 nF 1,50 6,8 nF 1,50 33 nF 1,60 > 2,2 nF : 50 V  
330 pF 1,50 2,2 nF 1,50 10 nF 1,50 47 nF 1,80  
470 pF 1,50 3,3 nF 1,50 15 nF 1,50 68 nF 2,20  
680 pF 1,50 4,7 nF 1,60 22 nF 1,50 100 nF 2,50

**CERAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF. E 12) l'unité 0,80**

**CERAMIQUE DECOUPLAGE INDUSTRIEL SIBATIT 63 V. 5 mm**

10 nF 1,00 22 nF 1,00 47 nF 1,00 100 nF 1,20

**CONDENSATEURS POLYPROPYLENE DE PRECISION 2,5 %**

De 47 pF à 33nF. E 6 l'unité 2,50

**MICRO SELFS** pour C.I. 10 %. Format résistance. B78

De 1 µH à 4,7 mH. E 6 l'unité 3,50

**RESISTANCES 1/4 W : 0,30 F / 1/2 W : 0,30 F / 1 W : 0,70 F / 3 W : 8 F**

**CIRCUITS INTEGRÉS**

L 296 ..... 136,00	SDA 2010-A1 ..... 110,00	TDA 1046/47 ..... 30,00
LM 311 ..... 13,00	SDA 2014 ..... 53,00	TDA 1048 ..... 32,00
S 576 B/C ..... 36,00	SO 41 P ..... 16,00	TDA 2593 ..... 22,00
SAB 0529 ..... 37,00	SO 42 P ..... 18,00	TDA 4050 B ..... 30,00
SAB 0600 ..... 34,00	TBA 120 S ..... 13,00	TDA 4292 ..... 45,00
SAB 3210 ..... 55,00	TBA 231 ..... 14,00	TDA 4920 ..... 26,00
SAB 4209 ..... 76,00	TCA 205 A ..... 38,00	TDA 7000 ..... 40,00
SAJ 141 ..... 51,00	TCA 345 A ..... 19,00	TFA 1001 W ..... 38,00
SAS 231 W ..... 53,00	TCA 780 ..... 30,00	UAA 170/180 ..... 22,00
SAS 251 ..... 42,00	TCA 965 ..... 25,00	
SDA 2003 (promo) 100,00	TCA 4500 A ..... 25,00	

µA 741 CP ..... 5,00 NE 555 CP ..... 5,00 LM 324 N ..... 12,00

REGUL. TO220. 7805 à 7824 ..... 11,00 7905/6/8/12/15/18/24 ..... 12,50

**Nouveaux circuits télécommande infrarouge**

**Sorties directes 8 canaux SLB 3801 - Emetteur 40,00 F**  
**SLB 3802 - Récepteur 60,00 F**

**OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Led Rectangulaire ..... 2,70 Led 5 mm ..... 1,70 Led 3 mm ..... 1,70  
Led Bicolore R.V. .... 8,00 Led 2,54 mm. 2,90 Led 1x1,5mm 3,70  
INFRAROUGE : LED LD 271 ..... 3,30 Led clignotante ..... 10,00  
PHOTOTRANSISTOR BP 103 B ..... 5,00

**AFFICHEUR A LED**

	10 mm	Pol Rouge	Vert	13 mm	Pol Rouge	Vert
7 mm	HD 1105 chiffre AC	13,50	15,50	HD 1131 chiffre AC	12,00	14,00
	HD 1106 signe AC	15,50	17,50	HD 1132 signe AC	14,50	16,50
	HD 1107 chiffre KC	13,50	15,50	HD 1133 chiffre KC	12,00	14,00
	HD 1108 signe KC	15,50	17,50	HD 1134 signe KC	14,50	16,50
	DL 3401 chiffre AC				28,20	
	DL 3403 chiffre KC				28,20	
	DL 3406 signe AC + KC				29,20	

**CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS - DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUIT IMPRIME - VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC...**

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF ..... 10,50 F en timbres

# RADIO PLANS

**ELECTRONIQUE Loisirs**

Société Parisienne d'Édition

Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général  
Directeur de la Publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef  
**Christian DUCHEMIN**

Rédacteur en chef adjoint  
**Claude DUCROS**

Courrier des lecteurs  
**Paulette GROZA**

Publicité: Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.

Chef de publicité: **Mile A. DEVAUTOUR**  
Service promotions: **S. GROS**  
Direction des ventes: **J. PETAUTON**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 112 F - Étranger : 1 an 205 F (12 numéros).

**Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.**

**IMPORTANT: ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.**

ce numéro a été tiré  
à 96100 exemplaires

Copyright ©1985



**Dépôt légal mars 1985 - Éditeur 1272 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.**

**COTATION DES MONTAGES**

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

**temps:**



Moins de 2 h de câblage



Entre 2 h et 4 h de câblage



Entre 4 h et 8 h de câblage



Plus de 8h

**difficulté:**



Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière



Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)



Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum



Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

**dépense:**



Prix de revient inférieur à 200 F



Prix de revient compris entre 200 F et 400 F



Prix de revient compris entre 400 F et 800 F



Prix de revient supérieur à 800 F

**3**

Editorial

### Réalisation

**27**

Console de mixage (suite)

**57**

ARPEL 1 : un accordeur pour instruments



**65**

Les circuits de réalignement

**67**

Un détecteur de métaux à compensation d'effet de sol



**79**

Un analyseur par bandes d'octave



### Technique

**41**

Les afficheurs

**51**

Fiches « mesure »

### Micro-Informatique

**19**

Les codes secrets avec ORIC

**47**

Initiation au langage machine

### Divers

**22**

Détaillants, qui êtes-vous? : Magnetic France

**70**

Page circuits imprimés

**59**

Fiche de commande de circuits imprimés

**40**

Infos

*Ce numéro comporte un encart libre des éditions WEKA.*

Ont participé à ce numéro :  
J. Alary, M. Barthou, C. Bergerot,  
S. Bresnu, J. Ceccaldi, C. Couillec,  
F. de Dieuleveult, P. Gueulle,  
M.A. de Jacquelot, C. Lassus,  
C. de Maury, Ch. Pannel,  
M. Rateau, J. Sabourin.

# COMPTOIR DU LANGUEDOC

## TRANSISTORS

AC	239	1,80	437	3,00	337	3,00
125	3,00	307	1,00	438	3,00	338
126	3,00	308	1,00	439	3,00	339
127	3,00	309	1,00	440	3,00	340
128	3,00	310	1,00	441	3,00	341
180K	4,00	313	1,50	678	2,50	108
181K	4,00	317	1,50	679	2,50	109
187K	3,00	318	1,50	BDX 33	3,50	208
189K	3,00	321	1,00	BDX 34	3,50	209
AD	327	1,20	BDX 64	7,00	406	6,00
149	8,00	328	0,80	BX 65	7,00	408
161	1,00	337	1,20	BX 66	5,00	500
162	5,00	338	0,80	BF	800	12,50
AF	413	0,50	115	3,00	806	6,50
125	3,00	546	1,00	117	1,00	BUX 37
126	3,00	547	1,00	167	3,00	BUX 81
127	3,00	548	1,00	173	3,00	BU 226
BC	549	0,95	179	4,00	32	2,50
107-AB	1,80	552	0,80	179	4,00	32
108-AB	1,80	557	0,80	180	4,00	34
109	1,50	558	0,80	181	4,00	2955
109-AB	1,80	559	0,90	182	3,00	2N
143	2,00	BD	183	4,00	1711	2,00
147	1,00	135	1,50	184	2,50	2219
159	1,00	136	1,50	185	2,50	2220
170	1,00	137	1,50	194	2,50	2369
171	1,00	138	3,70	195	2,50	2646
172	1,00	139	2,00	196	2,50	2904
173	1,00	140	2,00	197	0,95	2905
177	1,80	162	2,00	198	2,00	2907
178	1,80	163	2,00	199	2,00	3053
179	2,00	165	1,50	200	2,00	3055
205	1,00	237	2,50	245	2,50	3055MOT
213	1,00	238	2,50	255	3,00	3819
237	0,50	239	3,00	259	3,00	4416
238	1,80	240	3,00	336	3,00	4861FET
						4870UJT

## PROMOTION

AF 109	les 10	12,00	BF 233	les 40	10,00
AF 139	les 10	12,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 107 B	les 10	10,00	BF 500	les 30	10,00
BC 171	les 30	9,00	BF 739	les 30	10,00
BC 177 C	les 10	12,00	TP109=BC109	les 30	10,00
BC 182	les 50	12,00	2N 1711	les 10	12,00
BC 183 B	les 40	10,00	2N 2222	les 10	10,00
BC 213	les 50	10,00	2N 2905	les 10	12,00
BC 546 B	les 30	10,00	2N 2907	les 10	10,00
BF 196 et 197	les 20	10,00	2N 3055 80 V	les 4	15,00
BF 199	les 20	10,00			
182 T2 = BDY 25 NPN	140 V, 6 A				
BU 85 NPN Si	800 V, 15 A				
BD 677 Darlington	de puissance NPN 50 V 4 A				
2 N 3725 TEXAS	identique à 2 N 1711				
SPRAGUE TO 92	identique à BC 107				
SPRAGUE CS 704	identique à BC 408				
ITT FEI-EC 300	TO 18				
SIEMENS BD 429	TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W				
BD 809 MOTOROLA	TO 220 NPN, 80 V, 10 A				

## POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

15 x BF 272	TO 18, 700 MHz	les 20	10,00
5 x BF 123	TO 123, 350 MHz		
<b>PETIT LOT A ENLEVER RAPIDEMENT</b>			
2N 1671 B, UJT, TOS		les 5	10,00
2N 4041, NPN, 65 V, 1 A, 500 mHz		les 20	20,00
MOTOROLA PNP, 35 V, 2 A, TO 220		les 10	10,00

## DIODES

BYW 36 = BY 227	1,50	1 N 914 = BAV 10	0,30
PY 127	1,50	1 N 4001 à 1 N 4007	0,50
Diode germanium genre		1 N 4148	0,25
OA 95	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 03 (sortie arrière)	22,00	200 V 7 A	3,00
LDR 03 (sortie sur le côté)	12,00	100 V 16 A à vis	2,50
		100 V 40 A	5,00

## DIODES EN POCHETTES

Petit boîtier	les 500	35,00
BB 105 SIEMENS	les 50	10,00
1 N 645, 05 A, 220 V	les 30	5,00
1 N 4001 ou équivalent	les 30	6,00
2 A 100 V	les 10	5,00
4 A 800 V	les 10	7,00
6 A 100 V	les 10	5,00
30 A 400 V, ultra rapide, 0,1 micro seconde, la diode		5,00

## DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 à 3,9 V	2,00	4,7 V à 68 V	1,20
		75 V à 150 V	2,00

## PROMOTION

Pochette de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs			
La pochette de 30	12,00	Les 2 pochettes	20,00

## LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,80	Rouge 5 mm plate	1,00
Verte 3 ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	1,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,00
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Pochette except. de Diodes Led, 5 mm, 5 bicolor plates + 10 vertes plates + 10 rouges carrées			les 25 20,00

Afficheurs 7,62 mm		Afficheurs 12,7 mm	
TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 +	11,00		
<b>PROMOTION</b>			
12,7 mm AC ou CC	8,00	19,6 mm AC	10,00
Afficheur double AC, H 12,7			la pièce 15,00

## PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	7,00	25 A 200 V	16,00
<b>Ponts en pochette</b>			
0,1 A, 100 V	les 20	15,00	
1 A, 100 V	les 10	12,00	
2 A, 150 V	les 3	10,00	

## THYRISTORS

TO 5, 1,5 A, 400 V	5,00	TO 220 7 A 600 V	9,00
1,5 A, 200 V, boîtier TOS		les 5	7,50
400 V, 4 A, TO 220		les 5 pièces	10,00
Identique à BTW 27 / 500 R, boîtier TO 66		les 4	20,00

## TRIACS

6 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
------------------	------	--------	-------

## DIAC

DA 3, 32 V	pièce 1,50	par 5	6,00
------------	------------	-------	------

## T.T.L. TEXAS

7400 = 74 LS 00					
SN 74	51	2,50	145	9,00	
00	2,00	53	2,50	150	10,00
01	2,00	54	2,50	151	6,50
02	2,00	60	2,50	153	7,50
03	2,00	70	5,00	154	10,00
04	2,20	72	4,00	155	7,50
05	3,00	73	3,50	156	7,50
06	4,00	74	4,00	157	7,50
07	4,00	75	5,00	160	10,00
08	3,00	76	3,50	161	9,50
09	3,00	78	4,00	162	8,50
10	2,50	80	12,00	163	9,50
11	3,00	81	8,00	164	9,50
12	3,00	83	9,50	173	13,00
13	5,00	85	4,00	174	10,00
14	6,00	86	5,50	175	8,00
15	2,00	90	5,50	180	7,00
16	3,50	91	5,80	182	8,50
17	3,50	92	5,50	190	9,50
20	2,50	93	8,50	191	10,00
25	3,00	94	8,00	192	10,00
26	3,00	95	8,50	193	10,00
27	3,50	96	4,80	198	9,50
28	3,50	107	4,80	365	14,00
30	2,50	109	7,50	366	14,00
32	3,50	113	4,50	367	14,00
37	3,50	121	4,00	368	11,00
38	4,00	122	6,50	390	15,00
40	2,50	123	7,00	393	12,00
42	5,50	125	5,00		
43	9,00	126	6,00		
44	9,50	128	7,00		
45	9,50	132	7,50		
46	16,00	136	5,00		
47	12,00	138	9,00		
48	14,00	139	9,00		
50	2,50	141	8,00		

## PHOTOCOUPLEUR

TIL 111 ou MCT 2	8,00
PHOTOCOUPLEUR NEC	

## C Mos

4000	2,00	4024	6,50	4060	8,00
4001	2,00	4027	7,00	4063	9,00
4002	2,00	4028	5,90	4066	4,00
4007	2,40	4029	8,80	4068	4,00
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,00
4010	4,00	4040	8,00	4072	2,50
4011	2,50	4041	9,00	4073	3,00
4012	2,00	4042	11,00	4075	3,00
4013	5,00	4043	6,00	4077	4,00
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00
4016	3,80	4046	7,50	4081	4,50
4017	9,50	4047	8,00	4082	3,00
4018	8,80	4049	3,00	4093	6,00
4019	4,50	4050	4,00	4094	13,00
4020	7,50	4051	5,00	4098	7,00
4021	7,50	4052	6,00		
4022	6,50	4053	6,00		
4023	2,40				
4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00
4508	28,00	4520	7,50	4585	7,50
4511	8,50	4528	8,00		

## LINEAIRES SPECIAUX

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	5,00	TBA 790 KB	8,00
LM 311	6,70	TBA 790 LA	8,00
LM 380	11,50	TBA 810	8,00
NE 555, 8 parties	5,00	TDA 2002	11,00
NE 556	4,00	TDA 2003	10,00
uo 741, 8 parties	4,00	TDA 2004	22,00
50 41 P	15,50	TDA 2020	6,50
50 42 P	16,50	TL 071	6,50
TAA 550	2,00	TL 072	11,00
TAA 651 B	9,00</		

### FICHES ET PRISES

Normes DIN			
Socle HP	1,00	Mâle 6 contacts	3,00
Socle 3 contacts	1,50	Mâle 7 contacts	3,30
Socle 4 contacts	1,60	Mâle 8 contacts	3,60
Socle 5 contacts	1,60	Femelle HP	1,70
Socle 6 contacts	1,70	Femelle 3 contacts	2,30
Socle 7 contacts	1,80	Femelle 4 contacts	2,40
Socle 8 contacts	2,00	Femelle 5 contacts	2,50
Mâle HP	1,70	Femelle 6 contacts	3,00
Mâle 3 contacts	2,20	Femelle 7 contacts	3,30
Mâle 4 contacts	2,30	Femelle 8 contacts	3,50
Mâle 5 contacts	2,40	Mâle AM ou FM	2,50

Normes US			
Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35mm mono métal	5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35mm stéréo lock	2,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50	Jack 6,35 mm stér. métal 17,50	
Socle Jack 6,35 mâle	2,00	Fem. prol. 2,5 mm	1,20
Socle Jack 6,35 stéréo	2,50	Fem. prol. 3,2 mm	1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Fem. prol. 6,35 mm mono 2,50	
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prol. 6,35 mm stér. 2,50	
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00	Mâle CINCH R ou N	1,40
Jack mâle 6,35 mm mono 2,00		Fem. CINCH R ou N	1,40
Socle CINCH fix	ECROU		2,50

FICHES ALIMENTATION	
Fiche secteur mâle	2,50
Fiche secteur femelle	2,50
Socle secteur femelle isolé	2,50
10 A 400 V 2 cont. 4mm 2,50	
Fich. mâle 2mm isolé 6 col.	2,00
Fiche mâle 4 mm isolée	2,00
Serrage vis à couleurs	2,00
Douille isolée femelle 4mm	1,00
à souder 6 couleurs	1,00
Douille isolée 15 Amp	1,00
rouge ou noir	3,50
Socles RCA (cinch) à souder	les 10
Socle HP DIN	les 10
Cordon secteur moulé, blanc, 2 X 0,5 mm, L 1m 20	3,00

### CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 1 face 35 microns	200 X 300 mm	la plaque	4,00
Plaque papier epoxy 16/10 35 microns	1 face 70 X 150	la plaque	1,50
1 face 100 X 300	la plaque	4,00	
1 face 200 X 200	la plaque	5,00	
1 face 200 X 300	la plaque	8,00	
Plaque verre epoxy 16/10, 35 microns	2 faces 180 X 300	la plaque	10,00
1 face 200 X 300	la plaque	15,00	
Plaques présensibilisées positives	Bakélite 200 X 300	1 face	45,00
Type epoxy 200 X 300		1 face	65,00
BRADY passives en carte de 112, en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm		la carte	10,00
Rubans en rouleau de 16 mètres	largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm, 2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau	17,00
		le rouleau	20,00
Feutres. Pour tracer les circuits (noir)			9,00
Modèle pro avec réservoir et valve			25,00
RÉVÉLATEUR en poudre pour 1 litre			5,00
Étamage à froid	bidon 1/2 litre		57,00
Vernis pour protéger les circuits	la bombe		12,00
Photosensible positif 20	la bombe		24,00
Résine photosensible positif - révélateur			72,00
Comme abrasif pour nettoyer le circuit			9,50
Perchlorure en poudre, pour 1 litre			12,00
Détachant de perchlore		le sachet	6,50

### MESURE

Eic	
AL 784, 12 V, 3 A	230,00
AL 785, 12 V, 5 A	350,00
AL 745, 0-15 V, 0,3 A	500,00
AL 812, 0-30 V, 0-2 A	640,00

Hameg	
HM 103 avec sonde 1/10	2 390,00
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10	3 650,00
HM 204 avec 2 sondes 1/10	5 250,00

Matrrix	
MX 522	750,00
MX 562	1000,00
DX 710, 2 X 15 mHz, avec sondes	2650,00
Nouvel oscilloscope DX 710 B, 2 X 15 mHz	2850,00

Backman	
DM 73	620,00
DM 77	670,00
DM 20	640,00
DM 25	790,00
DM 10	440,00
CM 20	100,00

EXCEPTIONNEL	
CONTRÔLEUR 2 000Ω/volt. Tension = et -4 gammes	
Ohmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 A, 1 gamme	85,00

APPARELS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC	
Classe 2,5	
Fixation par clips. Dimensions 45 X 45	
Voltmètre	Ampermètre
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A
Prix 42,00	

PROMOTION	
Vu-mètre, petit modèle	6,00
Vu-mètre 0 centré, éclairage 12 V	18,00
Vu-mètre 200 micro, très beau	10,00
Vu-mètre double + éclairage 12 V, 165 X 45 mm	20,00
Alim. pour calculatrice 9 V, 0,3 A	15,00
9 V, 0,1 A	10,00

### RELAIS

6 V, 2 contacts travail	la pièce	3,00
12 V, 3 contacts travail	la pièce	4,00
6 V, 6 Picots 2 RT	la pièce	10,00
12 V, 6 Picots 2 RT	la pièce	10,00
12 V Subminitr. 2 RT cont. 1,5 A, 5 Picots 20X10mm. H11 mm montable sur support circuit intégr. 16 pattes...	la pièce	12,00
Relais 24 V, contact 10 A		
1 RT	2 RT	7,00
4 RT		10,00
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT		12,00
12 V contact 5 A, 1 RT		5,00

### RESISTANCES

1,4 W 5 % 10Ω à 10Ω	0,20
10Ω à 2,2 MΩ	0,10
1,2 W 5 % 10Ω à 10Ω	0,25
10Ω à 10 MΩ	0,15
1 W 10Ω à 10 MΩ	0,40
2 W 10Ω à 10 MΩ	0,70

Bobinées	
3 W 0,1 à 3 kΩ	2,50
5 W 10 Ω à 2 kΩ	3,50
10 W 10 Ω à 18 kΩ	4,50

### PROMOTION

Résistances 1/4 W 5 % de 10Ω à 2,2 MΩ (50 valeurs)	
La pochette de 225 pièces panochées	10,00
Les 2 pochettes	18,00
1/2 W, valeur de 10Ω à 1 MΩ (50 valeurs)	
La pochette de 200 panochées	10,00
Les 2 pochettes	18,00
1 W et 2 W, valeur de 15Ω - 8 MΩ (40 valeurs)	
La pochette de 100 panochées	10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)	
La pochette de 400	15,00
Les 2 pochettes	25,00
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,2Ω à 10 kΩ (25 valeurs)	
La pochette de 50	12,00
Les 2 pochettes	20,00
Réseau de résistance valeur de 100Ω à 6 47 kΩ les 40	10,00

### POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé verticaux et horizontaux		
valeur de 100Ω à 2,2 MΩ	1,00	
Type simple rotatif axe 6 mm		
Modèle linéaire de 100Ω à 1 MΩ	3,20	
Modèle log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	4,20	
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm		
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,00	
Mono log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00	
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50	
Stereo log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre 10 T/s pas 2,54 mm 89 P, valeur 100Ω à 1 MΩ	la pièce	7,00

### POTENTIOMETRES EN POCHETTE

Bobinés de 22Ω à 3,3 kΩ		
La pochette de 20 panochées	10,00	
20 tours 2,2 kΩ la pochette de 10	10,00	
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220Ω à 2,2 MΩ		
La pochette de 35 en 15 valeurs	12,00	
Les 2 pochettes	20,00	
Rectilignes de 220Ω à 1 MΩ		
La pochette de 30 en 10 valeurs	15,00	
Potentiomètre rotatif à axe 10 k linéaire		
Les 10 pièces	10,00	
— SERRURE professionnelle miniature, obturé résine, support stéatite, fixation par écrou. Livré avec bouton gris professionnel, index de pérou, cache avant, serrage au centre, valeur 4,7 kΩ 3 pots + 3 boutons		12,00
Ajust. 10 tours de 10Ω à 10 k	les 10	12,00

### POTENTIOMETRES BOBINÉS

Axe 6 mm, puissance 3 W	
10Ω - 22Ω - 47Ω - 100Ω - 470Ω - 220Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7Ω - 10 kΩ	18,00

### VISSERIE

Vis 3 X 8	le 100	8,00
Vis 3 X 15	le 100	8,50
Ecrous 3 mm	le 100	8,00
Vis 4 X 10	le 100	9,00
Ecrous 4 mm	le 100	10,00
Cosses à souder (prix par 100)		
3 mm 2,50 4 mm 2,50		
6 mm 3,00		
Picots pour CI	les 300	9,00
Raccord pour picot		
3-dessus	les 50	9,00
Bornier 2 picots à vis	la pièce	3,00
justapossible	la pièce	3,00

Contact lyre en laiton encastrable pas 3,96 mm	6 contacts	2,20
	10 contacts	2,80
	15 contacts	3,50
	18 contacts	4,70
Enfichable pas 5,08 mm	vendu mâle + femelle	
	5 contacts	2,20
	7 contacts	2,50
	9 contacts	3,10
	11 contacts	4,40

- Filtre secteur, monobloc, fixation panneau 2 X 1,5 A Norme Europa - 2 fils + terre
- la pièce 30,00
- Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 X 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule, sans pile
- la pièce 5,00
- Chargeur pour 1, 2, 3 ou 4 batteries
- Nickel Type R6, 220 V, intensité de charge 50 mA
- Le boîtier avec notice d'utilisation
- la pochette de 10 5,00
- Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm
- la pochette de 300 3,00
- Cosses relais, barrettes à picots
- la pochette de 20 coupes panochées 2,00
- Connecteurs plats pour simple ou double face,
- 11 contacts
- les 10 5,00

Barrette de connexion, qualité PRO fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimension 45 X 18 mm	les 10	6,00
---	--------	------

### TRANSFOS D'ALIMENTATION

Primaire 220 V			
6 V, 0,5 A	23,50	24 V, 0,5 A	30,00
6 V, 1 A	23,50	24 V, 1 A	35,00
6 V, 2 A	30,00	2 X 6 V, 0,5 A	27,00
9 V, 0,5 A	24,50	2 X 12 V, 1 A	35,00
9 V, 1 A	27,00	2 X 15 V, 1 A	47,00
12 V, 0,5 A	27,00	2 X 15 V, 2 A	55,00
12 V, 1 A	30,00	2 X 18 V, 1 A	55,00
12 V, 2 A	35,00	2 X 24 V, 1 A	55,00
18 V, 0,5 A	27,00	2 X 18 V, 2 A	70,00
18 V, 1 A	31,50	2 X 24 V, 2 A	88,00

Les transfo marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

### SUPER PROMOTION

12 V, 0,5 A	12,00
12 V, 1,6 A	15,00
24 V, 0,1 A	5,00

### MINIATURES A PICOTS

12 V, 0,1 A	7,00
12 V, 0,2 A	10,00

TORIQUEUX 15 V, 1,5 A 55,00  
TORIQUEUX 22 V, 30 VA - 12 V, 10 VA 90,00

### TRANSFOS POUR MODULATEURS

Miniature à picots rapport 1/5	5,00
Subminiature à picots imprimé rapport 1/8	4,00
Primaire 220 V, secondaire 30 V, 2 A	30,00
Primaire 220 V, secondaire 2 X 20 V, 1 A	30,00
Primaire 220 V, secondaire 6-12-24-28 V, 30 W	30,00

Port 15,00 pour ces 3 dernières références

### MODULES

Ampl. monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts	
Livré avec schéma sans potentiomètre	35,00

### POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

Module N° 1 : 40 diodes et transistors (BC 327, 337, 548, 558) 10 chimiques + R ajust. + Mylar + résist. mar. neuf	la pièce	3,00
Module N° 2 : 1 boîtier noir, 60 X 30, patte de fixation, Matériel neuf,	la pièce	9,00
Module N° 3 : 1 radiateur 8 W perce pour TO 3 - 15 TO 92 - BC 238 - 10 chimiques, 4 diodes, 3 A, etc.		8,00

### EXCEPTIONNEL

Transistors Silicium tous référencés		
Boîtier métal TO 18	la pochette de 50 en 10 types	10,00
Boîtier époxy TO 92	la pochette de 70 en 10 types	10,00
Transistor Texas boîtier métal, silicium PNP 30 V, 0,3 A	les 40 pièces	10,00

- Haut-parleur, emballage individuel
- 5 cm, 25 Ohms 6,00
- 8 X 18 12,00
- 2 cm, 8 Ohms 8,00
- 8 X 16 Stare 10,00
- 10 cm, 50 Ohms 7,00
- 16 X 24 aim. inv. 20,00

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL, réf. 76023. Ampli BF. Alim de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et notice d'application.

la pièce	5,00	les 2 pièces	9,00
les 5 pièces	20,00	les 10 pièces	30,00

Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles, isolées et non isolées, assorties en couleur

la pochette de 42 12,00

Cadre mobile, classe 2, gradué de 0 à 15 MA, découpe fenêtre 40 X 18

Valeur 180,00, solde 50,00

### MICROPROCESSEURS

Quartz	Divers	
32 768 Kcs	CA 3161	80,00
1 000 KHz	CA 3162	70,00
1 008	AT 3 8910	140,00
1 8432	SPO25AAL2	140,00
2 000	Visualisation	
3 2768	EF 9364P	70,00
3 579	RO3 2513	100,00
4 000	AV3 1015	48,50
4 433	Promotion	
4 9152	MC 6801L	80,00
5 000	MC 6800A	15,00
6 144	MC 6800B	15,00
6 400	8T28	6,00
10 000	Quartz 16 Mégas	10,00
12 000	MC 6852	40,00
18 000	BQ2555	50,00
18 432	Disquettes 5 Mémoires	
	SF SD	23,00
	SF DD	29,00
	DF DD	38,00
	DF DD 96TPI	38,00
	K7-C15	12,50
	Sup. Force Nulle	
	24 broch	95,00
	28 broch	106,00
	Clevis ASCII	
	63 touches ASCII	870,00
	Sortie → et //	
	83 touches ASCII	
	Sortie → et //	1 190,00
	54 touches non encodées	390,00
	4 X 4 non droit vierge	100,00
	4 X 3 non droit vierge	80,00
	Clevis souple à membrane, 12 touches gravées 0-9	60,00

### MONITEURS

Ecran 31 cm	
VERT	1 250,00
AMBRE	1 250,00
Effaceur d'écran complet	
En Kit	179,20
Mémoire 2716	40,00
2732	65,00

### CONDENSATEURS

Types disque ou plaquette	
de 1 pF à 10 NF	0,30
47 NF ou 0,1 MF	0,40

CERAMIQUES EN POCHETTE		
Axiiaux, Plaquettes assorties (50 valeurs)	la pochette de 300	15,00
	les 2 pochettes	25,00

STYROFLEX	
Axiiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 NF	0,50

### PROMOTION

Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)	la pochette de 100	15,00
	les 2 pochettes	25,00

### MICAS

De 47 pF à 2000 PF	la pochette de 50	12,00
	les 2 pochettes	20,00

### MOULES MYLAR

1 NF	250 V	400 V	250 V	400 V
2 NF	0,45	56 NF	0,65	
1,2 NF	0,45	68 NF	0,65	
3,3 NF	0,45	0,1 MF	0,65	0,90
4,7 NF	0,45	0,15 MF	0,80	
5,6 NF	0,50	0,22 MF	0,90	1,40
6,8 NF	0,50	0,33 MF	1,20	2,00
8,2 NF	0,50	0,47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,68 MF</		



# DECouvrez L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

**TRAVAIL ou DETENTE !**  
C'est maintenant l'électronique

**GRATUIT!** Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE** 35800, DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

RP 3-95

Enseignement privé par correspondance

# devenez un radio-amateur et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous un émetteur radio passionné et qualifié.

Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT!** Pour recevoir sans engagement notre brochure RADIO-AMATEUR remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à :

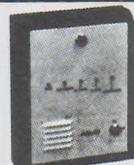
le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE** BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

RP 3-95

## LE DEFI BLOUDEX.



**CENTRALE D'ALARME 4 ZONES**

**2 690 F**  
(envoi en port du SNCF)

**UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE**

- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- 1 RADAR hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration
- 2 SIRENES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable
- 20 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

Documentation complète contre 16 F en timbres

### EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence



- 1) TRANSMISSION au voisinage ou au gardien par EMETTEUR RADIO jusqu'à 3 km.
- 2) TRANSMETTEUR DE MESSAGE personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.

Documentation complète contre 16 F en timbres

### PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.



**PRIX : nous consulter**

Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

### INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.)

Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W

EMETTEUR alimentation pile 9 V AUTONOMIE 1 AN

**450 F** Frais d'envoi 25 F



### POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

MAGNETOPHONE à système de déclenchement par la voix LECTEUR ENREGISTREUR 3 heures par face d'une excellente qualité de reproduction - 2 vitesses de défilement - Réglage de sensibilité du contrôle vocal - Compte-tours - Touche pause - Micro incorporé - Sélecteur de vitesse - Alimentation par 4 piles 1,5 V soit 6 V - Prise commande par micro extérieur.

**1 150 F** port 30 F

Photo non contractuelle

### DETECTEUR DE PRESENCE

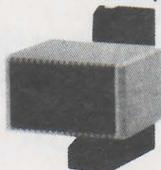
Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE MW 21 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

**Prix : NOUS CONSULTER**

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



**MICRO EMETTEUR depuis 450 F**  
Frais port 25 F  
Documentation complète contre 10 F en timbres



### RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— Enregistre les communications en votre absence. AUTONOMIE : 4 heures d'écoute.

— Fonctionne avec nos micro-émetteurs. **PRIX NOUS CONSULTER**  
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.



### DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

**Prix : 950 F**  
Frais de port 35 F



## BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS  
(1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

## LOTS SPECIAUX «MABEL»

- N° 100. 1 perceuse + 1 pince coupante  
1 fer à souder ..... **189 F**
- N° 101. Bac à graver + 1 transfert  
universel + 3 plaques de Ci + 1 l  
de perchlo + 1 feutre Ci **75 F**
- N° 102. 300 composants assortis.  
Résistances condensateurs  
diodes  
Résistances variables  
Semi conducteurs, potet **95 F**
- N° 103. Contrôleur 20000 Ω/V ..... **189 F**
- N° 106. 100 condensateurs  
HT divers spéciaux télé **95 F**
- N° 107. 100 potentiomètres et résistan-  
ces ajustables divers ..... **120 F**
- N° 108. Antenne intérieure électronique  
multivideo. UHF/VHF.  
Commutation digitale  
Gain global 30 dB .... **395 F**
- N° 109. Spécial mesure TV  
1 testeur de THT : TH81  
1 signal Tracer TV  
1 contrôleur 20 KΩ/V ..... **460 F**
- N° 110. 1 fer à souder 30/40 W  
1 pompe à dessouder ..... **105 F**
- N° 111. Super lot pour «professionnels»  
1000 composants divers : résis-  
tances carbonnes et bobinées.  
Condensateurs mylar cérami-  
ques, chimiques, relais, connec-  
teurs, contacteurs, diodes, tran-  
sistors, circuits intégrés,  
potentiomètres.  
INCROYABLE ..... **380 F**
- N° 112. 1 alim. stabilisée en kit  
(complète avec boîtier, galva de  
0 à 24 V/2A  
1 contrôleur 20 kΩ/V ..... **396 F**

## HIT PARADE DES KITS

- FM 108. Tuner FM mono-stéréo ..... **296 F**
- RUS 5M. Alarme ultra sons ..... **248 F**
- PL 82. Fréquence-mètre 30 Hz à 59 MHz ..... **450 F**
- PL 61. Capacimètre digital, 1 pF à 999 μF ..... **220 F**
- PL 66. Alim. stabilisée 3 à 24 V AF digital IV ..... **280 F**
- PL 99. Amplificateur guitare 80 W ..... **390 F**
- PL 68. Table de mixage 6 entrées stéréo ..... **260 F**
- PL 09. Modulateur 3 voies micro ..... **120 F**
- PL 11. Gradateur 1200 W ..... **40 F**
- PL 71. Chenillard multiprogrammes  
2048 FOC ..... **400 F**
- PL 30. Clap interrupteur ..... **90 F**
- PL 56. Voltmètre digital ..... **180 F**
- PL 100. Batterie électronique ..... **150 F**
2042. Anti-voil appartement ..... **208 F**
- TS 35. Signal tracer HF-BF ..... **395 F**
- ELCO 159. Table de mixage 6 entrées stéréo  
avec talk over ..... **295 F**
- KP 50. Horloge digital réveil ..... **135 F**

**EN STOCK 800 KITS**

## SUPER GENERATEUR BF



SIGNAUX CARRE/SINUS  
10 HZ à 500 kHz  
**COMPLET EN KIT  
AVEC BOITIER  
Prix : 400 F**

TUBE MONITEUR JAUNE 15 cm  
NEUF, INCROYABLE : **135 F**  
61 cm N et B ..... **295 F**

MONITEUR TV  
Noir et blanc 2° main  
**A partir de 250 F**  
(sur place uniquement)

**PROMOTION**  
**OSCILLOSCOPE 10 MHz**

B de T déclanchée  
PRIX : ..... **1495 F**

**TOUT LE MATERIEL ERREPI**  
Contrôleurs - Géné BF-HF.  
Signal tracer etc...

**STELVIO**  
Régénérateur de tubes cathodiques. Testeurs de  
télécommande.

## ALARME : APPARTEMENTS-VILLAS EN ORDRE DE MARCHÉ

Entrée/sortie temporisée. Déclenchement instantané  
de l'alarme. Durée 2 minutes environ.  
RÉARMEMENT AUTOMATIQUE.  
TOUT LE MATÉRIEL D'ALARME ..... **490 F**

ILS - Détecteur de chocs - Clefs - Sirènes - Fils  
de liaisons - Kits alarme  
**DÉPOSITAIRE SHERIF**

**EXPEDITIONS  
EN ALGERIE**

Envois c/remboursement  
**MAXIMUM : 1400 F**  
par colis + TRANSPORT

**Mabel**  
ELECTRONIQUE

DIVISIONS  
**MESURE et COMPOSANTS**

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE  
pour toute commande supérieure à 400 F sauf sur promo

35-37, rue d'Alsace  
75010 PARIS  
Tél.: 607.88.25  
Métro : Gares du Nord (RER ligne B)  
et de l'Est

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption  
Fermé le dimanche

RP 03085

# Je découvre

ETSP

M. ARCHAMBAULT

vient de paraître

**FORMATION PRATIQUE  
à l'électronique  
MODERNE**



Editions Techniques et Scientifiques Françaises  
Commande et règlement à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

prix :  
**82 F**  
port compris

**FAN-  
TAS-  
TIQUES,  
LES PRIX CIBOT!**

**BON A DECOUPER  
POUR RECEVOIR  
LE CATALOGUE  
CIBOT 200 PAGES**

**COMPOSANTS** : ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - IIT - SECOSEM - SIEMENS  
- NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

**JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS** (plus de 300 modèles en stock)

**APPAREILS DE MESURE** : Distributeur : METRIX - CdA - CENTRAD - ELC  
- HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEA-  
DER - THANDAR SINCLAIR.

**PIECES DETACHEES** : Plus de 20.000 articles en stock.

Nom .....

Adresse .....

Code postal .....

Ville .....

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou  
mandat-lettre et adresser le tout à  
**CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex 12**

**CIBOT**  
ELECTRONIQUE

# Les besoins changent les coffrets aussi !



**NOUVEAU !**

## hobbybox®

Coffrets en thermoplastique anti-choc, robustes et légers, avec faces avant et arrière en plastique 2 mm • Assemblage par deux vis • Pieds pour fixation de circuits imprimés • Prix compétitifs. Jugez plutôt ! Livrables également avec faces avant et arrière en aluminium. Emballage individuel sous blister.

### 6 MODELES DEJA DISPONIBLES

AC 11P	120x60x80	<b>17 F</b>
AC 12P	120x90x80	<b>20 F</b>
AC 22P	120x120x80	<b>24 F</b>
AL 11P	120x60x140	<b>22 F</b>
AL 12P	120x90x140	<b>36 F</b>
AL 22P	120x120x140	<b>38 F</b>

En vente chez tous les spécialistes

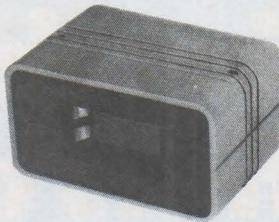
Distributeur exclusif pour la France

FRANCLAIR-ELECTRONIQUE - BP 42 - 92133 Issy-les-Moulineaux

**MMP****LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS****mmp****SERIE «PP PM»**

110 PP ou PM	115 x 70 x 64
114 <b>NOUVEAU</b>	106 x 116 x 44
115	115 x 140 x 64
116	115 x 140 x 84
117	115 x 140 x 110
220	220 x 140 x 64
221	220 x 140 x 84
222	220 x 140 x 114

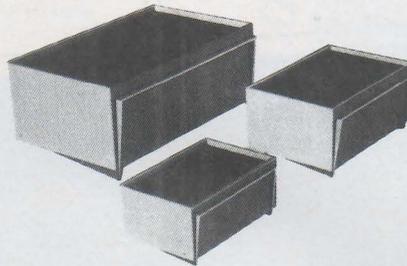
\* PP (plastique) - PM (métallisé)



**110 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile  
**115 PP ou PM Lo**  
avec logement de piles

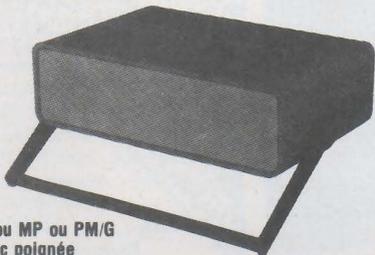
**SERIE «L»**

173 LPA avec logement pile face alu	110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plas.	110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu	110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast.	110 x 70 x 32

**GAMME STANDARD DE BOUTONS DE RÉGLAGE****SERIE «PUPICOFFRE»**

10 A, ou M, ou P	85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P	110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P	160 x 100 x 68

\* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique).



**220 PP ou MP ou PM/G**  
avec poignée

**mmp**

Tél. 376.65.07

COFFRETS PLASTIQUES

10, rue Jean-Pigeon  
94220 Charenton



75018 PARIS - 62 rue Leibnitz - (1) 627.28.84  
44100 NANTES - 3 rue Daubenton - (40) 73.13.22

Conditions de vente  
Envoi minimum : 50,00 F + port  
Chèque à la commande  
ou  
Contre-remboursement

**CONVERTISSEURS STATIQUES**

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.

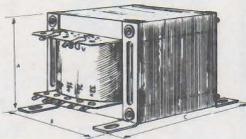
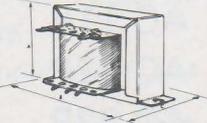
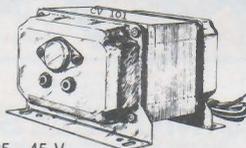
CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. **280 F**CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. **570 F****TRANSFOS D'ALIMENTATION**

Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.  
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

Tensions secondaires :

- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V,
- deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.

Présentation : étrier ou équerre



Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	39,45	43,05	47,35
8 VA	43,20	46,75	51,10
12 VA	50,35	53,80	59,55
20 VA	61,70	65,30	72,00
40 VA	97,55	101,85	111,90
150 VA	166,40	175,05	200,85

TARIF complet sur demande

**AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE**

60 VA	73,30 F	500 VA	155,70 F
150 VA	91,60 F	750 VA	210,65 F
250 VA	114,50 F	1000 VA	229,00 F
350 VA	137,40 F	1500 VA	384,65 F

**TRANSFOS DE LIGNE**

Pour installations Sono, Hi-Fi... réversibles enroulements séparés bobinages sandwich 100 V / 4-8-16 ohms

10 watts	95,00 F	120 watts	285,00 F
25 watts	136,00 F	250 watts	656,00 F
50 watts	198,00 F	autres modèles sur demande	

**SELFS A AIR et A FER**

toutes valeurs, toutes puissances.  
Fil cuivre au détail - Bobinage - Rebobinage et transfos spéciaux sur commande.

**COFFRETS**

ESM - TEKO - IML - MMP

**KITS ELECTRONIQUES**

ASSO - IMD - PANTEC - Tout le matériel BST

**APPAREILS DE MESURE et de tableau**

Contrôleur universel miniature HM 101	95,00 F
Multimètre numérique DM 6011	600,00 F
PANTEC, CDA, AMPERE, H.G., MONOPOLE...	

**ANIMATION LUMINEUSE**

Grand choix, pour professionnels et amateurs.

Girophare 220 V, 4 couleurs	392,00 F
Boule à facettes Ø 20 cm	312,00 F
Stroboscope 80 joules	341,00 F
Rampe avec modulateur intégré 3 voies	324,00 F
Chenillards, modulateurs, rampes, lumière noire, boules, projecteurs...	

**PROMOTIONS**

Enceintes Hi-Fi colonne bass reflex 3 voies 80 W. La pièce	990 F
Modulateur 1200 W, 3 voies, micro incorporé + rampe 3 spots équipée, l'ensemble	320 F
Chenillard-modulateur 1200 W, 4 voies, micro incorporé 2 fonctions automatiques + rampe 4 spots équipée, l'ensemble	430 F
H.P. elliptique, 150 x 210, 4 ohms, 8 W	15 F
Spot 60 W à vis, 6 couleurs	9 F
Pince spot	30 F
Réglette tube lumière noire, 200 mm, 6 W	99 F
Lampe (effet lumière noire) 60 W	14 F
Auto-transfo industriel 100 VA en coffret plastique 220/110 V	40 F

**NOUVEAU** : Gaine plastique fluorescente Ø 8 mm pour lumière noire.

Existe en vert, bleu, rouge, orange. Le mètre 8 F

DIVERS ARTICLES A VOIR SUR PLACE

# Une formation pour un emploi



## ELECTRONIQUE AUTOMATISMES

Accessible à tous

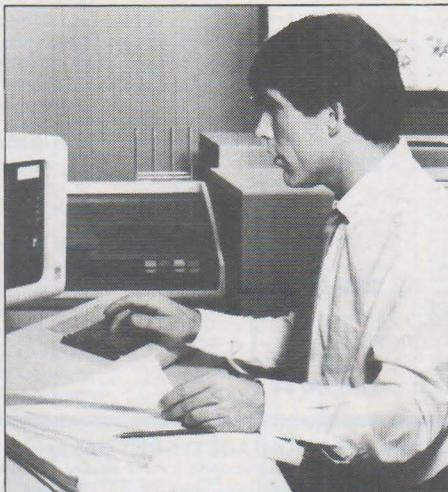
- Electronicien
- C.A.P. électronicien

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- Technicien électronicien
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en micro-processeurs
- B.P. électronicien
- Technicien en automatismes
- Spécialisation en automatismes

Niveau BACCALAUREAT

- B.T.S. électronicien
- Technicien en robotique
- Assistant d'ingénieur en électronique



## INFORMATIQUE

Accessible à tous

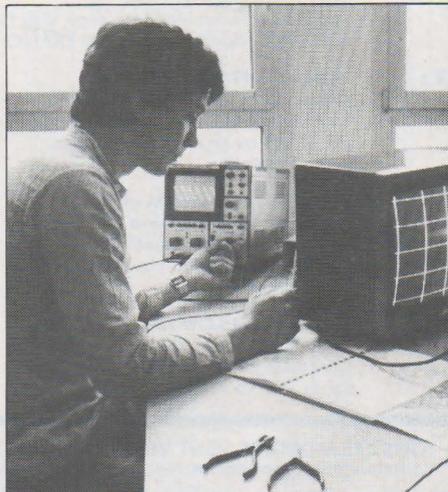
- Opératrice de saisie
- Initiation à l'informatique
- Codifieur

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- Opérateur(trice) sur ordinateur
- Programmeur d'application
- Programmeur sur micro-ordinateur
- Pupitreur
- Langages de programmation : BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, GAP II

Niveau BACCALAUREAT

- Analyste programmeur
- B.T.S. informatique
- Technicien de maintenance
- Analyste (BAC + 2)



## ELECTRICITE RADIO TV HI-FI

Accessible à tous

- Installateur dépanneur électroménager
- Electricien d'entretien
- Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi
- Monteur dépanneur vidéo

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- C.A.P. électromécanicien
- Technicien dépanneur électroménager
- Technicien électromécanicien
- Technicien radio TV Hi-Fi
- Technicien en sonorisation

Niveau BACCALAUREAT

- Sous-ingénieur électricien

Depuis 25 ans, EDUCATEL, groupement d'écoles spécialisées, forme par correspondance des hommes à un métier. Ce métier, vous allez pouvoir l'apprendre chez vous, à votre rythme, grâce aux cours par correspondance.

Pour compléter votre formation, nous proposons, à ceux qui le désirent, des stages pratiques. Une seule chose compte pour nous, comme pour vous : que vous soyez effectivement capable, au terme de votre formation, d'exercer le métier que vous avez choisi.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).

EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel  
3000 X - 76025 ROUEN Cédex

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M.  Mme  Mlle

NOM ..... Prénom .....

Adresse: N° ..... Rue .....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Localité .....

(Facultatifs)

Tél. .... Age ..... Niveau d'études .....

Profession exercée .....

Précisez le métier qui vous intéresse :

Retournez ce bon dès aujourd'hui à :

**EDUCATEL**  
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins - 4000 Liège  
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

POSSIBILITE  
DE COMMENCER  
VOS ETUDES  
A TOUT MOMENT  
DE L'ANNEE

RAP100

ou téléphonez à Paris  
**(1) 208.50.02**



**Educatel**  
G.I.E. Unico Formation  
Groupement d'écoles spécialisées.  
Etablissement privé d'enseignement  
par correspondance soumis au contrôle  
pédagogique de l'Etat.



**DISTRIBUTEUR OFFICIEL**

60, rue de Wattignies - 75012 PARIS  
Tél. (1) 347.58.78 - Telex : 218 488 F SYPER



## MODULES DE TRANSFORMATION TV VIDEO PAL - NTSC - SECAM L, K', BG etc...

	PRIX H.T.			
<b>UNI 1 :</b>	● <b>Module SECAM "L" pour magnétoscope PAL</b> Sert à adapter un magnétoscope VHS PAL à la lecture de cassette SECAM FRANCE.	<b>350,00 FF</b>	<b>UNI 5 :</b>	● <b>Décodeur couleur PAL sortie RVB</b> <b>850,00 FF</b>
<b>UNI 2 :</b>	● <b>Module FI SON FM et inverseur VIDEO norme CCIR</b> Sert à adapter un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur) aux normes CCIR (5,5 MHZ)	<b>250,00 FF</b>	<b>UNI 6 :</b>	● <b>Module FI VIDEO norme SECAM "L" (France)</b> Sert à la réception vidéo des émissions françaises. S'adapte sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur). La commutation se fait sur le clavier du sélecteur ou par un interrupteur. <b>650,00 FF</b>
<b>UNI 2-1 :</b>	● <b>Module FI SON FM et inverseur VIDEO norme K'</b> Sert à adapter un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur) aux normes K' (6,5 MHZ)	<b>250,00 FF</b>	<b>UNI 9 :</b>	● <b>Transposeur SECAM</b> Ce module est spécifique au TV couleur SONELEC (Algérie) CT3 et au TV ITT chassis 3713 <b>650,00 FF</b>
<b>UNI 4 :</b>	● <b>Module FI SON AM</b> Sert à la réception du son aux normes françaises sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur).	<b>250,00 FF</b>	<b>UNI 11 :</b>	● <b>FI SON et IMAGE norme SECAM "L" (France)</b> Sert à la réception du son et de l'image des émissions françaises. S'adapte sur un magnétoscope ou un TV (NB ou couleur). La commutation se fait sur le clavier du sélecteur ou par un interrupteur. <b>550,00 FF</b>

TOUS CES MODULES SONT VENDUS AVEC LES SCHEMAS DE MONTAGE ET SONT GARANTIS 1 AN, ASSISTANCE TECHNIQUE ASSUREE.

Vente par correspondance: Nous expédions: a) Contre paiement à la commande forfait port et emballage : 35 F  
b) En contre remboursement, acompte 20 % forfait port et emballage : 70 F.  
c) Pour l'Algérie en contre remboursement acompte 50 F en timbres (coupons internationaux)

NOS PRIX SONT HORS TAXES (TVA 18,60 %), MODIFIABLES SANS PREAVIS. DETAXE à L'EXPORTATION. POUR TOUTE AUTRE MODIFICATION SPECIFIQUE, ETUDE GRATUITE à PARTIR de 1000 MODULES.

# NETTOYEZ !



Avec **ISONET** nettoyant pour têtes de lecture, magnétophones, magnétoscopes.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :  
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jekt**

Ouvert du lundi au samedi de  
BUS 98 - 83 - 91 9 h 30 - 13 h - 14 h - 19 h METRO Port-Royal  
**COMPOKIT®**  
☎ 335.41.41

174 Bd du MONTPARNASSE 75014 PARIS  
ELU en 1984

**1<sup>er</sup> DISTRIBUTEUR\***  
**D'APPAREILS DE MESURE**

OFFICIEL

METRIX  
BECKMAN  
FLUKE  
ICE-ISKRA  
THANDAR

HAMEG  
ELC-CENTRAD  
BK-GSC  
LEADER  
CdA

**+ 500 F ACHAT = 50 F ESCOMPTE**

DEDUIT SUR VOTRE PROCHAIN ACHAT MESURE  
JOINT AVEC CE COUPON

Offre valable jusqu'au **30-04-85**  
Vente Magasin ou par Correspondance

Tarif gratuit sur simple appel téléphonique.

\* Ile de France Sud

RP



### CIRCUITS INTEGRES

TAA 241	25,00	940	50,00
310	22,00	965	34,00
550B	4,00	3089	24,00
550C	4,00	TDA 440	25,00
611A12	17,00	470-1054	28,00
611B12	17,00	1008	38,00
611C12	16,00	1022	77,00
621A11	21,00	1024	26,00
621A11	22,00	1028-4560	59,00
661B	25,00	1006	35,00
790	64,00	1034BN-5534	32,00
861	25,00	1037	21,00
4761	25,00	1046	30,00
		1151-2030	30,00
TBA 221	14,00	1170	33,00
231	14,00	1200	24,00
331	31,00	1405	13,00
435	28,00	1410-1420	24,00
62AX5	20,00	1412-1415	13,00
625BX5	20,00	1510-2500M	63,00
625CX5	20,00	1524	57,00
651-540	21,00	1905	35,00
730	50,00	2002	25,00
800	18,00	2003	45,00
810S	22,00	2004	45,00
810AS	22,00	2593	32,00
820M820	16,00	2010	34,00
940	50,00	2020	42,00
950	46,00	2048-3501-4550	99,00
970	40,00	2310	18,00
TEA 1500 KB	34,00	3000	63,00
210	34,00	3310	28,00
250	45,00	4050	31,00
335	18,00	4282-3810-4292	58,00
345	21,00	4290	38,00
350	80,00	4431	28,00
440	30,00	5610-2	65,00
510	26,00	9400	42,00
600	16,00	TDA 7000	42,00
610	16,00	2505	129,00
750	45,00	TEA 1010	39,00
830	16,00	5030-1002	130,00
900-325	15,00	5620	65,00
910	15,00	5630	55,00

### CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS00, 09	115-22-514	74LS 83-173-194-393-52	14,00
55-13	5,00	74LS 134-444-145-193	15,00
74LS 20-26-27-28	5,00	249-164-175	15,00
33-37-38-40-73	5,00	74LS 65-47-295	16,00
75-109	4,50	283	23,00
74LS01, 30-92	4,50	74LS 154-156	16,00
136	6,00	244	24,00
74LS14, 03-32-10-21	12,00	74LS 63-161-166-170	18,00
122	8,00	377	18,00
74LS 91-107-113-126	18,00	74LS 124-251-247	20,00
283-32	9,00	74LS 149-190-196-240	19,00
74LS 75-05	18,00	273-221	21,00
253-157-365-366	13	74LS 160-162-165	22,00
13	10,00	74LS 167	24,00
74LS 93-95-123-04-174	11,00	74LS 280-290-324-390	25,00
395-257-02-367	11,00	624-373	20,00
74LS 86-137-151-153	12,00	74LS 168-374-629	27,00
192-195-242-248-138	12,00	74LS 169-181	30,00
256-280-261	12,00	74LS 241	35,00
74LS 47-48-49-191-241	12,00	74LS 275-245	39,00
279	13,00	74LS 124	60,00

### CIRCUITS INTEGRES C-MOS

4000, 02-07-23-25	4043, 01	13,00
75-82	4017, 47-35-94-106	14,00
1040, 19-50-70-71	53-99	14,00
77-19	4006, 46	16,00
4030, 50	4041, 24	16,00
4030, 09-73	4098, 21-22-76-20	25,00
4016, 81	7,00	4033, 34,00
4014, 18-27-28-44-11-13	4003,	33,00
52-68-69	4067,	35,00
4008, 13-40-60-49	4034,	45,00
66	4037,	46,00
66-93	4037,	46,00
4029, 15-42-51	4067,	98,00

### CLAVECIN ORGUE PIANO

#### 5 OCTAVES «MF 50»



### MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur.  
Alimentation 1A ..... 1100 F  
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percées, piano ..... 2200 F  
Boîte de timbre piano avec clés ..... 340 F  
• Valise gainée 5 octaves ..... 620 F

### PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Montés avec contacts
1 oct.	240 F	290 F
2 oct.	165 F	390 F
3 oct.	368 F	515 F
4 oct.	480 F	680 F
5 oct.	600 F	820 F
7 1/2 oct.	960 F	1250 F

### MODULES

Vibrato ..... 130 F • Repeat ..... 140 F  
Percussion ..... 180 F  
Sustain avec clés ..... 600 F  
Boîte de timbres orgue avec clés ..... 440 F  
Réverbération 4 F ..... 950 F

### PEDALIERS

1 octave ..... 600 F  
1 1/2 octave ..... 800 F  
2 oct. 1/2 bois ..... 275 F  
Tirette d'harmonie nue ..... 15 F

**BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL**  
ENVOI : Franco 35 F en T.P. Au magasin 25 F  
NOM : \_\_\_\_\_  
ADRESSE : \_\_\_\_\_

### CIRCUITS INTEGRES TTL

7400 03	7483, 193-37	10,00	
5060	7483, 83-85-95-06	11,00	
74 05-26-27	7417-7432	13,00	
32-40	7445, 46-47-48-75	14,00	
7400 09-10	7420	15,00	
17-51-53-54-72-73-74	7412-7416	22,00	
76-86-88-121	7415, 145	22,00	
7800, 13-20-23-30	7418	25,00	
74151	7418, 132-133	30,00	
7402	74141	35,00	
74165, 7427-7407	74143	36,00	
7490, 01-04-90-91-96			
107-123	9,00	74143	36,00

### SEMI-CONDUCTEURS

2N		BD	
1613 3,00	3906 4,50	115* 11,00	243 9,00
1711 4,50	3054 7,00	101* 10,50	244 11,00
1992 3,50	3390 4,00	135 5,00	262 9,00
2216 3,50	3553 3,50	136* 5,00	278 10,00
2212 4,00	3822 2,00	137* 5,00	279 10,00
2222 3,50	5400 5,00	138* 7,00	135* 5,00
2903 3,00	5401 5,00	139* 7,00	681 11,00
2904 3,00	4416 15,00	140* 7,00	646 15,00
2905 3,00	5629 5,00	202* 11,00	648 15,00
3007 3,00	6031 9,00	203* 11,00	650* 16,00
3819 8,00	6031 13,00	226 7,00	647 15,00
3928 19,00	6091 45,00	226 7,00	649* 22,00
2646 9,00	6052 22,00	230* 9,00	433* 8,00
2369 5,50	6059 47,00	231* 9,00	434* 9,00
2926 4,50	6668 7,00	232* 12,00	435* 9,00
3053 4,50		233* 7,00	436* 9,00

### SUPPORTS C.I.

8 br 1,90	22 br 3,50
14 br 2,40	24 br 4,00
16 br 2,40	28 br 4,50
20 br 3,40	40 br 8,50

### AFFICHEURS

3 digits 1/2	125,00
HA 1133	20,00
HA 1131	18,00
HAM 3909, 4 dig.	12,00
Prix M81	38,00
HD 107	19,00

**TRANSFO «TOKO»**  
Filtres céramiques

### C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

AY3 1270	150,00	SAA 1004	34,00
401	150,00	1043	218,00
6810	160,00	1070	160,00
BDV 54B 65B	33,00	SB 0600	50,00
BDW 51C-52C	21,00	3209	96,00
BDX 64B3	33,00	3210	60,00
BDX 97C-98C	22,00	SAD 1024	260,00
CD 4555	16,50	SDA 2006	100,00
DL 330-390	30,00	239	2008, 94,00
7011	48,00	2010	100,00
ER 2051	138,00	2101	48,00
8400	190,00	2112	95,00
ICL 7106	212,00	2114	73,00
7107	290,00	2124	65,00
7109	320,00	5680	244,00
7136	235,00	SL 480	42,00
8038	114,00	490	50,00
8063	92,00	1430	33,00
8073	87,00	SN 6600	63,00
ICM 7038-7556	45,00	SN 29764	18,00
7209	55,00	76477	64,00
7217	167,00	50 41P	25,00
7219	150,00	42P	23,00
7555	17,00	SP 8690	165,00
IRF 120	80,00	6753-8680	135,00
50	73,00	8690	210,00
9132	99,00	SSM 2033	216,00
KR 2376	290,00	204-2056	126,00
LS 7228	66,00	TEA 1009	19,00
MC 0191-498L	140,00	5030	130,00
10531	150,00	5620	59,00
14511	186,00	5630	55,00
1646P	62,00	TMS 1000	100,00
MK 50240	180,00	1122	110,00
50398	284,00	1601	190,00
ML 7000	3874,00	1800	100,00
MRF 91	33,00	UA 431	6,00
NE 5532	43,00	758	28,00
PC 9368	59,00	UA 771	15,00
PFZ 68	8,00	42 R2 UA796	19,00
R 6562 P	180,00	422 PMS2	78,00
S 81	227,00	OPB 706 B	60,00
178A	372,00	VFQIC	194,00
187	280,00	ET 2732	110,00
74HC00	2,00	74HC74	13,00

### TRANSFO TORIQUES

«METALIMPHY»  
Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12 2 x 15 x 2 x 18 V	187 F
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15 x 2 x 18 x 2 x 22 V	194 F
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15 x 2 x 18, 2 x 22 V	205 F
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15 x 2 x 18 x 2 x 22 V	222 F
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15 x 2 x 18, 2 x 22 x 27 V	240 F
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V	277 F
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V	302 F
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24, 2 x 30, 2 x 36 V	365 F
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V	440 F
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V	535 F
660 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V	696 F

### CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA 3060	24,00	358	9,40	383T-4250	28,00	SAS 560	38,00	928	88,00
3084	38,00	377	48,00	3914	62,00	570	35,00	78540PC	35,00
3089	25,00	387	35,00	3915	81,00			78P05	160,00
3130	21,00	380 B p	35,00	1893	149,00	TAG	226,00	78H0	104,00
3161	21,00	380 14 p 741 CH	15,00	4250	27,00			78H05	104,00
3189	56,00	381	24,00	AM				80C	
3085	12,00	382	44,00	2833		TL	97,90	98,10	10,00
3086	9,00	385 H 349	22,00	3833		072	13,00	LM10C	75,00
3140	20,00	391 N 60 - LM 310	35,00	MEAs		081	10,00	BPW 34	25,00
3162	75,00	391 N 80	26,00	8000		082	16,00	XR	
420	30,00	389-309 K	25,00	53200	96,00	084	21,00	2203	20,00
120	27,00	555	16,00	5556	95,00	440	15,00	2206	68,00
129	14,00	556	33,00	1403-1408L6	35,00	496	10,00	2207	63,00
129	13,00	567	20,00	1468	103,00	497	12,00	4136	29,00
146	22,00	383	33,00	1469	13,00	UAA	170	28,00	65,00
222	18,00	723	31,00	1416-1413	15,00	180	30,00	110SAA 1004	34,00
LF		733	24,00	1309	35,00	CR	S 576 B	45,00	
351 Dh	10,00	741	6,00	1310	15,00	200	36,00	MU	
357 Dh	25,00	747-3080	15,00	14501	4,50	74 C	TIP	21,00	
358	16,00	748	8,00	14503-14502	10,00	04	8,00	739	3,00
357 B rond	19,00	754	22,00	14510	12,00	32	32	32	6,00
LM - 193 A	46,00	350 K	117,00	14511-4584	14,00	93	12,00	B65	23,00
301-305-710	10,00	1458-1488	14,00	14514	62,00	173	20,00	ULN 2001A	35,00
307-3041	10,00	1800	26,00	14518-4508	15,00	174	16,00	ULN2003	15,00
308-317-393	10,00	3900	17,00	14520	13,00	221	24,00	AD590	48,00
LM 331	88,00	3905	19,00	14528-4560	35,00	912	130,00	BN135	48,00
317 K-LM									

# elc

MARQUE FRANÇAISE  
DE QUALITE

# CENTRAD

40 ANNEES DE SAVOIR FAIRE  
EXPERIENCE / QUALITE / SERVICE

AL 823 Alimentation 2.970 F TTC



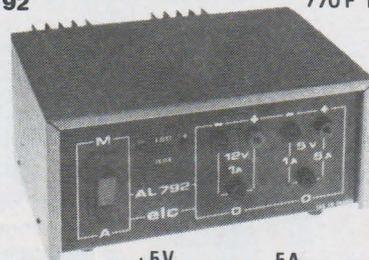
2 x 0 - 30V 5A  
ou 0 - 60V 5A  
caractéristique rectangulaire

312+ Multimètre 382 F TTC



40 gammes de mesure  
10A alternatif  
Protections  
FAIT POUR DURER !

AL 792 Alimentation 770 F TTC



+5V 5A  
-5V 1A  
± 12 à 15V 1A

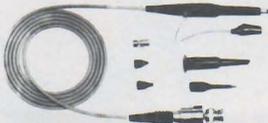
346 Fréquence-mètre 1.780 F TTC



1Hz à 600 MHz  
Grands afficheurs

Option autonome +593 F TTC

Sondes combinées  
88 100 215 F TTC



Adaptable tous oscilloscopes  
à entrée B.N.C.  
B.P. 250 MHz en position 1/10

368 Générateur de fonctions 1.425 F TTC



1 Hz - 200 KHz  $\square$   $\square$   $\square$   
Wobulation

# elc

# CENTRAD

(documentation sur demande contre 5 francs en timbres)

Services Commerciaux :

Fabrications :

59, avenue des Romains 74000 ANNECY Col de Bluffy 74290 VEYRIER DU LAC  
Tel. (50) 57-30-46 Tél. public 385 417 ANNCY F Tél. (50) 60-17-20



# KF<sup>®</sup>

## la qualité!

**KF, des produits et matériels  
pour l'électronique et l'informatique.**

**Matériels de laboratoire  
pour la fabrication de circuits imprimés (prototypes ou petites séries).**

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

**Produits spéciaux en atomiseurs  
pour lubrifier, nettoyer, déshumidifier, refroidir, protéger, isoler, vernir...**

SICERONT **KF** INDUSTRIE

304 et 306, Bd Charles de Gaulle, 92393 Villeneuve la Garenne Cedex. Tél. (1) 794.28.15 - 794.42.42.

# LES NOUVEAUX FERS DE LANCE...



THS 25 THS 40 THS 60

## THS 25 :

Ideal pour les petites soudures en electronique, electricite et depannage domestique. Puissance 25 W.

## THS 40

Indispensable pour utilisation professionnelle en electronique et electricite. Puissance 40 W.

## THS 60

Identique au THS 40, mais sa plus grande puissance accroît la rapidité du travail. Puissance 60 W.

Tous nos fers sont équipés d'un cordon 2 P+T conforme aux normes de sécurité, et de pannes longue durée.

**ISKRA FRANCE** - 354, rue Lecourbe - 75015 PARIS

Documentation sur demande contre 2 F 10 en timbres



## De bons métiers où les jeunes sont bien payés



### INFORMATIQUE

#### B.P. Informatique diplôme d'État

Pour obtenir un poste de cadre dans un secteur créateur d'emplois. Se prépare tranquillement chez soi avec ou sans Bac en 15 mois environ.

#### Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.

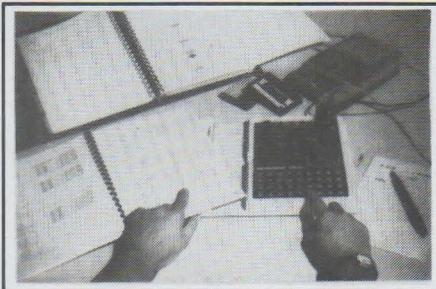
Pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Stage d'une semaine sans un centre informatique régional sur du matériel professionnel. Durée 6 à 8 mois, niveau fin de 3<sup>e</sup>.

#### Formation Professionnelle en Informatique de Gestion.

Pour tous ceux qui souhaitent s'orienter vers des postes d'Analyste Programmeur. Stage pratique sur ordinateur en option. Durée 15 mois environ, niveau Bac.

#### SEMINAIRES SUR IBM-PC

Nous organisons toute l'année des séminaires de 2 jours sur les logiciels : MULTIPLAN™, dBase II™ et dBase III™, WORSTAR™, FRAMEWORK™... et un séminaire : "Le Cadre et son ordinateur personnel".



### MICRO-INFORMATIQUE

#### Cours de Basic et de Micro-Informatique.

En 4 mois environ, vous pourrez dialoguer avec n'importe quel "micro". Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (jeux, gestion...). Niveau fin de 3<sup>e</sup>. Stages en option.

#### Cours général microprocesseur/micro-ordinateur.

Pour apprendre le fonctionnement interne des microprocesseurs (Z 80, INTEL 8080...) et écrire des programmes en langage machine. Un micro-ordinateur MPF 1 B est fourni en option avec le cours. Durée 6 à 8 mois, niveau 1<sup>re</sup> ou Bac.



### ELECTRONIQUE "85"

#### Cours de technicien en Electronique/micro-électronique.

Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau fin de 3<sup>e</sup>.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION  
92270 BOIS-COLOMBES  
(FRANCE)

Tél. : (1) 242.59.27  
Pour la Suisse : JAFOR  
16, av. Wendt - 1203 Genève



IPIG

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement votre document n°X 3920 sur

INFORMATIQUE/MICRO-INFORMATIQUE   
ELECTRONIQUE/MICRO-ELECTRONIQUE   
et sur vos SEMINAIRES   
(cochez la ou les cases qui vous intéressent)

Nom ..... Prénom .....  
Adresse .....  
Ville .....  
Code postal ..... Tél. ....

## L'ORIC 1 et les messages secrets



Codage et décodage de messages « secrets » ont toujours été une source inépuisable de divertissements pour les jeunes et... les moins jeunes.

En milieu militaire, administratif ou industriel, la **cryptographie** ou science du codage de l'information, est très largement utilisée.

Les techniques cryptographiques n'ont pu se perfectionner massivement que grâce à l'introduction de la « grosse informatique » dans les « services du chiffre ».

L'emploi d'ordinateurs décharge le personnel des manipulations extrêmement fastidieuses de codage et de décodage, mais également la programmation en machine de règles statistiques fort complexes offre des moyens puissants pour tenter de décrypter des messages dont la clef n'est pas connue !

Sans mettre en œuvre des principes par trop délicats, nous allons décrire ici quelques méthodes facilement applicables sur un ordinateur individuel tel que l'ORIC.

### Les codages par substitution :

Tous les scouts ont un jour utilisé un code par substitution analogue à ceux en usage pendant la première guerre mondiale : chaque lettre de l'alphabet est remplacée par une autre, toujours la même.

C'est le « tableau de correspondance » qui constitue la clef du code.

Cependant, l'expérience montre qu'il n'est pas indispensable de coder toutes les lettres, mais seulement les plus fréquemment utilisées, notamment les voyelles.

Pour s'en convaincre, il suffit de lancer le programme de la figure 1 et

```
10 C#=KEY$ : D#=C#
20 IF C#="A" THEN D#="R"
30 IF C#="E" THEN D#="N"
40 IF C#="I" THEN D#="L"
50 IF C#="O" THEN D#="U"
60 IF C#="U" THEN D#="Q"
70 IF C#="L" THEN D#="I"
80 IF C#="N" THEN D#="E"
90 IF C#="R" THEN D#="A"
100 PRINT D#;
110 GOTO 10
```

Figure 1

de frapper un texte quelconque, qui apparaîtra codé sur l'écran, comme le montre l'exemple de la figure 2.

Comme le cryptage est fait lettre par lettre avec affichage immédiat, il n'existe aucune limite quant à la longueur des textes pouvant être traités.

```
CNT UADLERTNOA NST I'UALC 1
CET ORDINATEUR EST L'ORIC 1
```

Figure 2

A partir d'une certaine importance, cependant, il devient très pénible de recopier à la main et sans erreur un texte codé, qui est par définition à peu près illisible.

Egalement, l'absence de contrôle visuel de la frappe peut poser des problèmes.

Les possesseurs d'une imprimante pourront avantageusement préférer la variante listée sur la figure 3.

Chaque caractère frappé sera affiché tel quel sur l'écran, alors que le texte codé sera transmis à l'imprimante.



```

10 C#=KEY# : D#=C#
20 IF C#="A" THEN D#="R"
30 IF C#="E" THEN D#="N"
40 IF C#="I" THEN D#="L"
50 IF C#="O" THEN D#="U"
60 IF C#="U" THEN D#="O"
70 IF C#="L" THEN D#="I"
80 IF C#="N" THEN D#="E"
90 IF C#="R" THEN D#="A"
100 PRINT C#;
110 LPRINT D#;
120 GOTO 10
    
```

Figure 3

mante. En raison de la présence d'un « registre tampon » dans la majorité des imprimantes (c'est le cas pour la GP 100), une ligne n'est imprimée que lorsqu'elle est complète.

On veillera donc à bien presser RETURN en fin de texte pour que la dernière ligne, même incomplète, soit imprimée.

L'un des avantages de ce très simple logiciel de codage est son fonctionnement symétrique : A devient R, mais R devient A. De ce fait, il peut servir sans la moindre transformation à **décoder** les messages qu'il a lui-même élaborés. Il suffit de frapper le texte codé pour que la traduction s'affiche en clair sur l'écran TV ou sur l'imprimante, selon la variante utilisée.

Le tableau de transcodage des lignes 20 à 90 pourra évidemment être transformé par chacun de façon à créer une clef originale. On veillera simplement à ne pas détruire la symétrie du code, faute de quoi un programme spécifique serait à écrire pour le décodage.

## Peut-on décrypter sans la clef ?

Posée à un spécialiste des services secrets, cette question recevrait sans doute la réponse suivante : « oui, mais à condition de disposer de beaucoup de temps et de moyens ».

En effet, les services de contre-espionnage du monde entier opèrent chaque jour ce genre de prouesse,

grâce à de puissants ordinateurs et à des programmes ultra-sophistiqués. En ce qui concerne l'amateur, des résultats encourageants peuvent être obtenus dans des conditions bien précises, grâce au programme de la figure 4.

```

10 DIM T$(8000)
20 DIM C$(125)
30 DIM D$(10)
100 GET A$
110 A=ASC(A$)
115 IF A=13 THEN 200
120 C(A)=C(A)+1
130 PRINT A$;
132 T(Q)=A$
134 Q=Q+1
140 GOTO 100
200 CLS
205 FOR I=1 TO 10
210 FOR F=65 TO 90
220 IF C(F)>M THEN M=C(F) : D(I)=F
240 NEXT F
242 C(D(I))=0
245 M=0
250 NEXT I
260 FOR Q=0 TO 8000
270 Y#=T$(Q)
280 IF Y#=CHR$(D(1)) THEN T$(Q)="E"
290 IF Y#=CHR$(D(2)) THEN T$(Q)="S"
300 IF Y#=CHR$(D(3)) THEN T$(Q)="A"
310 IF Y#=CHR$(D(4)) THEN T$(Q)="R"
320 IF Y#=CHR$(D(5)) THEN T$(Q)="I"
330 IF Y#=CHR$(D(6)) THEN T$(Q)="N"
340 IF Y#=CHR$(D(7)) THEN T$(Q)="T"
350 IF Y#=CHR$(D(8)) THEN T$(Q)="U"
360 IF Y#=CHR$(D(9)) THEN T$(Q)="L"
370 IF Y#=CHR$(D(10)) THEN T$(Q)="O"
380 PRINT T$(Q);
390 NEXT Q
400 REM COPYRIGHT 1983 P.GUEULLE
    
```

Figure 4

Ce logiciel expérimental procurera certainement bien des satisfactions à l'amateur curieux mais réaliste.

Il lui faudra en effet comprendre qu'un programme aussi simplifié ne peut en aucun cas opérer de miracles, mais seulement décrypter (sans la clef !) des messages écrits au moyen d'un code de substitution analogue à celui que nous avons publié, et sous certaines réserves.

Moyennant quoi, de saisissantes démonstrations peuvent être réalisées...

Le principe de ce logiciel est le suivant :

Dans toutes les langues courantes, certaines lettres sont employées plus souvent que d'autres.

L'analyse statistique d'importants volumes de textes permet même de classer par ordre décroissant de fréquence d'apparition les dix lettres les plus utilisées.

En français, cet ordre est E, S, A, R, I, N, T, U, L, O. Dès lors, lorsqu'un cryptage « par substitution simple » est mis en œuvre, il est théoriquement possible de comptabiliser tous les caractères utilisés, puis de remplacer le plus souvent rencontré par

E, le suivant par S, etc. pour se rapprocher très fortement du texte décrypté.

L'inconvénient de la méthode est qu'elle ne fonctionne correctement que sur des textes de longueur notable, car autrement les règles statistiques (loi des grands nombres !) ne s'appliquent que très imparfaitement.

Egalement, la présence dans le texte original, de mots techniques, ou empruntés à des langues étrangères, perturbe le décodage.

Nos lecteurs pourront expérimenter dans ce passionnant domaine en codant des textes d'origines et de longueurs diverses au moyen du logiciel précédemment présenté, puis tenter de les décrypter à l'aide de ce nouveau programme. Si le codage est effectué par une personne et le décodage par une autre, le jeu risque de devenir fort distrayant, surtout lorsqu'un travail supplémentaire d'interprétation doit être accompli par le décrypteur (cas de messages trop courts).

L'utilisation du logiciel de décodage sans clef est aussi simple que celle du précédent : il suffit de frapper le texte à décrypter, avec contrôle visuel à l'écran, et de presser RETURN à la fin. Le résultat du décodage s'inscrit alors au fur et à mesure de l'avancement des opérations.

Bien sûr, une modification simple pourrait permettre de sortir ce résultat sur imprimante, ou même de traiter des textes comportant d'autres signes ASCII que des lettres (il faudrait alors transformer la ligne 210).

On évitera de frapper le texte à décoder à une vitesse exagérée, car des calculs doivent être faits entre deux caractères successifs. Pour éviter toute surprise, on attendra simplement, pour frapper un caractère, que le précédent soit apparu à l'écran, ce qui n'est pas bien long !

## Un codage plus subtil :

Nous avons pu constater comment même des moyens informatiques réduits arrivent à percer les codes par trop naïfs. Voici un procédé de cryptage tout différent, qui résistera victorieusement à notre logiciel de décodage.

Son principe est issu d'une technique très simple, dite de la feuille quadrillée :

Le texte à coder est écrit, case par case, dans une grille carrée. Les

éventuelles cases inutilisées sont remplies avec des caractères quelconques, puis la transcription est effectuée en « lisant » la grille non plus selon des lignes horizontales mais selon des colonnes verticales.

Le brassage ainsi exécuté revient pratiquement à battre un jeu de cartes, mais l'opération inverse ramène aisément au texte d'origine, mais encore faut-il connaître le nombre de cases de la grille, véritable clé du code.

Rien n'empêche d'ailleurs de scinder le texte en plusieurs parties, qui seront chacune codées selon leur propre grille, et même d'opérer auparavant un codage par substitution... C'est exactement selon cette méthode qu'opère le programme listé à la figure 5.

La « clé du code » (nombre de cases du côté de la grille) doit être choisie en rapport avec l'importance du texte à coder : élevée au carré, elle doit donner un résultat supérieur au nombre de caractères du texte à coder.

```

1 CLS
2 PRINT "CLE DU CODE ?"
3 INPUT K
5 CLS : PRINT "ATTENDEZ..."
10 DIM T$(K,K)
20 FOR L=1 TO K
30 FOR C=1 TO K
40 N=65+(25*RNDC(1))
50 T$(L,C)=CHR$(N)
60 NEXT C
70 NEXT L
72 CLS
75 PRINT "FRAPPEZ VOTRE MESSAGE"
77 PRINT
80 FOR L=1 TO K
90 FOR C=1 TO K
92 GET A$
94 IF A$=CHR$(13) THEN 125
96 T$(L,C)=A$
105 PRINT A$;
110 NEXT C
120 NEXT L
125 CLS : PRINT
130 FOR L=1 TO K
140 FOR C=1 TO K
150 PRINT T$(C,L);
160 NEXT C
170 NEXT L
180 REM COPYRIGHT 1983 P.GUEULLE
    
```

Figure 5

MGCUKEERCNS EXFSSTTKAEDXG

MESSAGE SECRETDWCXTXKNFKG

Figure 6

La grille est d'abord entièrement remplie de caractères choisis aléatoirement, ce qui prend un certain temps (message « attendez... »). Le message frappé au clavier vient « écraser » ces caractères jusqu'à concurrence de sa longueur, mais pas au delà.

La grille est ensuite relue en permutant lignes et colonnes, et le texte codé ainsi obtenu est affiché à l'écran. Une sortie sur imprimante serait bien sûr facile à prévoir.

Le texte crypté est élaboré dès que la touche RETURN est actionnée en fin de texte, ou bien en cas de débordement accidentel de la grille.

Cette grille n'est autre qu'un tableau multidimensionnel de caractères, réservé par une instruction DIM.

Un échantillon des résultats pouvant être obtenus est reproduit en figure 6.

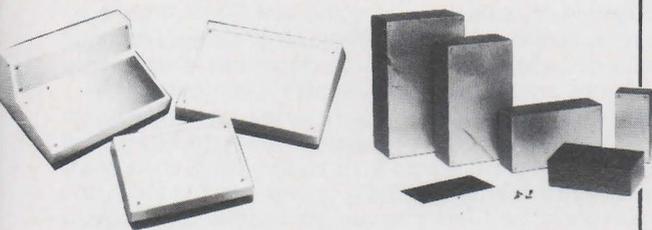
Patrick GUEULLE

La plus large gamme de coffrets

## RETEX

Pour l'amateur et le Professionnel

PUPITRE PLASTIQUE



**ABOX**  
Face avant ALU

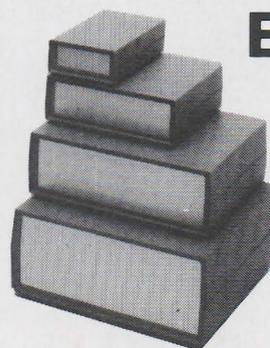
**POLYBOX**  
plastique

**SOLBOX**

Face avant ALU ou A.B.S. avec support pour C.I.

Nouvelle gamme

## ELBOX



Coffrets Plastique face avant et arrière Alu

Chassis métallique servant de guide et support de cartes C.I.

CODE	LAR.	HAUT	PROF.
RE-1	89	40	145
RE-2	170	55	145
RE-3	230	75	177
RE-4	246	100	220

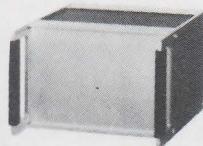
**MURBOX**

Petit modèle à fixation murale



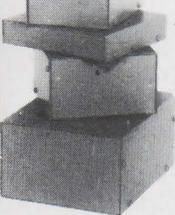
**OCTOBOX**

avec ou sans poignée.  
Hauteur 80 - 100 - 130 en ALU EXTRUDE anodisé  
larg. : 150 à 400, Prof. 150 à 300.

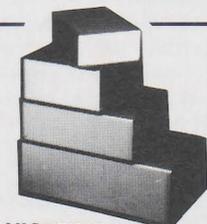


PUPITRE MÉTALLIQUE

**DATABOX**  
**KEYBOX**



**MINIBOX**

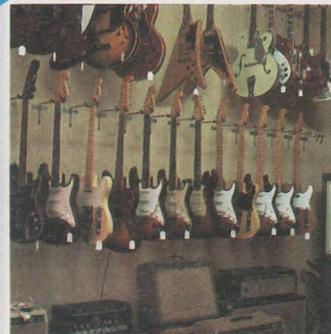


**VISEBOX**

**RETEX-FRANCE** (Le Dépôt Electronique)  
84470 CHATEAUNEUF DE GADAGNE  
TEL. : (90) 22.22.40 - TELEX 431 614 F

**RETEX FRANCE** (Le Dépôt Electronique)  
46, rue Gallieni - 92240 MALAKOFF  
TEL. : 746.18.05

# Détaillants grand public, qui êtes-vous ?



Par rapport à nos visites précédentes, nous abordons ce mois-ci, avec la société **Magnetic France**, un style de distribution particulier. Particulier, pourquoi ? Tout d'abord parce qu'il s'agit d'un des plus anciens magasins de vente de composants électroniques sur Paris encore existant et, ensuite, parce que la société ne vend presque exclusivement que des composants en suivant les réalisations publiées dans deux revues : *Electer* et *Radio-Plans*.

Il faut reconnaître qu'à Paris, si l'on en juge par le nombre de magasins implantés, la concurrence est vive et que, sans image de marque particulière, point de salut. Il faut donc se démarquer. Nous avons déjà vu une certaine démarche avec *Pentasonic*, voyons maintenant celle de **Magnetic France**.

L'historique de cette société mérite d'être relaté car, à l'instar de notre revue, il symbolise, à notre avis, l'évolution qu'a connue l'électronique Grand Public et les adaptations qu'elle nécessite.



Tout a commencé en 1948, au lendemain de la guerre, par le rachat par M. M. Bastien, encore actuel dirigeant, de la société *Radio-Bois* installée rue du Temple à côté de la République, spécialisée, comme son nom l'évoque, dans la fabrication et la vente d'ébénisteries pour récepteurs à tubes.

M. Bastien garde, au début, cette activité, mais en plus développe des kits de récepteurs qui s'insèrent dans les ébénisteries proposées.

Certains de nos lecteurs se souviennent certainement de cette époque de même que ceux de notre confrère le « Haut-Parleur » qui proposait lui aussi les schémas et notes de mise au point de ces kits.

Vers 1950 en plus de ces deux activités, la société construit et commercialise les premiers magnétophones et les adaptateurs d'entrée et de sortie allant avec, proposant ainsi les premiers combinés.

La vogue des récepteurs s'atténuant à cause des nouvelles technologies et des nouveaux moyens de reproduction du son mis à la disposition du public - principalement l'enregistrement et la reproduction sonore magnétique, mais aussi la télévision - la société change en 1955 de raison sociale pour devenir **Magnetic France** et se consacrer uniquement aux magnétophones et à ce qui gravite autour.

M. Baume, ingénieur « Supelec », entre chez *Magnetic France* cette même année et élabore le premier magnétophone à trois moteurs de marque *Magnetic France* qui fit la réputation de la société.

Cela a duré jusqu'en 64-65, années qui virent l'apparition du magnétophone à cassette *Philips* qui devait bouleverser le marché audio.

*Magnetic France* abandonne progressivement l'enregistrement en kit pour plus se consacrer à la HiFi et à la Sono naissantes.

Les douze années qui suivent sont consacrées à la haute fidélité qui connaît alors son plein essor.

En 1978, la société déménage pour venir s'installer au

11, place de la Nation, lieu que nos lecteurs parisiens fréquentent à l'heure actuelle.

Outre le déménagement, les activités elles aussi changent. *Magnetic France* délaisse de plus en plus la HiFi et la Sono pour se consacrer à la vente des composants électroniques au point qu'à l'heure actuelle, comme nous le signalons d'emblée, le chiffre d'affaires est à 80 % dû à la vente de composants.

À travers cet historique se dégage l'idée directrice de la conduite de cette société : ne jamais courir plusieurs lièvres à la fois, mais plutôt être pointus dans un domaine choisi en fonction des aspirations du moment, quitte à opérer cycliquement une reconversion profonde. C'est pourquoi nous parlions dans notre introduction d'un style de distribution particulier.

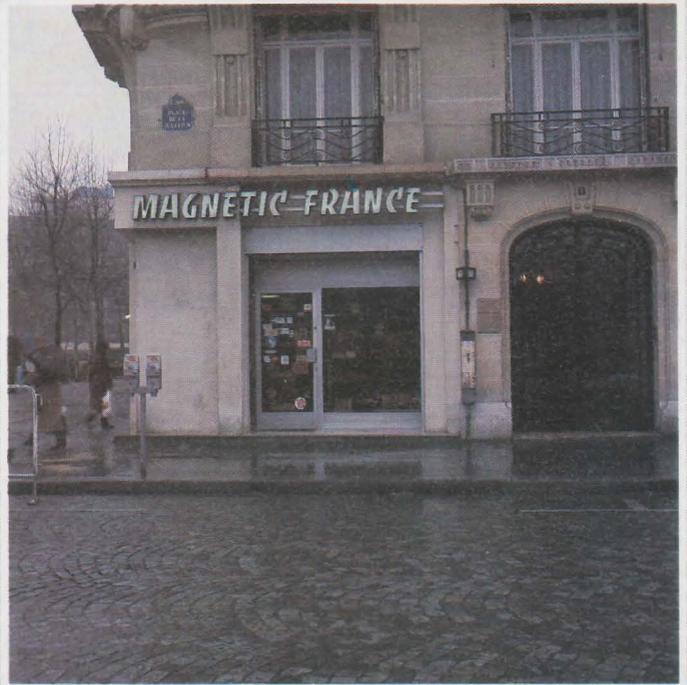
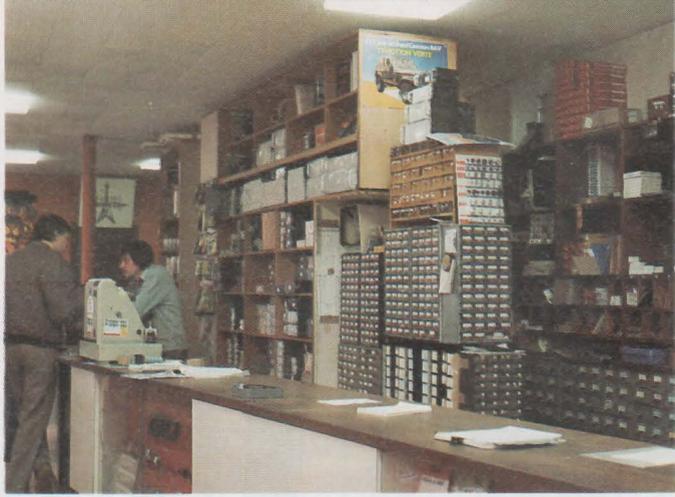
## L'organisation actuelle

Depuis, le magasin installé place de la Nation, s'est donc orienté vers la vente de composants en essayant au mieux de suivre les réalisations proposées dans les revues. Petit à petit, pour satisfaire au mieux sa clientèle, très fidélisée, M. Bastien et son fils Philippe qui s'occupe plus particulièrement de ce domaine, ne proposent plus que les kits - circuits imprimés et composants - issus des montages publiés dans deux revues : *Electer* et *Radio-Plans Electronique Loisirs*.

Ceci, avec la vente de composants courants, de petit outillage et de très peu d'appareillage de mesure, représente 80 % d'un chiffre d'affaires évalué à 3 millions de francs lourds pour 1984.

Mme Bastien s'occupe de la comptabilité de la maison et le deuxième fils, Patrice, d'un département sans relation avec le premier : la vente de guitares d'occasion, qui fait l'objet d'une société à part, **Guitar Express**.

Patrice, féru et mordru de musique et plus particulièrement de guitares, fait venir tous les modèles qu'il propose des États-Unis. Il ne s'agit que de guitares d'occasion des années 50 à 60, de marques prestigieuses telles que **Gibson** et **Fender** ainsi que des amplis à tubes **Fender** ou **Marshall** de la belle époque.



Il assure aussi dans son local attenant au magasin la maintenance de ces amplis, consoles et guitares devenus presque des pièces de collection. L'existence de ce département est plus motivée par l'amour que Patrice voue à ses chères guitares que par le chiffre d'affaires qu'il représente : environ 5 % du CA total.

Hormis M. et Mme Bastien et leurs deux fils, la société emploie deux vendeurs et un technicien chargé aussi bien de la maintenance des appareils commercialisés que de conseiller la clientèle pour la mise au point des montages proposés par les revues.

Philippe Bastien nous a longuement parlé de ce qui lui tient à cœur et qui peut se résumer ainsi :

Il aimerait une plus grande concertation entre les revues, les grandes marques de semi-conducteurs et les revendeurs ce qui pourrait notamment se traduire par des délais d'approvisionnement plus courts et des prélistes de nomenclature des montages envoyées bien avant parution. Sur ce dernier point nous essaierons d'améliorer la situation mais la chose n'est pas toujours facile.

Par ailleurs, il souhaiterait voir la création de regroupements de lecteurs pour la mise au point des montages. Il serait prêt à soutenir leurs efforts. Nous sommes de notre côté tout-à-fait d'accord pour tenter ce genre d'expérience et à aider les associations qui pourraient voir le jour.

Nul doute que tout le monde s'y retrouverait.

Les lecteurs ayant des difficultés pourraient être aidés par d'autres ayant solutionné les problèmes et ceux ne disposant pas de l'appareillage de mesure nécessaire, se le faire prêter.

Enfin, par manque de temps, Philippe ne peut pas exposer les maquettes en ordre de marche des kits qu'il distribue.

Il pensait surtout en nous faisant part de cette carence à l'ensemble de réception TV multistandard Radio-Plans qu'il aurait aimé présenter en fonctionnement.

Ce serait évidemment une bonne chose et, là encore, des associations de lecteurs pourraient s'avérer efficaces pour autant qu'on leur fournisse le matériel adéquat.

### Comment la société est-elle perçue auprès de la clientèle ?

D'une manière générale les clients sont satisfaits de Magnetic France grâce à la formule du kit parce qu'ils trouvent d'un coup tous les composants nécessaires à une réalisation donnée sauf cas exceptionnel de rupture de stock ou de délais d'approvisionnement inhabituels.

Toute médaille a son revers, et certains trouvent le magasin de la place de la Nation assez cher. Il est vrai que les prix constatés y sont un peu plus élevés que la moyenne sur les mêmes références.

D'après Philippe Bastien, cela s'explique par le choix exclusif de composants de marque plus chers et par le surcroît de travail nécessaire à l'obtention de toutes les références relatives à des maquettes parfois complexes.

Il faut souvent perdre énormément de temps pour un chiffre somme toute assez faible.

Mais la satisfaction du client réside avant tout dans la certitude de tout trouver, et la société préfère agir de la sorte...

Le client est par ailleurs assuré de bénéficier d'une aide et de conseils techniques si besoin est.

# Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris  
Tél. : 293.41.33  
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy.

# Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris  
Tél. : 336.26.05. Métro : Gobelins  
(service correspondance et magasin).

# Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris  
(Pont de Grenelle). Tél. : 524.23.16.  
Télex 614 789. Métro Charles Michels.  
Bus 7072. Arrêt : Maison de l'ORTF.

# SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures  
sont expédiées le soir même.\*

**TELEPHONEZ AU 336.26.05**

\*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

## SPECIAL COMPATIBLE IBM PC, XT

Tout le monde connaît les performances et les mérites du PC. Son CPU 8088 lui confère une très grande puissance de fonctionnement qui, associée à la multitude de logiciels disponibles, en font le micro ordinateur de gestion par excellence.

### CARTE MEGABOARD ..... 310<sup>F</sup>



Du fait de la compatibilité avec l'IBM PC-XT cette carte dispose de 256 K de RAM, de 5 emplacements 2764 et de 7 slots plus un slot extension BUS, cette carte associée avec une carte vidéo peut fonctionner de façon autonome. Le BOOT en EPROM et la disquette logiciel sont vendus séparément (BOOT... 208,00)

### CARTE FLOPPY ..... 155<sup>F</sup>



Cette carte très simple et peu coûteuse en composants peut driver 2 lecteurs sous n'importe quel format.

### CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC... 139,50<sup>F</sup>



Sortie vidéo 24 lignes de 80 colonnes.

### CARTE VIDÉO COULEUR ..... 232,50<sup>F</sup>



Elle permet 24 lignes de 40 ou 80 colonnes, 2 modes de résolution graphique 192 x 320 ou 200 x 600 en 8 couleurs. 1 entrée light pen et 2 sorties RVB et VIDEO.

### CARTE MULTIFONCTION ..... 232,50<sup>F</sup>



Elle supporte de 64 à 256 K de RAM (4164), 2 I/O série RS232C, 1 I/O parallèle (type Epson), une horloge temps réel sauvegardée.

### COFFRET TYPE IBM-PC ..... 697<sup>F</sup>



### \* CLAVIER TYPE IBM ..... 786<sup>F</sup>



### POWER SUPPLY



type IBM, 130 W **1168<sup>F</sup>**

# - PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES		NE 558		CA 3086	
78 P 05	144,00	SAB0600	49,00	CA 3146	29,50
11 C 90	189,00	TMS 1000	80,80	CA 3161	29,80
18 95 H 90	99,40	VIA 1003	150,00	CA 3162	63,80
78 H 12	128,00	TEA 1020	31,50	LA 3300	32,10
SO 41 P	19,20	SAD 1024	216,80	MC 3301	8,50
SO 42 P	20,60	UPC1032	24,90	MC 3302	8,40
TL 071	9,00	SAI1059	61,50	MC 3403	10,80
TL 072	11,90	SAI1070	165,00	TMS3874	59,50
TL 074	11,50	TMS1122	99,00	UAA4000	42,70
TL 081	10,80	UPC1181	30,80	MC 4024	80,40
TL 082	11,40	SAI1251	152,00	MC 4044	74,40
TL 084	19,50	MC 1310	24,00	LA 4100	14,50
LD 114	142,00	MC 1312	24,50	LA 4102	13,50
L 120	19,50	HA 1339A	38,20	XR 4136	23,50
UAA 170	25,60	MC 1350	28,80	LA 4400	47,20
TL 172	12,50	MC 1408	38,40	NE 5532	50,40
UAA 180	28,80	MC 1456	15,60	TEA5620	43,20
L 200	13,20	MC 1458	5,50	TEA5630	60,00
CR 200	39,60	XR 1568	102,80	ICM 7038	48,00
SFC 200	46,20	MC 1648	72,00	TA7204P	20,40
XR 210	69,50	MC 1733	22,20	TA7208P	14,80
LF 351	10,80	ULM2003	17,25	ICM 7209	72,00
LF 353	7,80	TDA2020	26,90	ICM 7216	349,00
LF 356	11,00	XR 2206	78,30	ICM 7224	205,00
LF 357	10,50	XR 2208	39,60	ME8 8000	157,00
ZN 414	38,40	XR 2211	75,00	MD 8002	84,00
ZN 425	108,00	XR 2240	44,50	ICL 8038	109,70
TL 497	26,40	SFC2812	24,00	UA 8368	45,70
SAB0529	47,25	CA 3018	19,90	51513	32,20
NE 529	28,30	MOK3020	19,50	51515	29,30
NE 556	16,80	CA 3060	28,00	76477	70,00

TBA1205		TCA760		TDA1042	
TBA1207	9,60	TBA790	18,20	TDA1046	38,50
TCA160	25,30	TAA790	19,20	TDA1054	15,50
TBA231	12,00	TBA800	12,00	TDA1151	10,80
TBA400	18,00	TBA810	12,00	TDA1200	36,40
TCA420	23,50	TBA820	8,50	TDA2002	15,60
TAA440	23,70	TCA830	40,50	TDA2003	17,00
TAA550	7,50	TBA860	28,80	TDA2004	45,00
TBA570	14,40	TAAB81	17,30	TDA2020	26,20
TAA611	11,50	TCA900	6,50	TDA2030	18,20
TAA621	16,80	TBA920	13,80	TDA2542	18,80
TCA650	45,10	TCA940	15,80	TDA2593	26,80
TCA660	45,10	TBA950	28,80	ICD1300	69,50
TBA720	28,40	TDA1002	16,80	TDA3560	68,40
TCA730	38,40	TDA1010	15,90	TDA3590	69,20
TCA740	45,40	TDA1034	29,00	TCA4500	40,60
TCA750	27,60	TDA1037	19,00		

78L05	9,50	337	13,20	725	33,20
78M05	8,20	338	126,90	733	20,20
78L12	9,50	339	12,90	741	4,80
78L15	9,50	348	12,80	747	8,90
78L24	9,50	349	14,50	748	5,60
79L05	9,50	350	72,50	758	19,60
79L12	9,50	358	7,90	761	19,50
79L15	9,50	360	43,20	1437	12,50
79L24	9,50	377	37,20	1800	23,80
204	61,40	380	14,75	1877	40,80
301	8,20	381	17,80	2907	24,00
304	10,80	382	26,50	2917	22,30
305	11,30	386	18,00	2917	39,20
307	10,70	387	17,90	3009	9,50
308	13,00	389	28,50	3075	22,30
309	24,10	391	13,90	3900	8,50
310	25,50	555	4,80	3915	58,20
311	12,50	561	52,95	7805	9,90
317T	15,50	565	14,50	7806	9,90
317K	28,50	566	24,40	7808	9,90
318	23,50	567	22,10	7812	10,45
320	8,75	709	7,40	7815	10,45
323	45,80	710	8,10	7824	10,45
324	7,20	720	24,40	7905	12,40
334	20,10	723	7,50	7912	12,40

### COUPLEUR OPTO

MCA7 à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCA81 à fourche	25,90	Rct R.V.J.	3,90
MC T2 simple	12,50	Clips plastique	1,00
MC T6 double	21,00	6 leds en ligne	15,40
4N 33 darlington	12,00	Led bicolor	7,60
4N 36 simple	12,40	Led clignotante	7,10
LED 3 mm R.V.J.	1,30	Led infra rouge	5,00
Clips plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
5 mm R.V.J.	1,60		

### TUBES

PCF 80	11,00	ECL 805	20,00
ECC 82	12,50	PCL 805	19,00
ECL 86	13,00	THT 05/3105	79,50
EY 88	17,00	THT 08/2098	98,25
PY 88	11,00	THT 25/3125	87,00
STEV 500	98,00	THT 31/3118	75,50
EL 504	24,00	THT 39/3618	85,50
PL 504	24,00	Tripleurs W/O	88,60
EL 519	70,00	TWR 52 88,60	
DY 802	16,50	Diode TV185	12,00

### RESISTANCES

Resistances 1% - couche métallique 1/2 W substrat verre	
De 10 Ω à 1 MΩ	1,10
Resistances bobinées : 5 W sur céramique	
De 0,1 Ω à 10 KΩ	4,70
Resistances 5% 1/4 W carbone de 2,20 à 10 MΩ	
0,20 à l'unité et 0,12 par sachet de 100	

### PONTS DE DIODES

BZV 48C 51 V	4,80
Pont 1A 200V/W5005	6,20
Pont 4A 200V/WB 02	6,50
Pont 5A 100V/B 250C 5000	11,00
Pont 6A 200V/PW 02	14,00
Pont 10A 200V/KBPCC 1002	18,00
Pont 25A 200V/KBPCC 2502	27,80

QUARTZ		6 MHZ		45,00	
32 768k	38,00	6 MHZ	42,20		
1 MHz	50,00	9 MHZ	45,00		
1008 MHz (Video)	46,00	10 MHZ	45,00		
1.8432 MHz	45,00	12.240 MHZ	425,00		
(Gene Baud)	45,00	14 MHZ	45,00		
2.4576 MHz	45,00	14.25045 MHZ			
3.2768	45,00	(APPLE II+)	47,00		
3.6864	47,40	14.31618	47,00		
4 MHZ	42,20	15.75 MHZ	42,00		
4.19 MHZ	41,00	16 MHZ	45,00		
5.0688	49,00	18 MHZ	47,00		

### AFFICHEURS

	8 mm	AC	CC	Poi	
	14,00	16,00	16,00		Rouge
11mm	23,20	23,20			Rouge
13 mm	14,20	14,20	16,00		Rouge
20 mm	26,50	37,20	26,50		Orange

### TRANSFORMATEURS

Disponible en 2 x 9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V			
3 VA	36,35	40 VA	97,10
5 VA	36,35	60 VA	104,00
12 VA	46,30	100 VA	135,20
25 VA	67,00		

### LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

Connecteur type DB      Connecteur Berg à sertir

CANON A SOUDER		CONNEX BERG A SERTIR	
DB9 male	17,50	2'5 male	52,50
DB9 femelle	19,50	2'5 femelle	17,25
Capot	19,20	2'5 embase	17,50
DB15 male	46,30	2'8 femelle	24,20
DB15 femelle	49,90	2'8 embase	18,50
Capot	19,50	2'10 male	58,60
DB25 male	29,70	2'10 femelle	28,60
DB25 femelle	39,80	2'10 embase	20,50
Capot	17,90	2'13 male	64,20
DB37 male	47,00	2'13 femelle	32,00
DB37 femelle	59,00	2'13 embase	23,20
Capot	21,00	2'17 male	73,10
DB50 male	54,00	2'17 femelle	48,20
DB50 femelle	67,00	2'17 embase	25,40
Capot	27,40	2'20 male	85,60
CANON A SERTIR		2'20 femelle	49,50
DB15 male	46,30	2'20 embase	33,70
DB15 femelle	48,90	2'25 male	106,90
DB25 male	49,50	2'25 femelle	54,10
DB25 femelle	55,60	2'25 embase	41,10

Connecteur DIL      Connecteur encartable

CONNECTEUR DIL		CONNECTEUR JACK	
14 broches	12,00	2,5 male mono	2,80
16 broches	18,00	2,5 femelle mono	2,00
24 broches	23,70	2,5 embase mono	2,50
40 broches	39,90	3,5 male mono	2,25
CONNECTEUR DIN		3,5 femelle mono	2,00
5 broches male	2,80	3,5 embase mono	2,50
5 broches femelle	3,20	3,5 male stéréo	7,50
5 broches embase	2,30	3,5 femelle stéréo	6,50
6 broches male	2,90	3,5 embase stéréo	7,20
6 broches femelle	2,80	6,35 male mono	4,10
6 broches embase	2,80	6,35 femelle mono	4,00
7 broches male	4,20	6,35 embase mono	6,80
7 broches femelle	4,80		

### CONNECTEUR AMP

2b	4b	6b	
Male	1,95	2,20	2,40
Femelle	1,95	2,20	2,25
Embase	4,80	6,75	8,40
Picots male ou femelle	0,65		

### POTENTIOMETRES

Rotatif simple	3,80
Rotatif double	9,80
Rectiligne simple	10,50
Rectiligne double	19,50
Ajustable Pas de 2,54	1,30
Pas de 5.08	1,50
Multitours	10,80
10 Tours FACE AVANT	65,40

### CONDENSATEURS CHIMIQUES

16 V	470 MF	3,50	100 MF	3,30	
150 MF	1,80	1000 MF	6,70	220 MF	4,25

# PENTA MESURE - PENTA MESU

## CENTRAD

312 + **381 F**      619 **474 F**

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

## FLUKE



**990 F**      **1180 F**      **1535 F**

Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'aficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage. Du matériel professionnel évidemment !

## METRIX

MX 502	<b>889 F</b>
MX 522 B	<b>853 F</b>
MX 562 B	<b>1156 F</b>
MX 563 B	<b>2194 F</b>
MX 575 B	<b>2549 F</b>

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.



## TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 ..... **1639 F**  
BK 520B ..... **3400 F**

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forment de l'argent. L'atout n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.

## CAPACIMETRES BK

BK 820B ..... **2313 F**  
BK 830B ..... **3370 F**

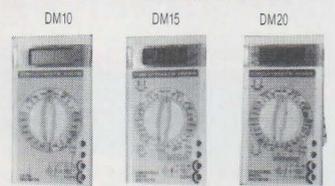
Du même fabricant ces 2 capacitèmetres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

## GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020B ..... **5900 F**      BK 3010B ..... **3200 F**

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

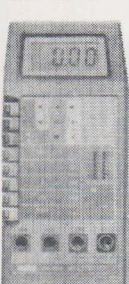
## DU NEUF CHEZ BECKMAN



DM 10 ..... **445 F**      DM 15 ..... **598 F**  
DM 20 ..... **698 F**      DM 25 ..... **798 F**

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

## DM 6016



**760 F**

### MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE

### LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacitèmetres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Étonnant ! non !

VDC 200mV à 1000V réso 100µV  
VAC 200mV à 750V réso 100µV  
200 Ohms à 20M réso 0.1  
ADC 2 mA à 10A réso 1µA  
AAC 2 mA à 10A réso 1µA  
Caps 2 nF à 20µF réso 1 pF  
Précision 2%  
Transistor Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP



## MONACOR

AG 1000 Générateur BF  
Idéal pour le travail du Hobbiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.

Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres  
Précision : ± 3% + 2 Hz  
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0.3%  
50 Hz — 200 KHz 0.8%  
10 Hz — 1 MHz 1.5%  
Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus  
min. 17 V cc carré  
Impédance de sortie : 600 Ohms

Prix : **1590 F**

SG 1000. Même esthétique très classique que la AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence  
Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.  
Précision de calibrage : 2.5 %  
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω  
Atténuateur : 2 x 20 dB  
Modulation interne : env. 400 Hz  
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms  
env. 2 V eff./10 KOhms  
Modulation : intern 0 — 100%  
extern 20 Hz — 15 KHz, env. 0.3 V eff pour 30%

Prix : **1590 F**



**KD 508**

**358 F**

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitanes, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8% de 2 à 1000 V  
AC Volts 1,2% de 200 à 500 V  
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.  
Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm.

## MICROPROCESSEUR

N 8T 26	19,40	MM 2764	208,50	MI 8080	60,90
N 8T 28	19,40	MC 3242	157,20	MI 8085	91,80
N 8T 95	13,20	MC 3423	15,00	COM126	140,00
N 8T 97	13,20	MC 3459	25,20	INS154	176,00
N 8T 98	19,20	MC 3470	114,00	INS155	117,80
74 S287	55,30	MC 3480	120,40	81 LS95	23,80
EF 9340	170,00	TMS4044	56,50	81 LS96	28,00
EF 9341	105,00	MM 4104	56,50	81 LS97	17,80
EF 9364	130,00	MM 4116	24,70	MI 8205	101,00
EF 9365	495,00	MM 4118	116,50	MI 8212	34,80
EF 9366	495,00	MM 4164	59,60	MI 8214	55,20
UPD 765	299,20	MM 4416	132,00	MI 8216	23,80
ADC0804	63,50	MM 4516	98,40	MI 8224	34,65
ADC0808	156,00	MM 5105	48,00	MI 8228	48,25
AY 1013	69,00	MM 5841	48,00	MI 8238	50,80
AY 1015	93,60	MM 6116	108,00	INS250	158,40
AY 1350	114,00	MC 6502A	124,80	MI 8251	234,00
MC 1372	54,70	MC 6522A	107,50	MI 8253	150,00
WD 1691	220,00	MC 6524	130,00	MI 8255	96,80
FD 1771	225,00	MC 6674	117,60	MI 8257	106,05
FD 1791	354,00	MC 6800	58,00	MI 8259	106,85
FD 1793	398,00	MC 6801	175,20	MI 8279	185,50
FD 1795	398,00	MC 6802	65,00	DP 8304	45,60
BR 1941	198,00	MC 6809	119,40	MC 8602	34,80
MM 2102	24,00	MC 68B09	174,80	AY 8910	144,00
MM 2111	60,00	MC 6810	24,00	AY 8912	97,50
MM 2112	32,40	MC 6821	26,40	FD 9216	231,90
MM 2114	46,80	MC 6840	90,00	MC14411	135,90
WD 2143	151,80	MC 6844	184,60	MC14412	178,00
AY 2513	127,00	MC 6845	138,50	Z80 CPU	72,00
LS 2518	56,50	MC 6850	26,50	Z80 PIO	58,00
MM 2532	97,00	MC 6860	172,80	Z80 CTC	58,00
LS 2538	49,80	MC 6875	128,90	Z80 DMA	190,00
MM 2708	87,60	MI 7611/6331	48,00	Z80 CIO	160,00
MM 2716	46,80	AM 7910	596,00		
MM 2732	102,00	SCMP 600	210,00		

# OSCILLOSCOPES

## HAMEG

**HM 103**      **2395 F**

Simple trace 10 MHz.  
Sensibilité 2 mV à 20 V.  
Testeur de composants.

**HM 203**  
**+ 2 SONDES**      **3650 F**

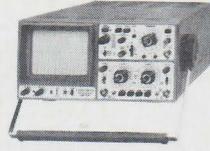
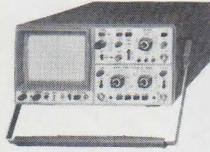
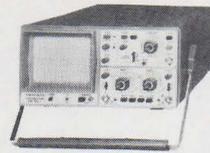
Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17nS.  
Addition soustraction des traces.  
Testeur de composants. Fonctions XY.

**HM 204**  
**+ 2 SONDES**      **5270 F**

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17nS.  
Addition soustraction des traces.  
Testeur de composants. Fonctions XY.  
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

**HM 605**  
**+ 2 SONDES**      **7080 F**

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 1 mV à 20V. AC time 6nS.  
Addition soustraction des traces.  
Testeur de composants. Fonctions XY.  
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



## OX 710 B de METRIX × 20 MHz. Bi-courbe



Sensibilité 5mV 20V  
Addition soustraction traces  
Testeur de composants (transis)  
Mode déclenché ou relâché avec  
réglage niveau de déclenchement  
Fonctionnement XY possibilité  
base de temps inter ou extérieur  
Matériel fabriqué en FRANCE  
LIVRE AVEC 2 SONDES \*1 \*10.

**OX 710 B**  
**+ 2 sondes**  
**3190 TTC**

L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

# NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

**638 F** est un prix bien raisonnable.  
**KD615 «MILITAIRE»**



· Testeur de transistor avec indication du gain.  
· Polarité automatique.  
· Impédance d'entrée : 10 MΩ  
· Zéro automatique.  
· Protection d'entrée 500 V.  
· Affichage cristaux liquides.  
· Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.  
· Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.  
· Courants continus 1,2% de 200 µA à 10 A.  
· Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ.

## FREQUENCIMETRE METEOR



**2270 F**  
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquencesmètre !  
Un prix hobbiste pour un usage professionnel.

## DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE 1046 F



Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.  
DC volts 0,5µ 0,8% de 200 mV à 1000 V  
AC volts 1% 200 V à 750 V  
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ.  
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.  
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).

## STATION DE SOUDAGE

Station de soudage basse tension thermostatique. Cet ensemble vous permet un isolement secteur parfait et garantie des soudures de qualité grâce au thermostat qui assure une température constante de la panne.



**694 F**



## THERMOMETER TM 901 C

Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de - 50 °C à 750 °C. Une sonde NICAL NIAL est utilisée comme capteur.

**866 F**

# NOUVELLE GAMME PANTEC

Voici une nouvelle gamme très originale. Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre numérique sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.

ZIP ..... **590 F**  
BANANA ..... **299 F**

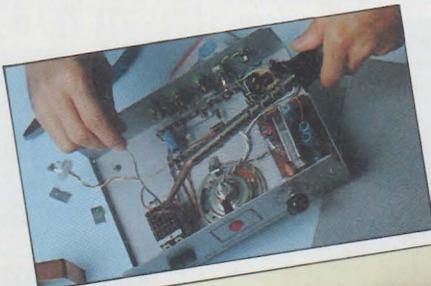


BANANA

# L'ELECTRONIQUE VA VITE, PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC.



La radio-communication, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. L'électronique industrielle, qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, l'électrotechnique, dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la TV couleur, l'électronique digitale et même les micro-ordinateurs intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez



vous même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la TV couleur, nous vous fournirons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers l'électronique digitale et les micro-ordinateurs, la réalisation d'un ordinateur "Elettra Computer System" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement.



**eurelec**

institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON  
Tél. (80) 66.51.34

**BON POUR UN EXAMEN GRATUIT**  
A retourner à EURELEC, rue Fernand-Holweck, 21000 Dijon

DATE ET SIGNATURE  
(Pour les enfants signature des parents)

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi de cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_  
Ville : \_\_\_\_\_

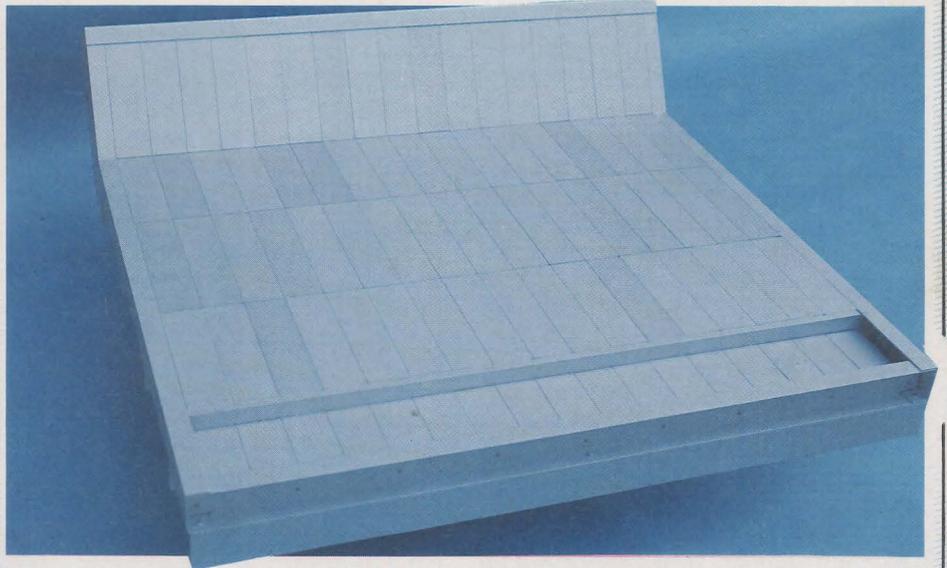
- désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :
- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
  - ELECTROTECHNIQUE
  - ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
  - INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS
  - ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR
  - TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

obdi

09192

## Console AC « ODDY Théâtre »



### 2<sup>e</sup> partie : Module Micro / Ligne

Le mois dernier nous avons décrit le châssis de cette console modulaire. Le modèle ODDY Théâtre, que construit l'auteur, peut recevoir 85 modules et nous allons voir dans ces pages l'étage d'entrée Micro/Ligne monophonique.

Destiné à traiter des modulations de niveaux très différents comme des micros dynamiques ou la relecture de magnétophones musclés, cet étage est une des pièces maîtresse de toute unité audio. Il faut en effet pouvoir accepter presque 100 dB de dynamique, avoir une garde honnête et sécurisante, veiller scrupuleusement au niveau de bruit, et prévoir des liaisons de grandes longueurs. Autant d'astreintes font qu'il est très délicat à réaliser pratiquement, mais les lecteurs de RADIO PLANS peuvent se régaler. Celui que nous allons proposer ici n'a rien à envier aux plus belles réalisations professionnelles, et il est facile à construire. Vous n'aurez même pas l'excuse de l'approvisionnement impossible car l'auteur a tout mis en œuvre pour que ses réalisations soient VRAIMENT reproductibles.

Une seule question se pose : avez-vous envie d'être un privilégié ?

#### Exploitation des logements du châssis

Il est très difficile de structurer rationnellement une entreprise comme celle que nous avons lancée pour vous, et l'auteur passe ses

jours et ses nuits à parfois tout remettre en cause, afin de bien servir le lecteur.

Aussi lui a-t-il semblé nécessaire de fixer les idées de chacun, en donnant une vue d'ensemble de notre future console. Ainsi, il sera possible d'envisager une personnalisation, bien avant que tous les modules ne soient décrits, et le lecteur qui désirera accommoder nos modules à ses exigences



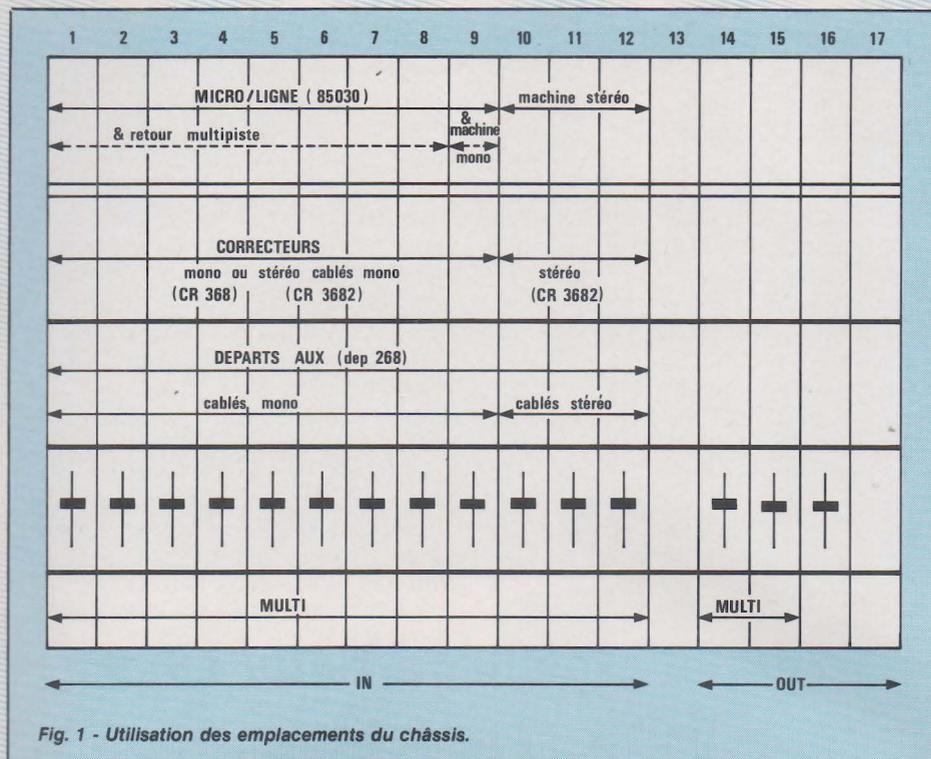
pourra le faire en connaissance de cause.

La figure 1 indique en partie l'utilisation des logements du châssis. Le dessin représente la réalisation de l'auteur, mais nous allons voir quelles sont les variations possibles.

Voyons la partie supérieure : les voies 1 à 9 sont occupées par des modules Micro/Ligne comme celui que nous réaliserons ce mois-ci. Les entrées ligne 1 à 8 sont destinées à récolter les lectures multipistes pour mixage.

La voie 9 peut donc servir de lecture d'une machine mono. Les voies 10 à 12 sont affectées à des entrées machines stéréos, comme des lecteurs magnétiques ou des platines tourne-disques préalablement amplifiées et égalisées (Voir RADIO PLANS n° 441 et 442 : AC DISCO).

En fait, il sera possible d'utiliser les voies 1 à 12 comme on le désirera : soit 12 Micro/Ligne, soit 12 lignes stéréos, ou toutes les configurations intermédiaires. L'utilisation d'un magnétophone multipistes imposera toutefois un nombre



équivalent de Micro/Ligne au nombre de pistes. Une discothèque faisant cabaret pourra choisir 6 Micros et 6 machines stéréos.

Tous ces modules ont leur place dans le bandeau arrière incliné du châssis.

La rangée du dessous est destinée aux correcteurs de tonalité. Deux modèles seront décrits : un mono, un stéréo. Toutefois, il sera possible de câbler le modèle stéréo en mono comme nous le verrons plus loin.

Ensuite viennent les départs auxiliaires. Il s'agit des retours de scène, des départs échos, du panoramique, etc... L'auteur est très fier de ce module ingrat : il a réussi à faire en sorte que le même modèle soit câblable en mono ou en stéréo. Dans sa version stéréo, le panoramique devient balance.

La rangée suivante comporte les faders ou « tirettes ». Deux modèles seront proposés : MCB ou RUWIDO. Tous deux sont d'excellente facture et fiables mais de classe et de prix très différents. Quoiqu'il en soit, nous verrons les quatre possibilités : MCB mono, MCB stéréo, RUWIDO mono, RUWIDO stéréo.

ATTENTION, pour toutes ces versions il vous sera possible de vous procurer les modules usinés et sérigraphiés (grâce à la rubrique SERVICES) et l'auteur sera en mesure de présenter une console équipée MCB et une autre équipée RUWIDO. Cette performance a été

rendue possible grâce à l'extrême amabilité de messieurs EDELINE de la société MCB et RACK de la société SONEREL, qui ont pris à cœur de servir efficacement les lecteurs de RADIO PLANS, et que l'auteur tient à remercier publiquement. Nous sommes tous d'accord pour nous plaindre quand nous souffrons de distributions aléatoires, en juste retour, saluons les maisons aimables et pompétantes, (Jean ROCHEFORT disait dernièrement qu'il regrettait qu'on ne dise pas au boulanger quand son pain était bon, l'auteur s'associe totalement).

Tout contre l'utilisateur se trouvent les modules destinées aux dé-

parts vers les multipistes. Un système de commutation permet de brasser les sorties de chaque tranche vers les voies 1/2, 3/4, 5/6 ou 7/8 de celui-ci.

Comme nous l'avons dit en décrivant le châssis, ces modules seront situés sous le bandeau destiné à appuyer le poignet, à la condition bien sûr que ce bandeau soit pivotant. Cette façon de faire permettra aux lecteurs ne désirant pas coupler leur console à un multipistes, de fixer définitivement le bandeau, et de ne pas câbler cet élément particulier.

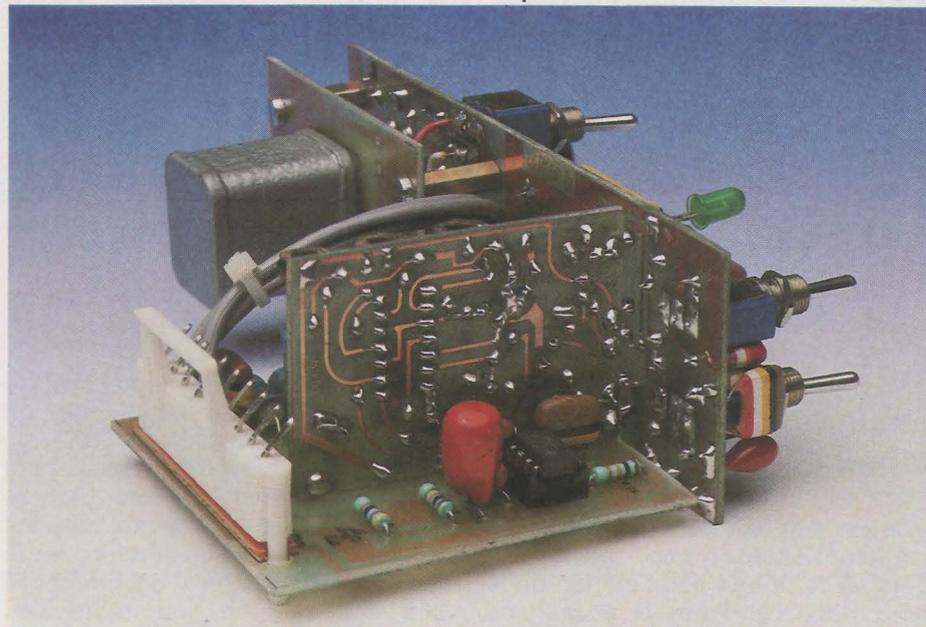
Nous laisserons volontairement dans l'ombre les voies 13 à 17. Sachez seulement que 14 et 15 seront des voies magnétophones masters, 16 sera le contrôle studio et la 17 voie de service. Mais n'anticipons pas !



## Analyse d'une tranche mono

La figure 2 trace le synoptique d'une tranche complète MONO. A gauche se situe le module que nous allons décrire. On y voit une entrée XLR recevant la modulation principale, et qui accepte une liaison symétrique. Nous ne parlerons pas des avantages de la symétrie, car monsieur GINTER l'a fait récemment dans RADIO PLANS, et si besoin était, on se reporterait à ses lignes.

La modulation d'entrée arrive donc sur un commutateur qui autorise trois choix :



1° Il ne tient pas compte du padding de  $-23$  dB (position dessinée). C'est le cas typique d'une entrée micro normale dont le niveau est inférieur à  $-10$  dBm soit 245 mV.

2° Il traverse un atténuateur en H de 23 dB, et autorise ainsi un nouveau niveau nominal de  $-10 + 23 = +13$  dBm soit 3,46 V. C'est une entrée symétrique destinée aux hauts niveaux (micros soumis à de très fortes pressions acoustiques - comme ceux qui sont engloutis dans les grosses caisses des batteries traditionnelles, sorties « préamp-out » des amplis d'instruments, ou encore repiquage sur ligne HP par interface du genre PEAVEY).

3° il saute tous les étages symétriques pour autoriser une entrée à plus haute impédance (10 k) et asymétrique. C'est le cas classique des reprises guitares en direct (lignes courtes) et de toutes les sources qui souffrent d'être chargées par 600 ohms.

À la sortie du padding de  $-23$  dB, le signal attaque un transformateur, après avoir eu la possibilité de changer sa phase de  $180^\circ$ .

Toutes les réalisations bon marché cherchent à s'affranchir de cette pièce relativement coûteuse et proposent - au mieux - des entrées symétriques basse impédance, électroniques. Pour notre part, les performances d'un bon transformateur sont électroniquement inégalables : isolement total de la source, gain en tension important - suivant le rapport de transformation choisi, SANS BRUIT, si il est bien blindé. En fait, toutes les réalisations professionnelles sont équipées de transfos de bonne qualité (STUDER utilise même par tranche, 2 transfos d'entrées : un est spécialement destiné à traiter les modulations à bas niveau, l'autre s'occupe des hauts niveaux. Pour ce faire, ce constructeur implante des transformateurs de rapports de transformation différents, donc spécifiquement adaptés. C'est le nec plus ultra quand on dispose de peu de volume pour une tranche).

Pour notre part nous avons utilisé un transfo de qualité (MILLERIOUX) et un padding permettant de ne pas le saturer.

À la sortie de ce transformateur, on attaque un amplificateur à gain variable, suivi d'un correcteur coupe-bas commutable, et un coupe haut à trois positions : linéaire, faible (élimine les très hautes fré-

quences), fort (beaucoup plus efficace, et à utiliser seulement si nécessaire).

Ajoutons enfin une commutation de l'entrée de l'amplificateur, destinée à recevoir la modulation « machine », provenant par exemple d'une lecture de multipistes.

Si nous suivons le signal à la sortie des filtres, nous constatons qu'il part vers un jack à coupure dit « insertion ». Cette prise permet de prélever la modulation préalablement ajustée en niveau, de la traiter dans une machine extérieure (compresseur, effets divers) et de réinjecter le résultat dans la tranche. Le retour de cette prise correspond à l'entrée du correcteur de tonalité.

Pour celui-ci, deux modèles seront proposés : le premier, dit

« mono », comporte deux cellules de filtre (une grave, une aigue) de fréquences glissantes et de sélectivités variables. C'est celui qui apporte le plus de finesse au traitement éventuel d'une source de qualité.

Le deuxième, dit « stéréo », est celui qui est spécialement affecté aux corrections des lignes machines stéréo, mais qui peut être câblé mono sans problème et sans déchets de matière. Il comporte 4 réglages d'efficacité fixés aux fréquences suivantes : 50 Hz, 1 kHz, 8 kHz, 20 kHz.

Le lecteur fera comme il lui semblera bon, sans craindre d'inaesthésisme, car les modules sont exactement de même longueur et les commandes sont rigoureusement



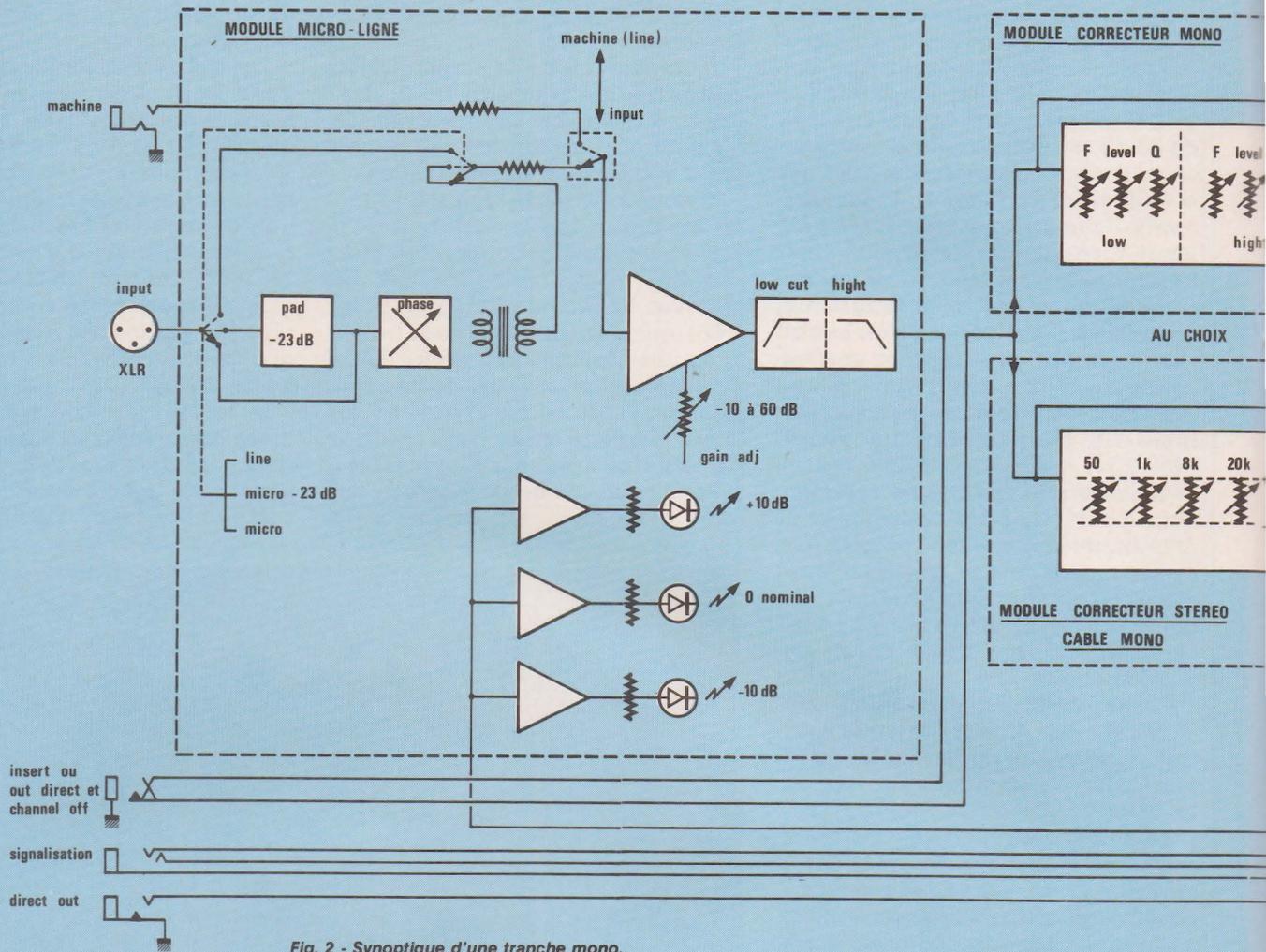
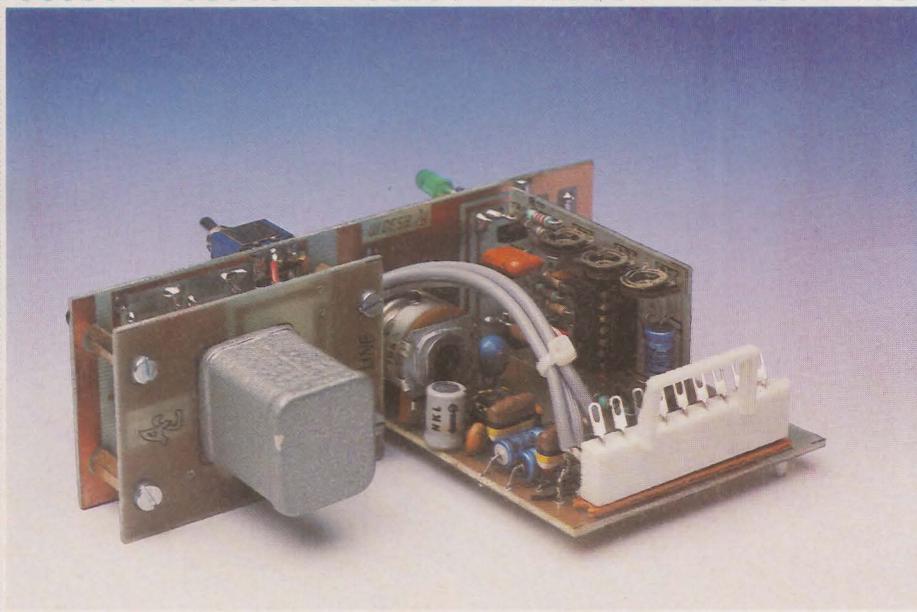


Fig. 2 - Synoptique d'une tranche mono.



alignées. Un point commun à ces deux modèles : un interrupteur permet de ponter l'étage correcteur et de n'intervenir ni sur les niveaux, ni sur les phases.

La sortie des correcteurs est dirigée vers les « départs auxiliaires »,

mais avant, elle est prélevée afin d'être mesurée en niveau par un indicateur 3 états, situé physiquement dans le module MICRO/LIGNE. Nous reparlerons plus en détail de cette façon de faire.

Donc, à la sortie du correcteur de

tonalité, le signal arrive sur deux commutateurs : le premier sert de coupure de voie et, quand il est off, la modulation n'est plus transmise à la suite. Seul le deuxième peut encore commuter si on le désire sur les bus « PFL » ou Pré Fader Listen.

C'est une préécoute qui permet de faire du repérage sans débiter sur aucun autre bus. Ce départ PFL est monophonique.

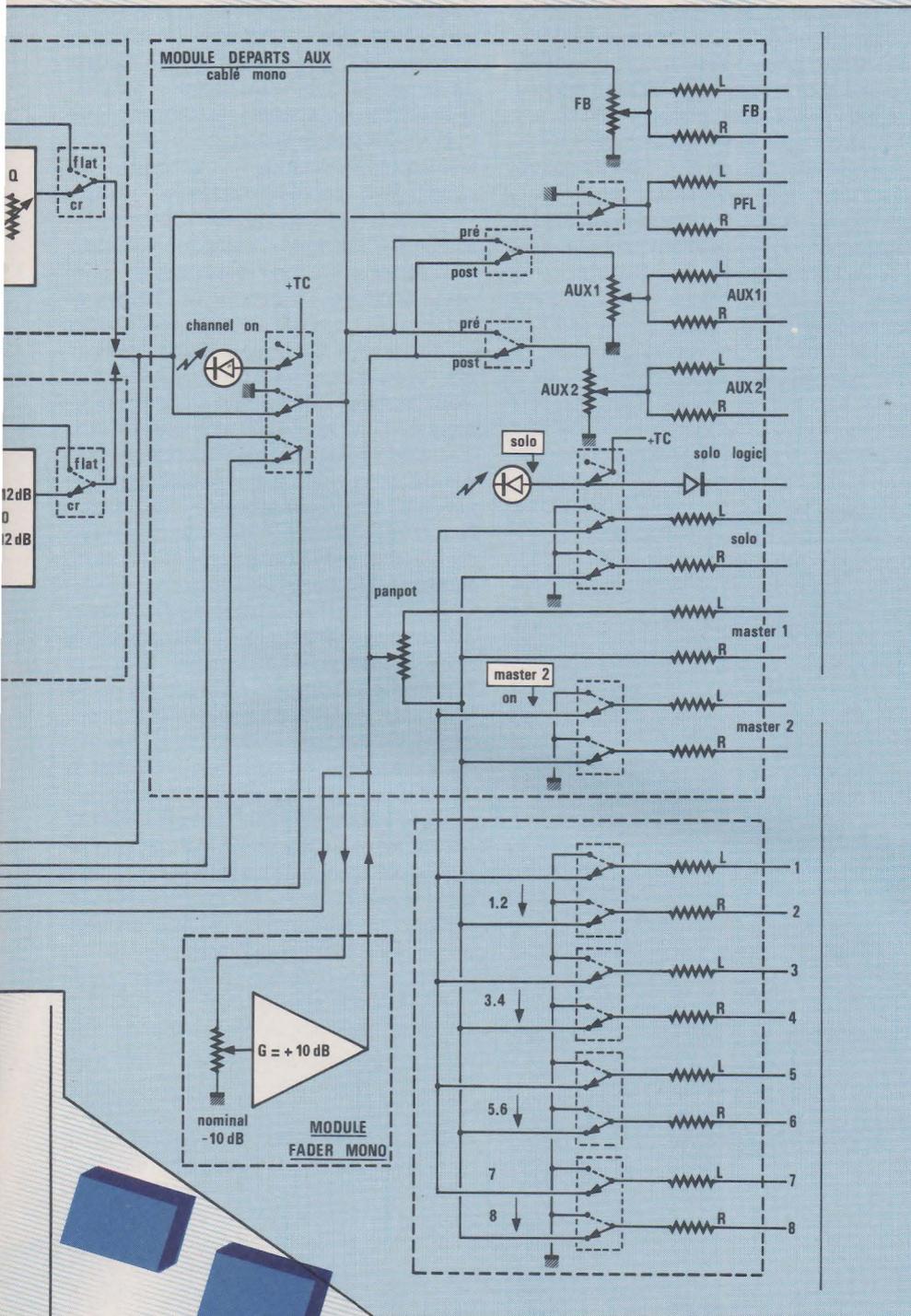
Si le premier commutateur est basculé sur « channel on », la modulation est dirigée dans quatre directions :

1° Vers le potentiomètre « FB » ou foldback ou retour de scène avant fader.

2° Vers la commutation « PRE » de AUX 1, qui permet de faire un deuxième retour identique à FB.

3° Vers la commutation « PRE » de AUX 2, qui permet de faire un troisième retour identique à FB.

4° Vers le fader. Là, elle change de module et se trouve dosée en niveau par ce potentiomètre à glissière dont la position nominale se situe à 10 dB en dessous du maxi-



mum disponible. Ceci permet d'avoir en permanence 10 dB de plus, facilement exploitables, sans changer le régime de travail des étages précédents. Toutefois, en utilisation normale, on a perdu 10 dB et c'est pourquoi le curseur est suivi d'un amplificateur non inverseur compensant cette perte. Mais la raison majeure de cette compensation immédiate est qu'en sortant du module FADER, le signal va, entre autres, vers les contacts POST de AUX 1 et AUX 2. Si il existait un écart entre PRE et POST, ces commandes seraient très désagréables à utiliser car il faudrait toujours

courir après ces fameux 10 dB à l'aide des potentiomètres AUX 1, AUX 2.

Toujours à la sortie du compensateur, un prélèvement est fait pour permettre, sur la sortie DIRECT OUT, de disposer d'un signal monophonique bénéficiant de toutes les possibilités précédemment énoncées.

Ce même signal monophonique est artificiellement séparé en GAUCHE - DROITE grâce au panoramique (PAN POT). Les deux voies ainsi définies partent vers MASTER 1 (premier enregistreur de somme), MASTER 2 (2<sup>e</sup> enregistreur

à condition d'avoir activé l'interrupteur. Cette commutation du 2<sup>e</sup> master sera très appréciée au moment d'un mixage final, car elle autorisera par exemple à faire simultanément un master total sur « master 1 » et une bande musicale sur « master 2 », mais nous en reparlerons en temps opportun, vers le module multipiste qui ne fait que « driver » vers 1-2, 3-4, 5-6, 7-8.

Il reste la commutation spéciale marquée SOLO : Quand cette touche est enfoncée, le signal stéréo est envoyé sur les bus d'écoute solo, mais en plus, une tension « solo logic » part actionner un relais qui fera basculer prioritairement tout le canal d'écoute studio, quelle que soit sa précédente affectation. Exemple : vous enregistrez 8 modulations mélangées et vous écoutez en cabine la lecture monitor du magnétophone master. Il vous semble que les congas (voie 5) n'apparaissent pas suffisamment à droite. Appuyez sur SOLO de la voie 5. Votre écoute bascule automatiquement de telle sorte qu'il n'y ait plus que les congas en stéréo, comme vous les avez « panoramiqués ». En faisant ce test, il y a deux possibilités : Soit votre panoramique est trop à gauche - facile à corriger -, soit il est bien calé mais le mélange estompe la voie droite. Si c'est le cas il y a deux causes : une ou plusieurs voies font masque ; ou il y a opposition de phase avec d'autres signaux. Dans ce cas, enfoncez un à un les autres boutons SOLO pour recréer progressivement le mélange total. Il se peut que la basse qui est tout à droite soit en opposition de phase avec nos congas. Ceci pour dire qu'il est très rare d'avoir à sa disposition une écoute SOLO stéréo. Souvent elle est prise avant panoramique. Pas sur le modèle « ODDY Théâtre » de RADIO PLANS !

Voilà, nous avons fait le tour d'une voie mono complète jusqu'aux bus.

Toute cette littérature a dû ennuyer à l'extrême le lecteur qui a pour but de profiter de l'opportunité de cette réalisation, pour construire un seul préampli micro à usage domestique ! Toutefois elle était nécessaire aux réalisateurs de tables de mixage ainsi qu'aux utilisateurs actuels ou potentiels, afin de définir comme un TOUT ce que nous allons découper en petits morceaux.

## Préampli MICRO/LIGNE : le schéma retenu

Avant de passer à l'analyse du schéma réel de cet étage, il nous a semblé bon de le détailler dans ses grandes lignes grâce au synoptique de la figure 3.

Nous retrouvons ce que nous avons déjà défini, à savoir un commutateur CM 1 qui dirige la modulation provenant d'une prise XLR, soit (c) directement sur le transfo TME, en phase ou phase réverse, soit (b) au travers d'un atténuateur symétrique de 23 dB, soit (a) à l'amplificateur IC<sub>1</sub> par l'intermédiaire de R<sub>6</sub> et à condition que le commutateur soit en position INPUT. Dans ce cas, la modulation ligne machine se trouve mise à la masse par R<sub>7</sub>. Si c'est la position MACHINE qui est souhaitée, c'est au tour des sélections INPUT d'être mises à la masse par R<sub>6</sub>. Cette précaution de commutation est destinée à réduire au maximum la diaphonie entre IN et MACHINE. Il faut penser en effet que si l'on est en position MICRO et que la ligne MACHINE reçoit une

modulation à + 10 dB, on a toutes les chances de l'entendre en surimpression par couplage capacitif. Cette première sécurité réduit considérablement l'effet, et une seconde (que nous verrons avec les voies enregistrement multipiste) garantira une parfaite immunité des signaux de synchros en temps comme le sont les monitors bande.

A la sortie de ce commutateur, le signal - qu'elle que soit sa provenance - est dosé en niveau par un potentiomètre classique ; avant de pénétrer dans l'amplificateur IC<sub>1</sub>. C'est là que se situe l'astuce du montage : en effet, cette commande de niveau est insuffisante pour obtenir un bon résultat.

Pourquoi ? Supposons que nous souhaitions un gain total du préampli de 60 dB en position MICRO. TME, comme nous l'avons choisi, nous en donne gratuitement (ou presque !) 20. Il faut que IC<sub>1</sub> en produise 40 et cela est aisé. Maintenant envisageons que la source soit de + 10 dBm symétrique. La commutation de CM<sub>1</sub> en b nous accorde un affaiblissement de 23 dB, ce qui fait que le transformateur ne reçoit plus que - 13 dBm, mais comme il redonne 20 dB, on trouve à sa sortie + 7 dBm sur un amplificateur IC<sub>1</sub> qui était optimisé pour - 40, ce qui demanderait de régler le potentiomètre d'entrée à - 47 dB.

Bien entendu ce n'est pas impossible, mais incompatible avec une haute qualité de résultat : le bruit de fond dû à IC<sub>1</sub> (de gain + 40 dB) reste fixe et entache bêtement la meilleure source subissant ce traitement. Comment faire alors ? Il faudrait que IC « encaisse » indifféremment et d'une manière optimale + 7 dBm et - 40 dBm ! Même en mettant en œuvre un ampli non inverseur et en calculant une variation de contre réaction adéquate en théorie, on se trouverait devant un montage instable à souhait. Pour venir à bout de ce problème, il faut envisager de coupler les deux réglages : niveau d'attaque de IC<sub>1</sub> et contre réaction sur ce même IC<sub>1</sub>.

Ainsi est-il possible de conjuguer les deux efforts vers le meilleur compromis dynamique/bande passante, bruit résiduel.

Cela pose des problèmes de composants : il faut un potentiomètre double comportant une section log et une deuxième log inverse (CR) si l'on veut étaler correctement le réglage de gain. Inutile de le chercher dans les rayons habituels de votre détaillant préféré, et ne lui en parlez même pas. Il semblait rageant pour l'auteur de voir le matériel américain, anglais, japonais, se défier de ce blocage, et que le pauvre lecteur de RADIO PLANS soit contraint à l'indisponibilité

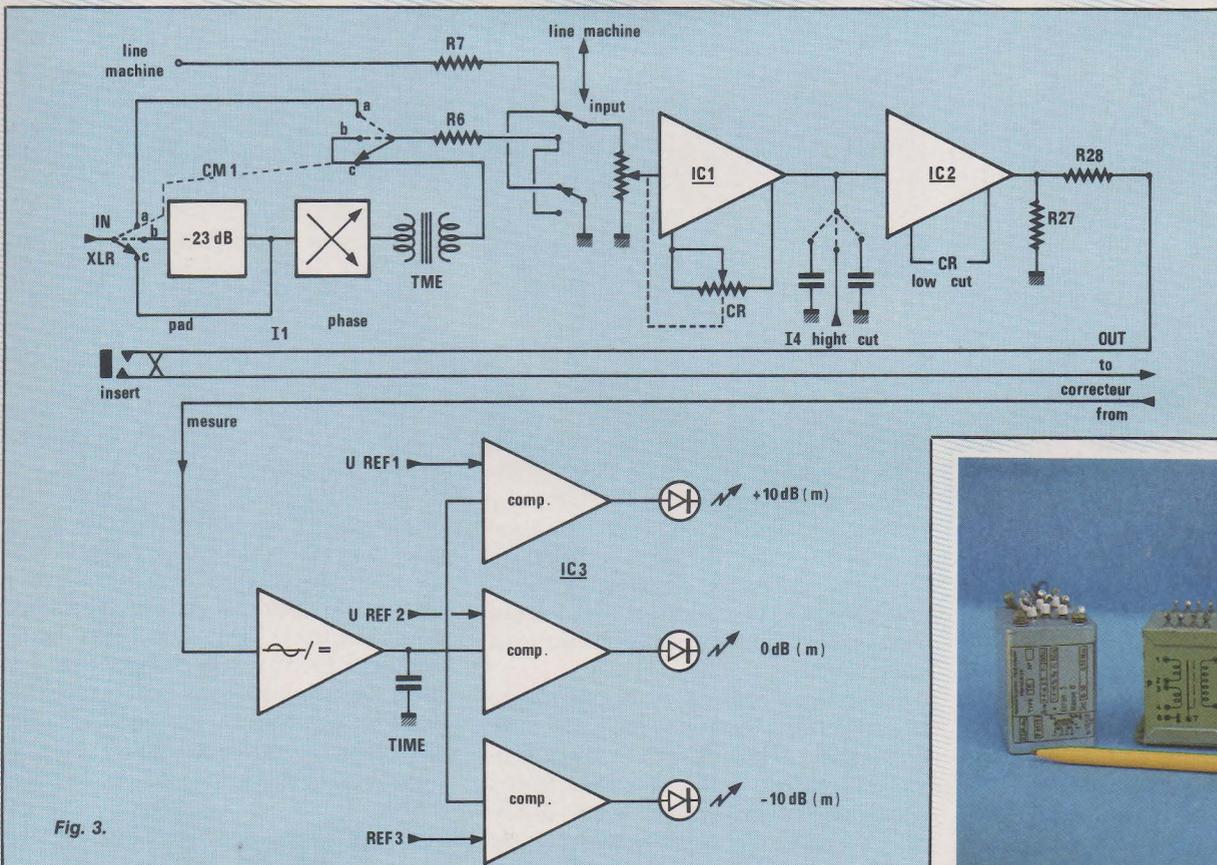
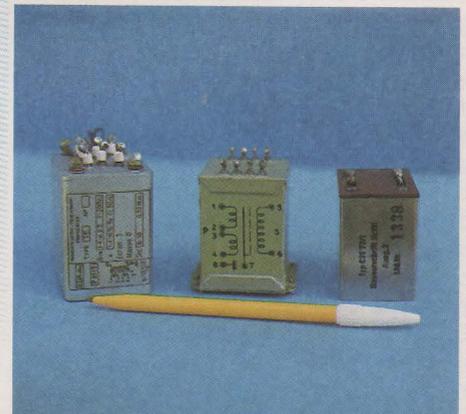


Fig. 3.



pure et simple. Alors à force de recherches et de patience, l'auteur a réussi à trouver deux solutions : la première consiste en un assemblage particulier de potentiomètres courants, la deuxième est tout simplement un produit tout prêt, de grande qualité, que les établissements SONEREL ont bien voulu se procurer pour les lecteurs de RADIO PLANS. L'auteur remercie tout particulièrement monsieur RACK pour cette décision heureuse.

Une fois ce problème résolu, il devenait possible d'envisager un réglage de gain de 70 dB, tout en conservant une garde > à 10 dB dans le plus mauvais des cas. C'est ce que fait notre maquette et sa nombreuse descendance. Ah, si nous avions été en mesure de nous procurer le potentiomètre que nous voulions, nous l'aurions couplé, sur le même axe que ceux déjà cités, un troisième, linéaire à la sortie du module.. ! Encore quelques dB de bruit en moins pour les hauts niveaux mais il faut parfois se résigner. Il semble étonnant qu'aucun constructeur de potentiomètres n'ait pensé à produire des modèles modulables et facilement composables à la demande, mais c'est ainsi, et ne croyez pas qu'il s'agisse d'une demande particulière de l'auteur : les constructeurs de produits finis sont eux aussi obligés de passer des commandes spéciales.

Une fois le problème d'adaptation de gain résolu dans de bonnes conditions (IC<sub>1</sub> non inverseur), il fallait envisager un étage de sortie tampon afin de ne pas perturber, par une charge extérieure, la contre réaction du précédent. C'est le rôle de IC<sub>2</sub> et, tant qu'à faire, avons-nous profité de sa présence pour adjoindre à notre module deux filtres importants : un coupe haut constitué de I<sub>4</sub> et deux condensateurs, et un coupe bas agissant en contre réaction sur IC<sub>2</sub>. Le coupe haut est tout simple : il est réalisé autour de deux condensateurs de valeurs différentes et judicieusement choisis, écoulant les hautes fréquences plus ou moins efficacement (dans la bande audio) vers la masse.

A la sortie de ces filtres, le signal est directement utilisable puisque à basse impédance et transite par la prise insertion avant de filer vers les étages correcteurs.

Le circuit de mesure, totalement indépendant, est identique au modèle proposé pour le AC PARAM. Un circuit redresseur et intégrateur

applique sa tension continue à trois comparateurs sollicités par trois tensions de références différentes, permettant de détecter ainsi les niveaux suivants : + 10 dBm, 0 dBm et - 10 dBm. Si les « m » sont mis entre parenthèses sur la figure, c'est pour mentionner qu'un indicateur de ce type peut mesurer en valeur relative des écarts de tensions de IC, soit 20 dB.

La figure 4 illustre l'intérêt que présente ce choix du point de mesure : en fait, on analyse le signal le plus loin possible dans la chaîne d'amplification. Ainsi, si l'étage correcteur est fonction et relève une bande de fréquences de 15 dB par exemple, on constate qu'il faut régler le gain de l'étage d'entrée de telle sorte qu'il fournisse au maximum - 5 dBm pour rester dans les

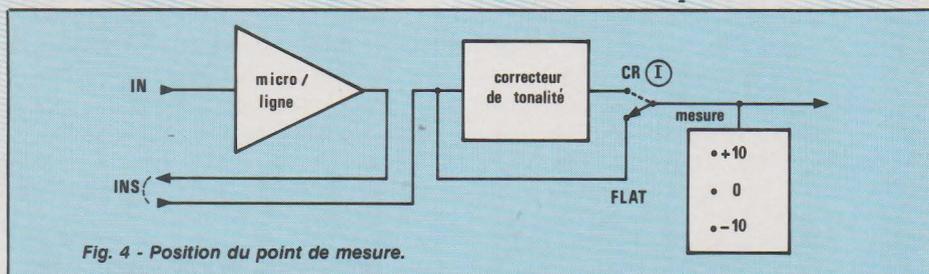
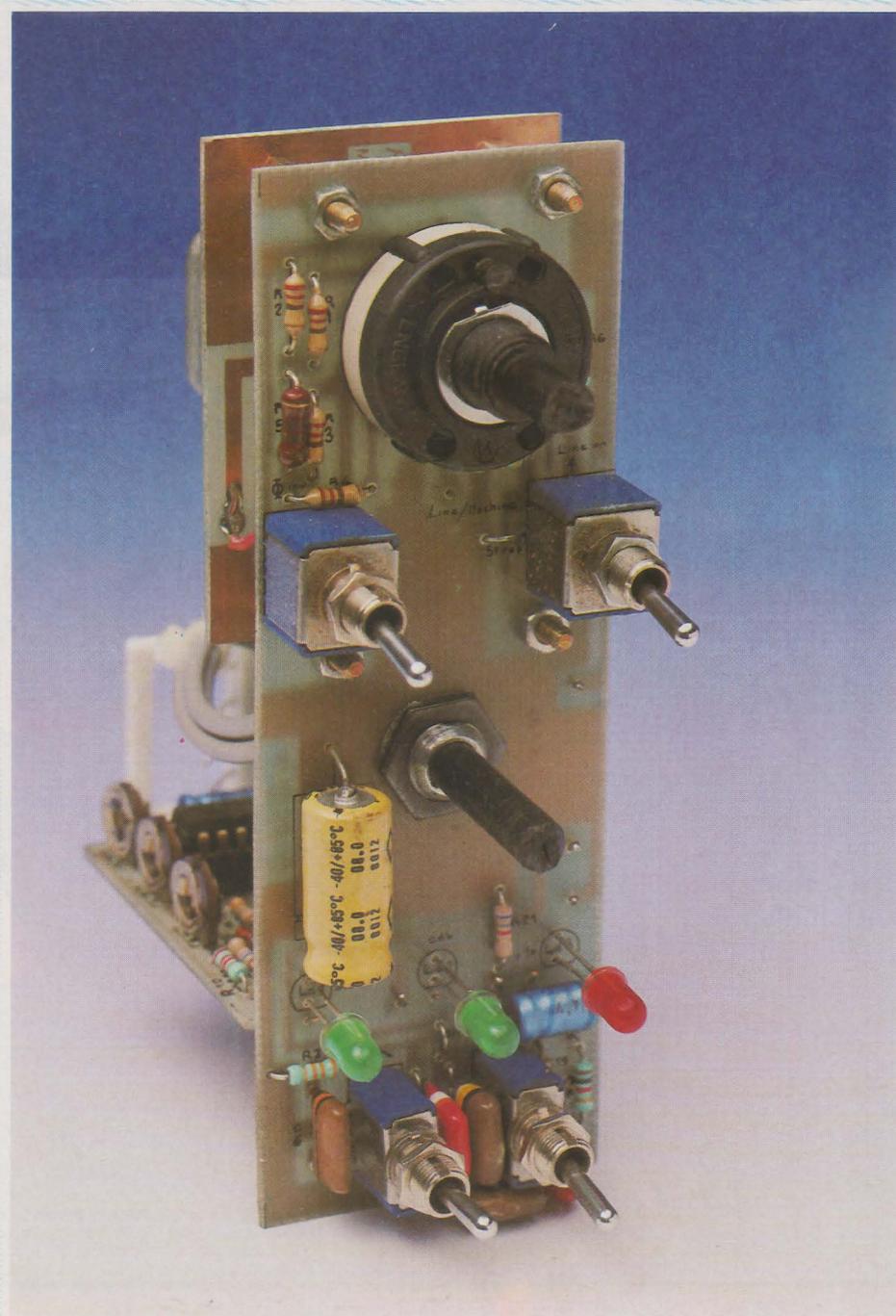


Fig. 4 - Position du point de mesure.



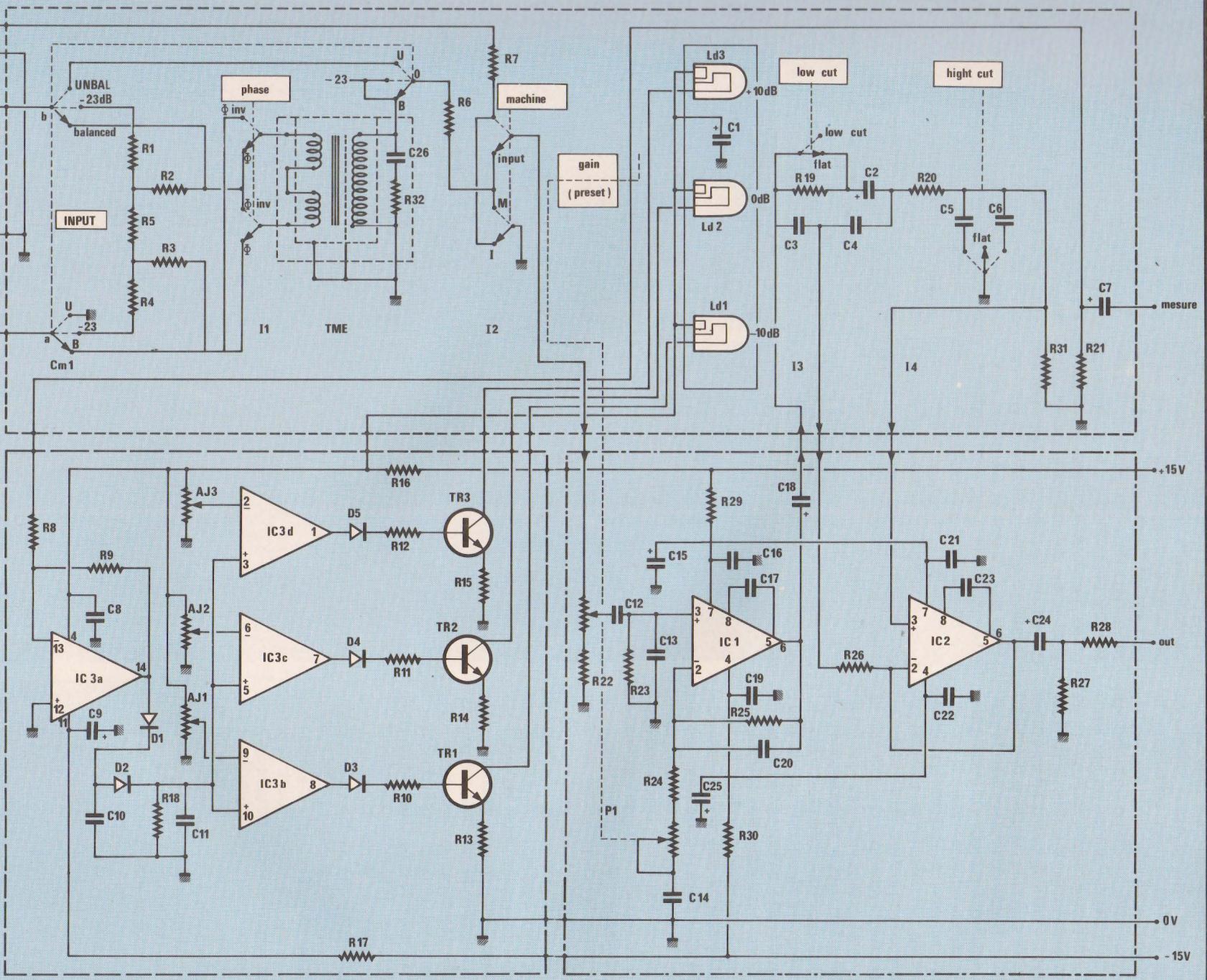


Fig. 5 - Le schéma du préampli-micro complet. La prise inversion n'est pas dessinée pour ne pas surcharger le dessin. Elle se situe entre « mesure » et « out ». « Mesure » étant la sortie de l'étage correcteur de tonalité.

limites avant saturation. Sans correction, la mesure s'effectuant donc directement après l'étage d'entrée, il serait possible de remonter le gain de 15 dB. Cette disposition permet donc de tenir compte des amplifications non-linéaires produites par les correcteurs, et de les protéger aussi des surcharges appliquées à leurs propres entrées. Délicat problème que l'établissement d'un diagramme de niveaux ! Prochainement, nous vous montrons celui de notre console.

## Le schéma complet

La figure 5 trace de façon un peu particulière le schéma réel complet du module MICRO/LIGNE. En effet, il est découpé en zones un peu curieuses au premier regard, mais elles respectent scrupuleusement les diverses cartes qui composent l'ensemble, et les composants voyagent de l'une à l'autre.

Comme nous avons déjà bien détaillé les synoptiques, nous ne précisons que les points particuliers au schéma réel. Tout d'abord, on trouve sur la prise XLR un filtre HF optionnel, constitué de  $L_o$ ,  $L_o'$ ,  $R_o$ ,  $R_o'$ ,  $C_o$ ,  $C_o'$ . Il sera éventuellement monté directement sur la XLR si on est gêné par de puissantes et proches émissions radio.

Le padding de 23 dB est un atténuateur en H construit avec  $R_1$  à  $R_5$ . Il conserve la basse impédance d'entrée et la symétrie.

À la sortie de TME, on trouve  $C_{26}$  et  $C_{32}$  qui sont destinés à régulariser la bande passante haute et ils seront ajustés en observant la transmission des signaux carrés. Puis, on arrive au fameux potentiomètre  $P_1$  ! Les résistances  $R_{22}$  et  $R_{24}$  serviront respectivement à garantir le suivi de la gravure de façade, soit - 10 dB et + 60 dB. Nous en reparlerons au moment des réglages.

À la sortie de  $IC_1$ , on attaque le filtre passe-haut (ou coupe-bas, ou LOW-CUT), réalisé autour d'un montage à alimentation contrôlée de gain unité ( $IC_2$ ), garantissant à la fois : stabilité en fréquence, impédance d'entrée élevée, impédance de sortie basse, et une excellente linéarité de la partie plate du tracé amplitude/fréquence. Quand le circuit est mis en marche, la résistance  $R_{19}$  (10 M ohms) n'intervient pas sur l'efficacité du filtre. Par contre, quand elle est pontée par  $I_3$ ,

le filtre n'agit plus et on retrouve la linéarité exigée. Ce système simple évite tout bruit de commutation.

À l'entrée positive de  $IC_2$ ,  $I_4$  permet de connecter à la masse deux condensateurs de valeurs différentes, réalisant ainsi un coupe-haut, donnant le choix entre deux fréquences de coupure différentes.  $I_4$  étant un modèle à 3 positions tenues, la mise au centre assurera l'absence de coupe-haut.

Comme nous l'avons dit, le signal utilisable est disponible à la sortie de  $IC_2$ .

Il ne reste plus que le petit indicateur 3 états, qui se passe de commentaire. Rappelons qu'il a déjà été décrit dans le numéro 444 de RADIO PLANS, pour le AC PARAM. Il faut remarquer toutefois, les transistors  $TR_1$  à  $TR_3$  qui servent d'interface aux Led. On évite ainsi de trop tirer en courant sur les sorties de  $IC_3$ .

## Réalisation pratique

La construction de ce module est

un peu particulière (une fois de plus !) mais elle permet de regrouper pas mal de choses dans un volume relativement restreint, d'assurer une disposition rationnelle des commandes, de garantir une maintenance facile et un choix de composants d'encombrements divers. Ce résultat a été possible grâce à 4 circuits imprimés montés dans trois plans différents.

Tout d'abord une carte (dont le dessin et l'implantation des composants sont donnés figure 6) regroupe tous les éléments apparaissant sur la face avant :  $C_{m1}$ ,  $I_1$  à  $I_4$ ,  $L_{d1}$  à  $L_{d3}$  et  $P_1$ . Il faut noter que  $P_1$  est vissé par son canon sur le circuit et que son axe se prolonge pour traverser la plaque avant. De plus, les interrupteurs sont montés de façon inhabituelles. Ce sont des modèles miniatures classiques, mais soudés directement sur le circuit imprimé. Pour ce faire ; il faut que les trous de passage des cosse soient rectangulaires. C'est pourquoi, on voit sur le dessin deux petits trous côte à côte pour chaque cosse : on percera ces trous à 1,2 cm et on les reliera en inclinant la perceuse, de

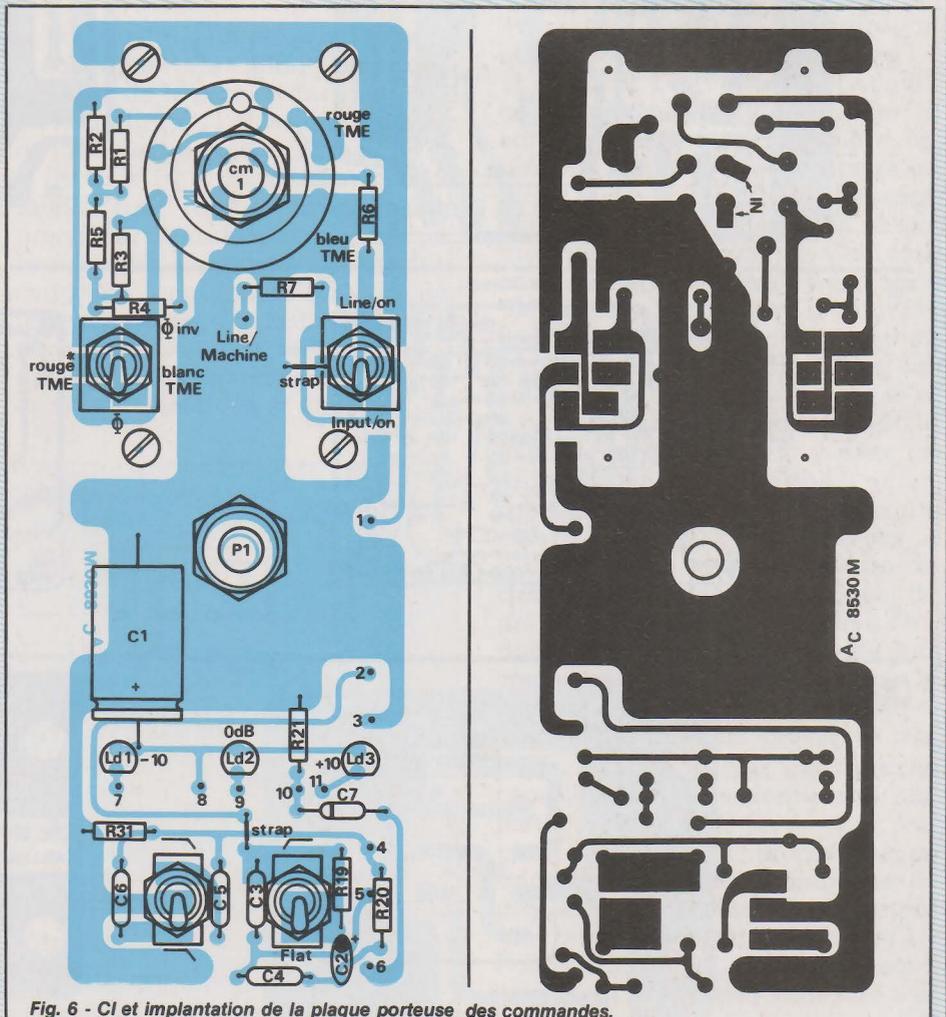


Fig. 6 - C1 et implantation de la plaque porteuse des commandes.

sorte que le foret élimine la partie restant entre eux. On obtient de cette façon un trou de  $1,2 \times 2,6$  qui admet les cosses destinées au cablage traditionnel.

Pour garantir une parfaite mise en place de tous ces composants, il est impératif d'utiliser la face avant percée comme gabarit et de les souder seulement une fois bien mis en place dans celle-ci.

$Cm_1$  n'échappe pas à la règle et  $Ld_1$  à 3 non plus. Celles-ci sont en effet décollées du circuit et doivent ne laisser apparaître que leur extrémité bombée. Pour  $Cm_1$ , on a utilisé un modèle bien connu désormais des lecteurs. C'est un 4 circuits, 3 positions, dont un circuit est

entièrement mis à la masse. Si vous ne trouvez pas le modèle prévu pour circuit imprimé, vous pouvez quand même acheter sans crainte celui à cosses, et vous couperez à la pince la partie destinée à accueillir des fils.

La figure 7 définit ce que l'on pourrait appeler la partie active audio. C'est elle qui porte les broches du petit connecteur effectuant toutes les liaisons avec l'extérieur. On montera bien sûr les intégrés sur supports. La fixation de  $P_1$  prévoit plusieurs combinaisons de potentiomètres, mais nous en parlerons dans un chapitre spécial.

L'indicateur 3 états complet (sauf les Led) est câblé comme indiqué

figure 8.  $IC_3$  sera aussi monté sur un support approprié à sa taille.

Le circuit dessiné figure 9 est destiné à porter le transformateur TME. Il est spécifiquement adapté au SD 141 B que procurent les établissements MILLERIOUX. La liaison mécanique avec le CI de la figure 6 se fera par 4 petites colonnettes de 10 ou 15 mm. Le lecteur peut trouver ridicule de monter ce si petit transformateur sur un circuit indépendant, alors qu'il aurait été si simple de rallonger la plaque de base figure 7. C'est vrai, mais l'auteur a voulu permettre à tous ceux qui possèdent des transfos de récupération de les monter sur ce module, sans avoir à tout reconsidérer.

Fig. 7 - CI et implantation de la carte principale.

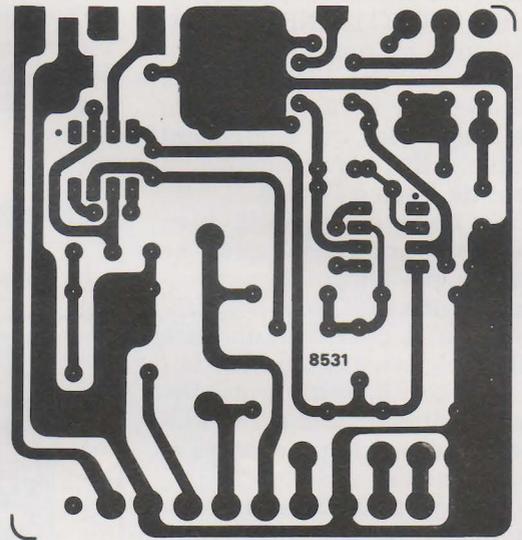
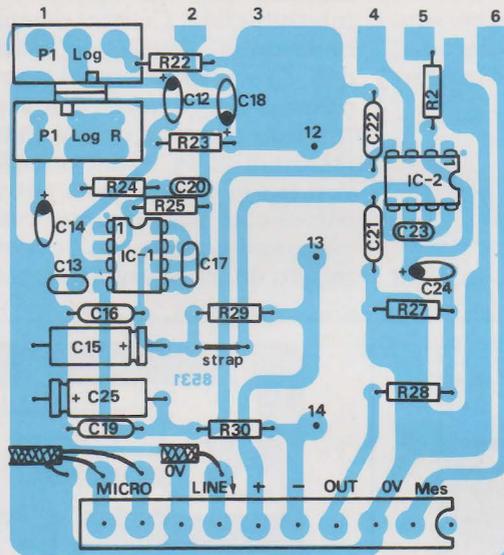


Fig. 8 - CI et implantation de l'indicateur de niveau.

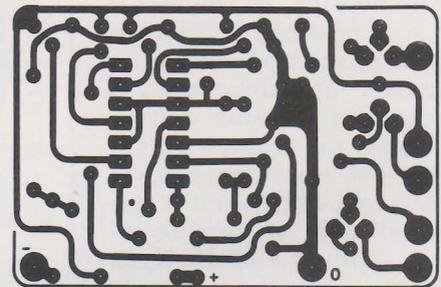
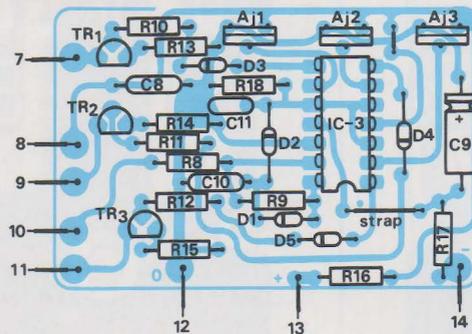
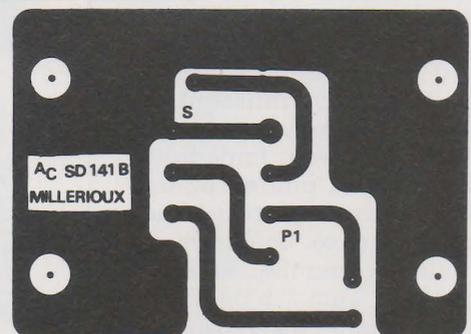
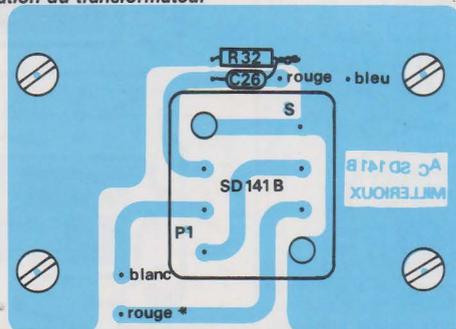


Fig. 9 - CI et implantation du transformateur Millerieux SD 141 B.



Ainsi on aura possibilité de trouver la place pour les CIT, BELIN, SIEMENS (voir photos) qui, comme le révèle la présence du stylo feutre, sont beaucoup plus gros - et plus lourds - que le SD 141 B. Néanmoins il n'y aura pas de problème ni de place ni de fixation : il suffira de concevoir un autre petit CI adaptateur que celui-ci. L'essai a été fait par l'auteur avec succès.

## Comment réaliser P<sub>1</sub>

Nous avons dit que P<sub>1</sub> était un modèle spécifique puisqu'il comporte à sa partie supérieure un 10 k log et à sa partie inférieure un 10 k log réverse (ou 10 kF). Il y a beaucoup de solutions faisant appel au bricolage et qui sont plus ou moins délicates à mener à bien. Nous en donnerons une très simple et possible avec les RADIOHM et certains MATTERA, mais nous conseillons vivement d'utiliser les modèles SFERNICE 10 KL, 10 KF, spécialement approvisionnés par SONEREL, pour lesquels nous avons conçu une mini carte d'adaptation. Ces potentiomètres sont plus petits que les autres (mais quelle qualité !), et comportent deux broches supplémentaires destinées à une éventuelle mise à la masse de l'axe métallique et à assurer une parfaite rigidité de fixation.

Tout ceci est illustré figure 10 et se passe de littérature complémentaire.

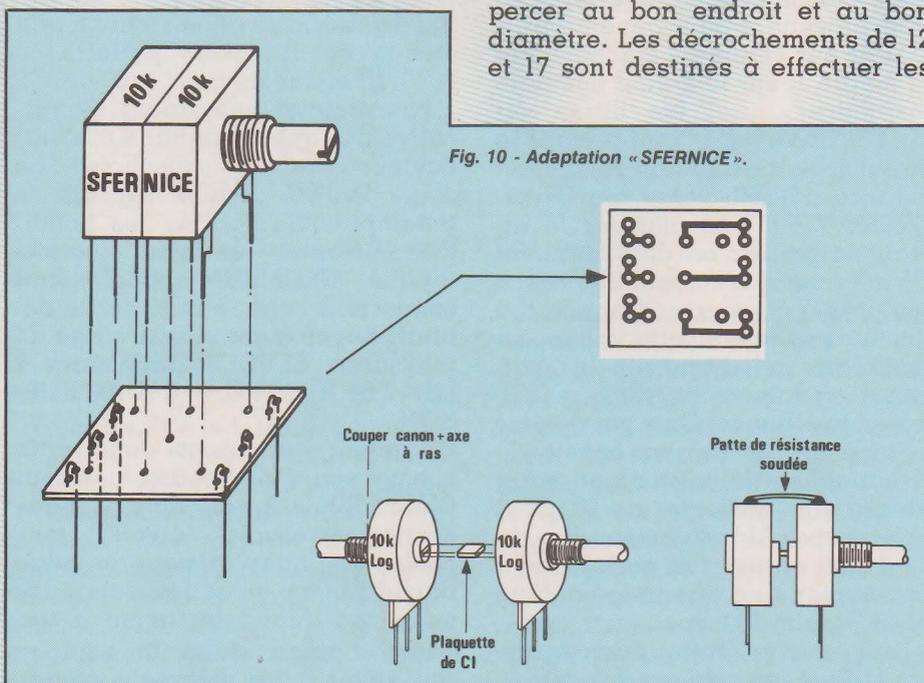
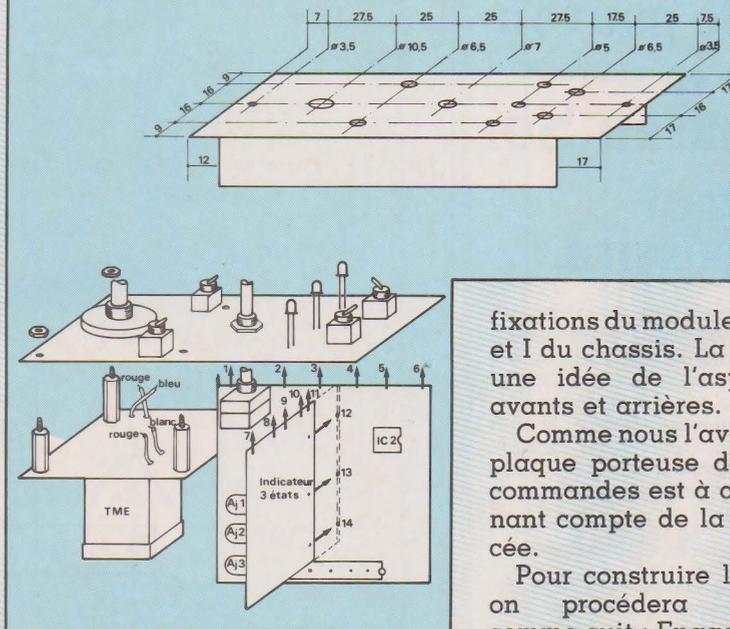


Fig. 10 - Adaptation «SFERNICE».

Fig. 11a - Réalisation mécanique



## Assemblage mécanique et câblage

La figure 11 regroupe les phases d'assemblage mécanique et de câblage.

Voyons dans un premier temps la mécanique : le plan d'usinage complet de la face avant est donné en haut figure 11 a. Si vous décidez de tout réaliser vous même dans du U de 25 x 50 x 25 anodisé brut, il faudra tout repérer avec grande précision. Si vous vous procurez par la rubrique « services » le module coupé de longueur et sérigraphié, le repérage est tout fait : il suffit de percer au bon endroit et au bon diamètre. Les décrochements de 12 et 17 sont destinés à effectuer les

fixations du module sur les barres H et I du châssis. La figure 12 donne une idée de l'aspect des faces avants et arrières.

Comme nous l'avons conseillé, la plaque porteuse des éléments de commandes est à assembler en tenant compte de la face avant percée.

Pour construire le bloc complet, on procédera impérativement comme suit : Engager la plaque de l'indicateur dans les trous 12, 13 et 14 de la plaque « active » (toutes les liaisons 1 à 14 se feront par des pattes de résistances précieusement conservées pendant le câblage des composants).

Engager le canon du potentiomètre dans le trou prévu et faire correspondre les points de liaisons 1 à 11. Bloquer l'écrou de P<sub>1</sub> et souder ces points. Avant d'assembler la carte du tansfo, on effectuera les liaisons blindées A et B comme indiqué sur la figure. Pour le passage des câbles, on s'aidera des photographies de la maquette. Ceci fait, on câblera les 4 fils de la plaque TME comme l'indiquent les figures 6 et 9 (2 rouges, un bleu et un blanc) ; alors on pourra visser les colonnettes à la plaque de base et mettre en place définitivement la face avant. On veillera à bien régler les contre-écrous les 4 interrupteurs pour que le circuit imprimé soit parallèle à la plaque avant.

Pour ce qui est du câblage du connecteur, nous conseillons de préparer une plaque de fiches destinée aux essais, mais de ne pas commencer le câblage réel sur le châssis. Nous décrirons celui-ci quand nous aurons plusieurs modules pour constituer une tranche complète, et nous donnerons une méthode précise et facile pour préparer des torons propres, bien adaptés. Mais rien n'empêche de procéder aux essais en respectant précisément le plan de la figure 11. Pour les réglages, on reliera provisoirement les bornes « mesure » et « out ».

## Exploitez le formidable pouvoir de la Confiance en Soi et tout vous réussira.



Si vous restez dans votre coin à attendre la considération des autres, la réussite sociale, sentimentale, vous n'obtiendrez rien. La vie donne à celui qui sait prendre. Je vous offre l'occasion unique d'expérimenter dans votre vie quotidienne la **sûreté de vous.**

**Vous plairez par votre facilité à communiquer.**

**Vous serez considéré et apprécié par votre entourage :** entre deux portes, vous prendrez le temps d'offrir à votre collègue une poignée de main ferme et chaleureuse.

**Vous réussirez auprès de l'autre sexe :** la Confiance en Soi est capitale en ce domaine.

**Vous obtiendrez plus vite que les autres les services que vous désirez.**

**Vous prendrez la parole avec assurance,** vous défendrez vos opinions avec calme, vous n'aurez que faire du jugement des autres. Au fond d'eux-mêmes, ils vous envieront. **C'est vous qui déciderez de votre vie;** vous sortirez d'un magasin avec l'article qui vous plaît, fier de ne pas vous être laissé influencer par le vendeur.

**Vous saurez vous mettre en valeur :** vous aurez l'attitude assurée qui plaît à l'employeur, vous saurez mieux que les autres vous mettre en valeur. On reconnaîtra vos qualités. Vous décrocherez le contrat désiré.

**Vous séduirez par votre confiance en vous et vous vouserez de nombreux amis :** vous animerez une soirée avec entrain et bonne humeur, ayant pour chacun un mot cordial. Vous oserez inviter à danser. Des journées comme celle-ci, faites d'une succession de moments plus agréables, plus passionnants, plus heureux les uns que les autres, je vous en promets 365 par an grâce au formidable pouvoir de la Confiance en Soi que vous allez vous forger très rapidement en appliquant la méthode que j'ai réalisée avec soin tout spécialement pour vous. Envoyez-moi aujourd'hui même le bon ci-dessous et je vous adresserai gratuitement, par retour, un intéressant livret traitant, entre autre, de la Confiance en Soi.

Maurice OGIER

Institut Français de la Communication, service 995  
6, rue de la Plaine, 75020 Paris, France.

### GRATUIT

Le fantastique pouvoir de la Confiance en Soi.

Je désire recevoir gratuitement et par retour le livret traitant, entre autre, du fantastique pouvoir de la Confiance en Soi.  M.  Mme  Melle

Nom.....

Prénom.....

Adresse.....

Age..... Profession.....

CES 97/501/784/995

Bon gratuit à retourner à Maurice OGIER  
Institut Français de la Communication, Service 995  
6, rue de la Plaine, 75020 Paris, France.  
Pour l'Afrique, joindre 2 coupons-réponse.

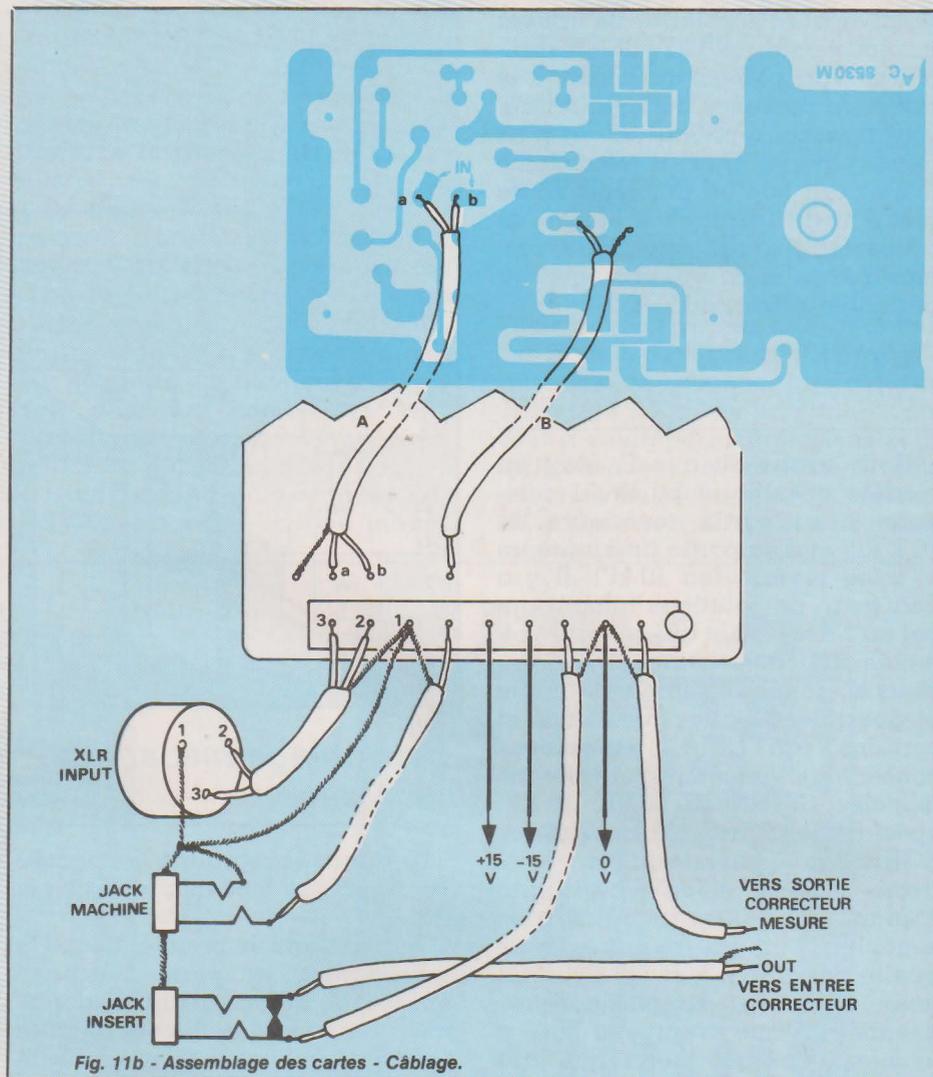


Fig. 11b - Assemblage des cartes - Câblage.

## Réglages et mise en route

La meilleure façon de procéder est de commencer par injecter le signal provenant d'un générateur à 1000 Hz sur l'entrée « machine » et de mettre  $I_2$  sur la bonne position. Positionner aussi les filtres sur FLAT et observer à l'oscilloscope le signal de sortie débitant sur une résistance de 560 Ohms provisoire. Injecter 775 mV et mesurer le niveau de sortie : on doit retrouver 775 mV quand le curseur de  $P_1$  est à peu près à mi-course. Quand on a ajusté exactement cette valeur, on peut régler la led centrale de l'indicateur en faisant en sorte qu'elle soit juste allumée. On y parviendra à l'aide de  $AJ_2$ . Baisser ensuite le niveau de sortie de 10 dB et régler  $Ld_1$  par  $AJ_1$ . Remonter de 20 dB et terminer par  $AJ_3$  qui commande  $Ld_3$ . C'est fini, et tout doit parfaitement fonctionner sauf erreur de câblage ou de valeur de composant.

Pour essayer l'entrée micro en asymétrique, on veillera à ce que le

point chaud soit en 3 de la XLR et la masse en 2. On pourra vérifier l'exactitude de la gravure de façade. Si un écart trop désagréable était constaté, on aurait la possibilité d'y remédier ainsi : Jouer sur la valeur de  $R_{22}$  pour parfaire le - 10 dB et sur  $R_{24}$  pour + 60 dB.

Pour donner une valeur significative du rapport signal sur bruit, l'auteur cite une anecdote : au cours de l'été dernier il testait ce préamplificateur dans les conditions suivantes : un micro électrostatique NEUMANN M 367 était connecté à l'entrée et la sortie débitait directement sur un étage de puissance STUDER alimentant 2 LE4, 2 6417 ALTEC, et 2 A 402 ELIPSON.

L'auteur était assisté dans sa tâche par son maître et ami monsieur CHARRIER. Après une longue séance d'essais divers tous concluants, nous faisons le bilan dans la pièce où se trouvaient les enceintes quand un avion a traversé la pièce : c'était un bourdon qui volait à un mètre du micro !

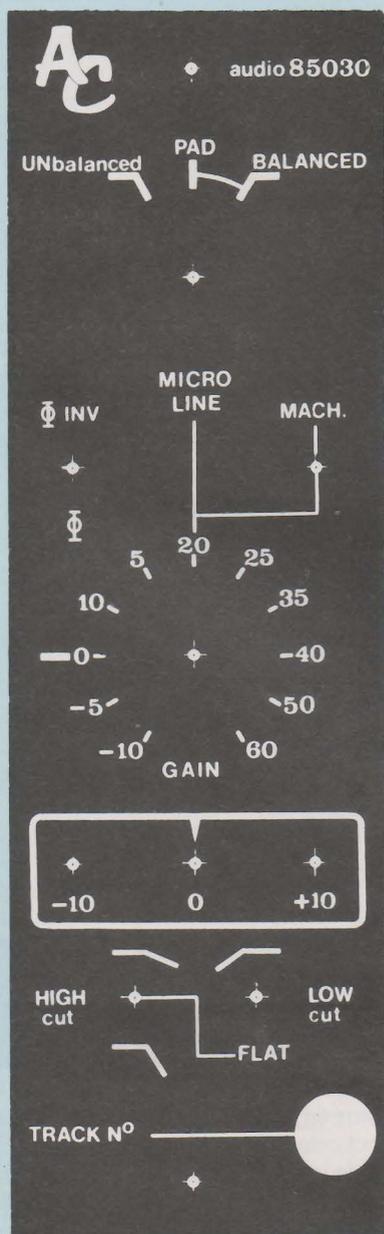
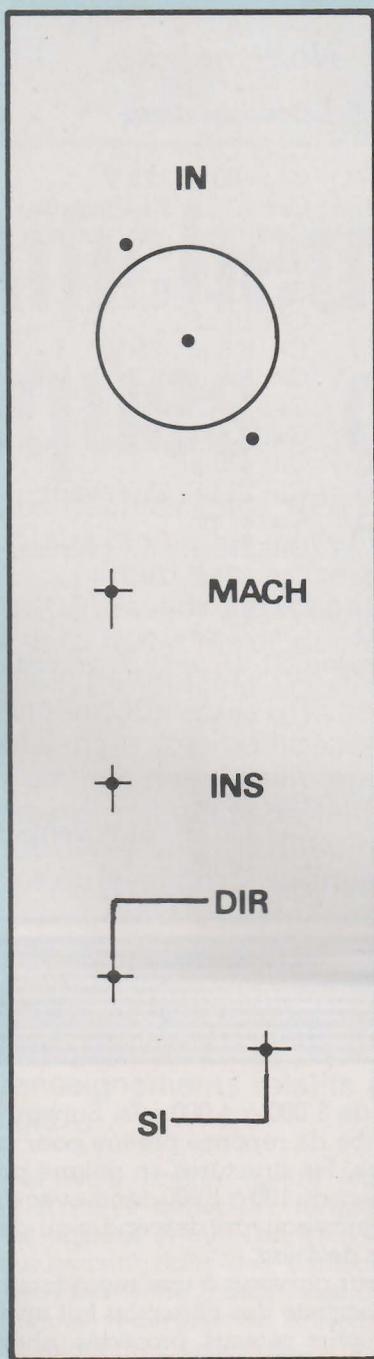
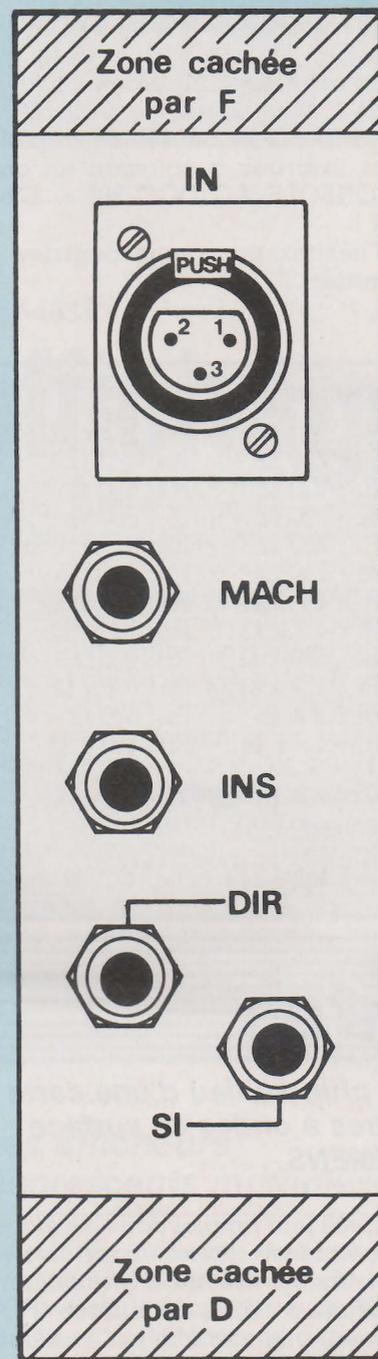


Fig. 12 - Face « avant » et « arrière » du module micro ligne.



b



c

Quand il a été chassé courtoisement le silence total s'est installé.

## Conclusion

Voici détaillé le module que nous considérons comme étant un des maillons majeurs de notre console. Le mois prochain nous verrons deux modules : le correcteur paramétrique mono et le 4 bandes stéréo. Bon travail, et pensez à consulter la rubrique « SERVICES » pour vous simplifier la vie : de bonnes surprises vous attendent !

## Services

Ce mois-ci vous pourrez vous procurer les éléments suivants :

- Un circuit imprimé de 200 x 300, sérigraphié des deux côtés (côté composants et côté cuivre), comportant 10 circuits différents et permettant de réaliser le préampli micro/ligne (5 cartes), mais aussi le correcteur mono que nous décrirons le mois prochain (1 carte) et le module départs-auxiliaire à suivre (4 cartes). Cette formule à très faible coût ne demande plus qu'à graver et percer, et revient moins cher que

de réaliser soi-même. Bien entendu il s'agit de verre epoxy 16/10, 35 microns.

- La face avant, sérigraphiée marron, étuvée (comme notre maquette) et prête à être usinée. Une feuille de protection adhésive évitera toute rayure pendant la mécanisation et sera fournie avec chaque module.

- Enfin, des blocs de 3 faces arrières en PVC de 5 mm blanc, sérigraphié noir également protégés.

Pour de plus amples renseignements, procédez comme le mois dernier : Une enveloppe self adres-

sée et affranchie, derrière laquelle vous inscrirez en gros « CONSOLE AC DOC 285 ». Mettez là dans une autre enveloppe adressée à RADIO PLANS, 2 à 12 rue de BELLEVUE, 75940 PARIS et au dos de laquelle vous inscrirez à nouveau en gros « CONSOLE AC DOC 285 ». C'est tout !

N'hésitez pas, vous pourriez le regretter...

J. ALARY

## Résistances

R <sub>0</sub> , R <sub>0</sub> : 10 k Ω	R <sub>12</sub> : 2,2 k Ω	R <sub>24</sub> : 68 Ω
R <sub>1</sub> : 220 Ω	R <sub>13</sub> : 680 Ω	R <sub>25</sub> : 10 k Ω
R <sub>2</sub> : 220 Ω	R <sub>14</sub> : 680 Ω	R <sub>26</sub> : 10 k Ω
R <sub>3</sub> : 220 Ω	R <sub>15</sub> : 680 Ω	R <sub>27</sub> : 10 k Ω
R <sub>4</sub> : 220 Ω	R <sub>16</sub> : 82 Ω	R <sub>28</sub> : 47 Ω
R <sub>5</sub> : 150 Ω	R <sub>17</sub> : 82 Ω	R <sub>29</sub> : 100 Ω
R <sub>6</sub> : 4,7 k Ω	R <sub>18</sub> : 3,3 M Ω	R <sub>30</sub> : 100 Ω
R <sub>7</sub> : 4,7 k Ω	R <sub>19</sub> : 10 M Ω	R <sub>31</sub> : 33 k Ω
R <sub>8</sub> : 680 k Ω	R <sub>20</sub> : 1 k Ω	R <sub>32</sub> : voir texte
R <sub>9</sub> : 470 k Ω	R <sub>21</sub> : 6,8 k Ω	
R <sub>10</sub> : 2,2 k Ω	R <sub>22</sub> : 680 Ω	
R <sub>11</sub> : 2,2 k Ω	R <sub>23</sub> : 100 k Ω	

## Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: NE 5534  
 IC<sub>2</sub>: NE 5534 ou TLO71  
 IC<sub>3</sub>: TL Ø84

## Nomenclature

### Condensateurs

C<sub>0</sub> et C<sub>0</sub>: 470 pF  
 C<sub>1</sub>: 100 µF, 25 V  
 C<sub>2</sub>: 10 µF, 25 V, vertical  
 C<sub>3</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>4</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>5</sub>: 22 nF  
 C<sub>6</sub>: 10 nF  
 C<sub>7</sub>: 6,8 µF, 25 V  
 C<sub>8</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>9</sub>: 10 µF, 25 V  
 C<sub>10</sub>: 1 nF  
 C<sub>11</sub>: 470 pF  
 C<sub>12</sub>: 22 µF, 25 V, vertical  
 C<sub>13</sub>: 47 pF  
 C<sub>14</sub>: 220 µF, 6 V, vertical  
 C<sub>15</sub>: 10 µF, 25 V  
 C<sub>16</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>17</sub>: 22 pF  
 C<sub>18</sub>: 100 µF, 6 V, vertical  
 C<sub>19</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>20</sub>: 22 pF  
 C<sub>21</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>22</sub>: 0,1 µF  
 C<sub>23</sub>: 22 pF  
 C<sub>24</sub>: 100 µF, 20 V, vertical  
 C<sub>25</sub>: 10 µF, 25 V  
 C<sub>26</sub>: voir texte (22 pF)

### Diodes

Ld<sub>1</sub>, Ld<sub>2</sub>: LED 5 mm vertes  
 Ld<sub>3</sub>: LED 5 mm rouge  
 D<sub>1</sub> à D<sub>5</sub>: IN914 ou équiv.

### Transistors

TR<sub>1</sub>, TR<sub>2</sub>, TR<sub>3</sub>: BC547 ou équiv.

### Divers

Circuits imprimés  
 Face avant  
 Boutons (2)  
 Connecteur 9 broches M + F)  
 Colonettes 15 mm  
 2 vis Ø2,5 mm, L: 5 mm (TME)  
 4 vis Ø3 mm, L: 10écrous  
 2 supports CI 8B + 1 de 14 B  
 AJ<sub>1</sub>, AJ<sub>2</sub>, AJ<sub>3</sub>: 10k mini vertical  
 I<sub>1</sub>: Invers. mini 2 pos, bipolaire  
 I<sub>2</sub>: Invers. mini 2 pos, bipolaire  
 I<sub>3</sub>: Invers. mini 2 pos  
 I<sub>4</sub>: Invers. mini 3 pos tenues  
 Cm<sub>1</sub>: Commutateur 4 circuits, 3 positions  
 L<sub>0</sub>, L<sub>0</sub>: Selfs 50 µH (7 tours de 5/10 sur tore ferrite)  
 P<sub>1</sub>: 10 kL + 10 kF SFERNICE (voir texte)  
 TME: Transfo SD 141 B MILLERIOUX

# Infos

## Un chip au lieu d'une carte Filtrés à ondes de surface SIEMENS

Après leur emploi dans les étages en fréquence intermédiaire des récepteurs de télévision en couleurs, les filtres à ondes de surface (FOS) gagnent maintenant les faisceaux hertziens. Des structures en peigne déposées sur des substrats piézoélectriques permettent de fixer la bande passante d'un filtre avec une précision inégalée à ce jour. Un chip de cristal de quelques millimètres carrés seulement remplace une pleine poignée de composants. Les laboratoires de recherche de Siemens sortent des filtres à ondes de surface destinés aux systèmes de transmission par faisceaux hertziens (140 Mbit/s) et capables de filtrer 1920 voies téléphoniques.

Les filtres à ondes de surface au niobate de lithium (LiNbO<sub>3</sub>) ou à quartz sont opérationnels de 10 MHz à 1 GHz. La vitesse de propagation de l'onde sur la surface de ces monocristaux piézoélectriques est de l'or-

dre de 3 000 à 4 000 m/s. Suivant la courbe de réponse prévue pour ces filtres, les structures en peigne présentent de 100 à 1 000 dents avec des largeurs pouvant descendre au-dessous de 1 µm.

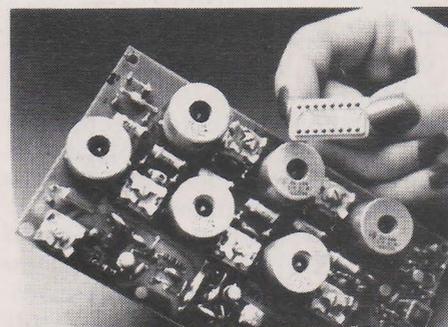
Pour parvenir à une reproductibilité parfaite des filtres, on fait appel aux plus récents procédés photolithographiques, hérités des méthodes utilisées pour obtenir les microstructures des circuits semiconducteurs à très haute densité d'intégration. La dispersion admise pour la largeur des dents n'est que de 50 nm. Dans ces conditions, l'incertitude sur la fréquence centrale est de 20 ppm.

Le filtre à ondes de surface ainsi obtenu et destiné aux faisceaux hertziens de 140 Mbits/s ne s'écarte que de 0,1 dB de la valeur projetée de la fonction de transfert. Pour une ondulation pouvant atteindre 1 ns, le temps de propagation de groupe reste constant. Le chip en LiNbO<sub>3</sub> mesure 2,5 × 16,0 mm.

Les filtres utilisés jusqu'ici dans les faisceaux hertziens étaient des

montages LC volumineux et difficiles à accorder. Les filtres à ondes de surface remplacent désormais une carte à circuits imprimés complète, d'où une simplification du montage et un gain de place ainsi qu'une grande précision et une bonne tenue aux écarts thermiques.

En dehors du filtrage proprement dit, de nouvelles applications, partiellement inédites, s'offrent aux filtres à ondes de surface. Ce sont le retard des signaux de l'ordre de la microseconde, la génération de porteuses HF ayant un faible bruit de phase et le traitement rapide de signaux.



# Afficheurs et techniques d'affichage

Dans bon nombre de réalisations décrites dans RP/EL, le lecteur découvre ici et là, de nombreux montages mettant en œuvre des afficheurs digitaux. Dans la plupart des cas, ceux-ci de type « sept segments » à LED ou LCD servent d'affichage de mesure ou de comptage. Mais ces deux matériels et leur mise en œuvre ne représente qu'une infime partie de ce qui existe en ce domaine. Encore faut-il se limiter aux seuls afficheurs que l'on peut se procurer facilement dans le commerce spécialisé, ainsi, bien entendu, que leurs circuits de mise en œuvre. L'article que nous proposons ce mois-ci, n'a pas la prétention d'être exhaustif, loin s'en faut, il traite néanmoins de nombreux types d'afficheurs différents ainsi que de la façon de les utiliser. Identiquement aux autres articles parus dans les colonnes de Radio Plans et traitant pour l'un de la température et des problèmes de thermométrie et pour l'autre des capteurs et de leurs utilisations, le lecteur pourra mettre à profit ce troisième article consacré aux afficheurs en utilisant selon les cas la schémathèque donnée, où les divers renseignements relatifs à la mise en œuvre de tous ces matériels.

## Présentation des différents matériels

D'emblée, signalons au lecteur que nous avons volontairement fait abstraction des afficheurs très spécifiques des domaines militaires ou aéronautiques. Difficiles à se procurer, fort onéreux, possédant généralement des logiques de commande incompatibles avec nos circuits usuels,

nous avons préféré mettre l'accent sur d'autres matériels, récents ou plus anciens et que l'on trouve fort couramment dans des réalisations d'amateur, voire industrielles. Nous donnons ci-dessous un tableau récapitulatif de tous les afficheurs qui seront traités dans cet article. Le lecteur intéressé pourra donc s'y reporter utilement en fonction d'un problème particulier.

Type de l'afficheur	Format	Mise en œuvre	Remarques
Florescent	7 segments	multiplexage	—
Florescent	7 segments	non multiplexé	Basse tension
à gaz	décimal	non multiplexé	Type « nixie haute tension
LED	7 segments	non multiplexé	
LED	7 segments	multiplexage	—
L.C.D.	7 segments	non multiplexé	—
L.C.D.	7 segments	multiplexage	—
filaments	7 segments	non multiplexé	basse-tension

Afin de fixer au mieux les esprits sur chacun d'eux, en premier lieu nous décrirons chaque matériel, donnant, de-ci de-là, des références de modèles connus, et en second lieu, un ou plusieurs schémas permettant de les utiliser dans diverses configurations possibles. Et, comme nous l'avons souligné au début de cet article, nous ne nous limiterons pas aux seuls cas fort exploités du comptage et de la mesure, proposant comme à notre habitude des schémas attractifs de réalisations nouvelles ou différentes de celles qu'on trouve généralement en ce domaine. Après ce préambule nécessaire pour la suite de cet article, passons derechef au premier de nos afficheurs.

## Les afficheurs fluorescents multiplexés

En fait, plusieurs modèles sont couramment proposés dans le commerce et nous donnons aux figures 1 et 2 la représentation de deux d'entre-eux qu'il est relativement facile de se procurer pour un prix abordable. L'afficheur fluorescent de la figure 1 est un modèle multiplexé à 9 digits. Celui-ci est formé d'une enceinte en verre de forme parallélépipédique rectangle plat dans laquelle on a effectué un vide aussi poussé que possible. Les différents segments qui constituent les caractères sont recouverts d'une substance fluorescente et sont rapportés sur un support anodique. Ils sont séparés galvaniquement, et représentent chacun une anode. Une très fine grille ajourée sur laquelle se trouve un filament très fin formant la cathode est placée par dessus les caractères. Sur la face inférieure de la fenêtre est appliquée une couche

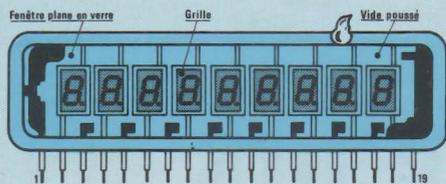


Figure 1

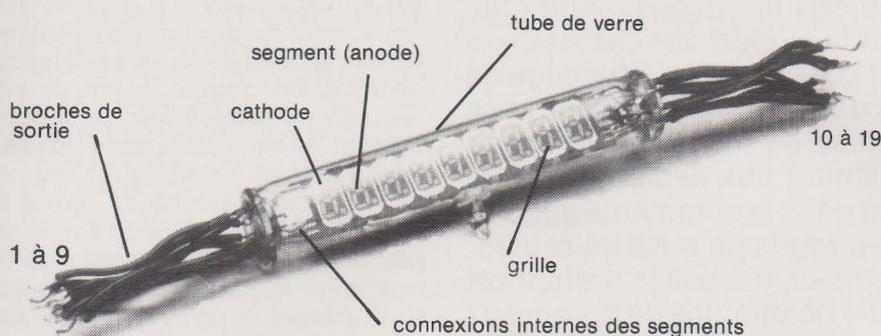


Figure 2

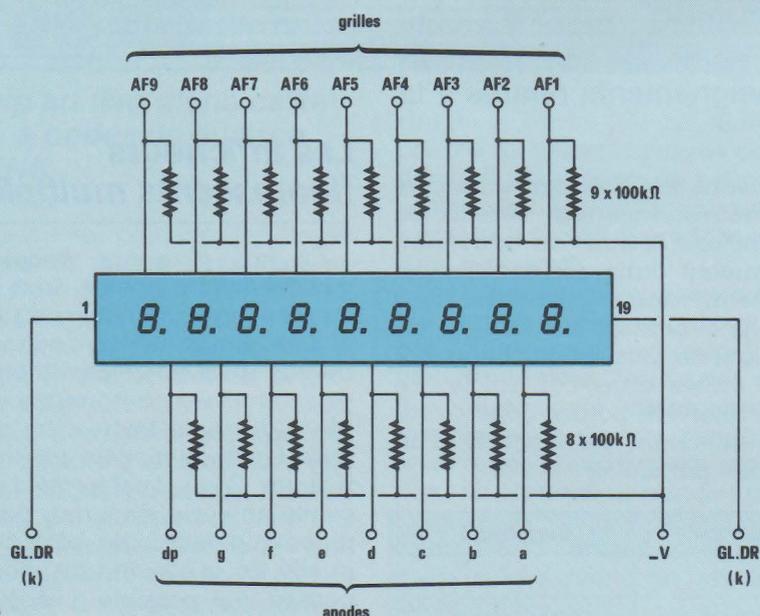


Figure 3

conductible transparente portée au même potentiel que la cathode. Les différentes connexions internes sont reliées par des fils très fins aux broches de sortie qui sont au nombre de 19 pour un tel afficheur à 9 digits multiplexés. Nous trouvons en effet :

- 9 broches correspondant chacune à un digit.

- 7 broches correspondant aux sept segments de chaque digit.

- 1 broche pour le point décimal.
- 2 broches pour l'alimentation.

A la figure 2 est représenté un type d'afficheur similaire mais dont l'enceinte vide d'air est formée d'un tube cylindrique en verre. Pour ce modèle d'un nombre de digits identi-

ques au précédent, il y a encore 19 connexions de sortie correspondant respectivement aux digits, aux segments et à l'alimentation.

Le fonctionnement est des plus simples et l'on peut faire un parallèle certain avec le tube électronique. Les électrons sont émis thermiquement par la cathode et attirés par la grille. Lorsqu'ils percutent l'anode rendue positive, il y a illumination du matériau fluorescent appliqué sur cette électrode. Si l'on désire illuminer plusieurs segments de façon à visualiser un ou plusieurs chiffres, il convient d'appliquer à ces différents segments une tension positive :

Eu égard à ce fonctionnement et à l'illumination des segments de manière à former un caractère déterminé, il apparaît pour ce type d'afficheur une précaution particulière à prendre si l'on ne veut pas produire d'illumination non souhaitée d'un segment. En effet, dans le cas particulier où il n'existe aucune d.d.p. entre grille et anode, des électrons peuvent dans certaines conditions être réceptionnés par l'anode, illuminant de ce fait un segment. Pour se prémunir de ce phénomène, il faut rendre la grille négative par rapport à la cathode. A ce moment les électrons vont être repoussés au lieu d'être attirés. Pour les modèles multiplexés que nous décrivons, cette méthode donne la possibilité très simple d'éteindre un ou plusieurs digits à l'aide des grilles correspondantes. En tout état de cause on retiendra que pour garantir une extinction parfaite des segments, il faut rendre anode et grille négatives par rapport à la masse et la cathode positive. Dans ces conditions nous arrivons au schéma de mise en œuvre de la figure 3.

Sur cette figure est représentée un afficheur fluorescent du même type que ceux dont nous venons d'expliquer le fonctionnement. La technique de commande mise en œuvre est le multiplexage réalisé généralement, comme nous le verrons, à l'aide d'un circuit particulier. Il ne reste plus qu'à mettre en place les 17 résistances de 100 kΩ reliées à un potentiel négatif et destinées comme nous venons de le voir à forcer au niveau logique bas les lignes concernées, afin d'éviter autant que faire se peut les illuminations parasites. Par ailleurs, le circuit intégré de commande fournit tous les signaux chronologiques nécessaires à l'élaboration de l'affichage.

Ce type d'afficheur fonctionne à une tension d'anode et de grille de

quelques 25 V qu'il faudra générer, comme nous allons le voir, à l'aide d'un montage particulier. Le filament cathode est aussi amené à sa température par une tension d'ionisation de quelques volts et nous avons, la plupart du temps, la mise en œuvre d'une tension alternative. En effet, dans ce genre d'afficheur multiplexé à plusieurs digits, il apparaît sur le filament une diminution progressive de d.d.p. par rapport à la masse. Ce phénomène étant relativement important avec une alimentation continue, il s'ensuit que la tension de cathode est différente en plusieurs endroits du filament entraînant selon les segments une luminosité non égale. Ce phénomène étant d'autant plus important que le filament est de grande longueur, cas de nos afficheurs à 9 digits. Pour pallier ce problème, on alimente le filament en alternatif ce qui permet une répartition beaucoup plus régulière des variations de luminosité. Eu égard à cette seconde condition matérielle et technique, concernant la mise en œuvre de tels afficheurs, un circuit spécialisé devra donc assurer d'une part l'élaboration d'une tension négative de quelques 25 volts par rapport à la masse, pour les résistances de rappel destinées à forcer les lignes au niveau logique bas, d'autre part à alimenter le filament à l'aide d'une tension alternative de quelques volts et de fréquence telle qu'elle soit différente de celle du multiplexage afin d'éviter l'apparition de phénomènes de scintillement.

Le schéma de la figure 4 représente un tel circuit. On utilise pour ce faire un petit montage oscillateur à transistors dérivé des montages COLPITS et HARTLEY, alimenté par une tension continue basse tension, généralement 3 V, et dont le circuit oscillant est constitué, outre les différents éléments constitutifs, par un petit transformateur en pot ferrite. La fréquence d'oscillation est de quelques kilohertz, et par le jeu des différents enroulements du transformateur il est possible d'obtenir, d'une part une tension alternative pour l'alimentation du filament cathode et d'autre part une tension redressée négative par rapport à la masse pour les électrodes de grilles et d'anode.

Nous donnons enfin à la figure 5 une application particulière pour ce genre d'afficheurs. Il s'agit d'un schéma de petit calculateur fonctionnant à l'aide d'un circuit intégré spécial pour la mise en œuvre d'un

afficheur fluorescent à 9 digits multiplexés. L'élaboration des différentes tensions est fournie par le montage donné précédemment et le lecteur s'apercevra aisément qu'outre l'afficheur, l'oscillateur et le circuit de calcul, il ne reste plus qu'à générer le code d'entrée pour en terminer avec un tel montage. Celui-ci est élaboré à l'aide d'un petit clavier matricé. L'alimentation continue de l'ensemble est généralement constituée d'un seul élément 3 V, l'électronique et... ce genre d'afficheur étant de très faible consommation.

Avant d'en terminer sur ce type d'afficheur, précisons au lecteur quels en sont les avantages et les inconvénients. Sans vouloir faire de parallèles poussés entre les différents afficheurs que l'on trouve couramment sur le marché, un avantage indéniable de ce type d'afficheur sur ceux à LED ou à LCD est

d'une part, par rapport au premier, une consommation nettement moins importante et d'autre part, par rapport au second d'une « production » de lumière plus importante. Précisons aussi des caractères beaucoup plus visibles et un angle de vision ainsi qu'un contraste nettement plus élevés.

Par contre l'inconvénient majeur se trouve être dans le type d'alimentation de ces matériels. Comme nous l'avons vu, ceux-ci exigent des critères très particuliers de fonctionnement que ne demandent pas les autres catégories d'afficheurs basse tension.

## Les afficheurs fluorescents non multiplexés

De constitution identique aux précédents, ces afficheurs sont beaucoup plus simples. Là encore les

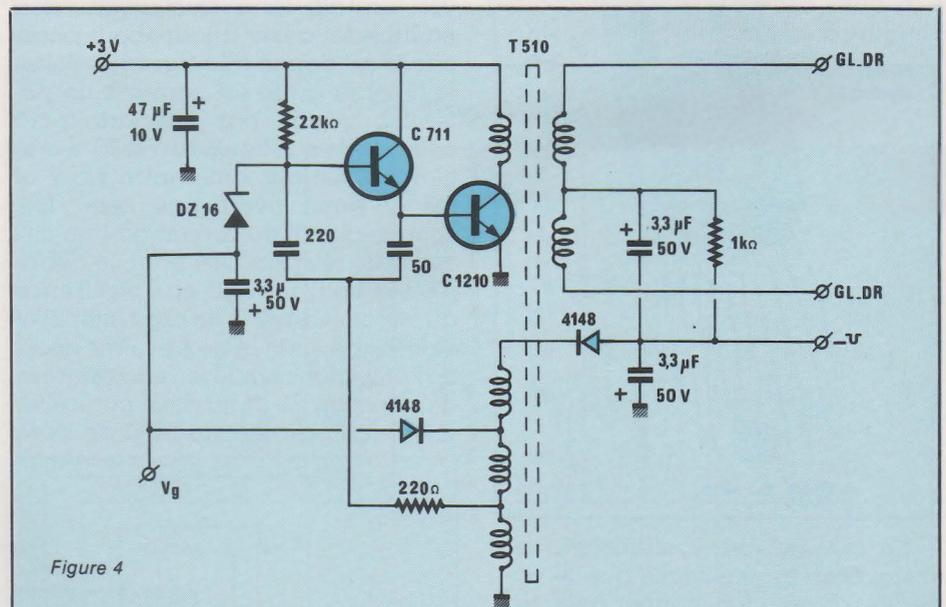


Figure 4

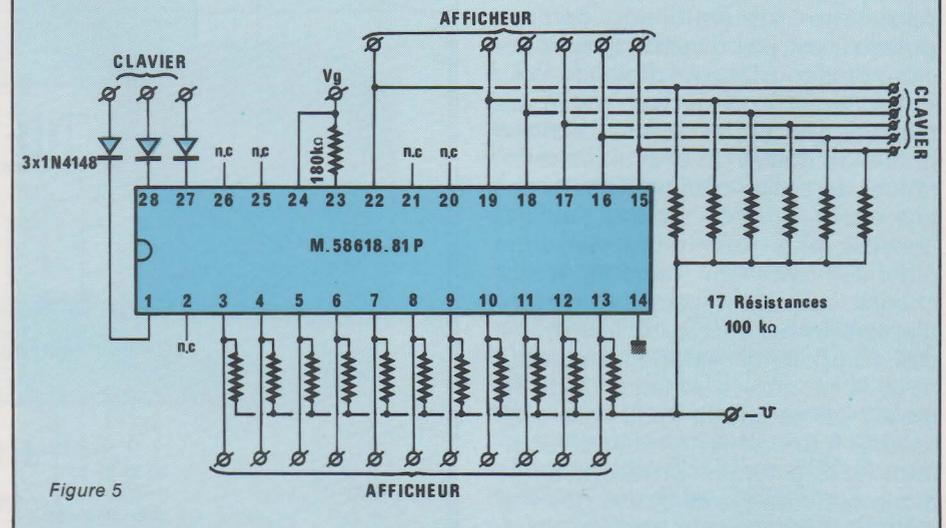


Figure 5

anodes recouvertes de substance fluorescente forment les sept segments d'un digit avec éventuellement une ou plusieurs anodes complémentaires pour générer les signes moins et plus ainsi que le point décimal. Une grille est située par dessus les caractères et sur le dessus de celle-ci est placée la cathode filamentaire. Enfin, une couche conductible transparente est solidaire de la fenêtre et le tout est logé dans une enceinte hermétique en verre dans laquelle on a effectué un vide poussé. Des connexions de sortie complètent l'ensemble dont la représentation est donnée à la **figure 6**.

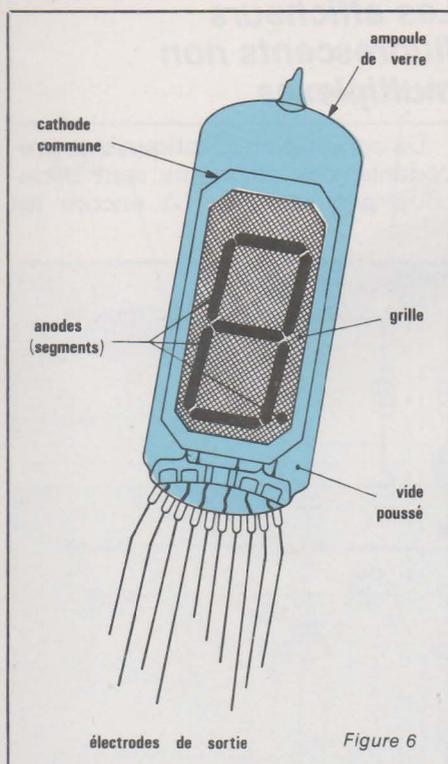


Figure 6

En fait, ce genre d'afficheur est d'élaboration plus facile que le précédent. Il peut fonctionner avec des tensions plus basses et le filament peut être alimenté en continu puisqu'il est par construction beaucoup plus court (1 seul digit à la fois). Par ailleurs, la technique du multiplexage n'étant pas en jeu, il s'avère inutile de mettre en œuvre les résistances de tirage comme dans le cas précédent. Il va de soi que l'utilisation des plus rationnelles est donc obtenue avec un nombre d'afficheurs restreint, ceci permettant d'optimiser au maximum le nombre des composants extérieurs comme nous le montre le schéma de la **figure 7** où un circuit MOS type 4026 associé à une zener permet de commander directement un tel afficheur, mais cet avantage se trouve très vite contrebalancé par le câblage à ef-

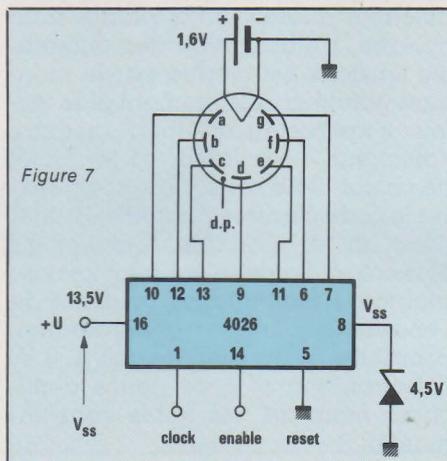


Figure 7

fectuer dès lors que plusieurs afficheurs doivent être utilisés conjointement. Néanmoins, utilisé seul ou en double, il permet d'élaborer d'excellents circuits de comptage simplifiés à l'extrême, avec une visualisation des caractères des plus agréables.

Un autre schéma mettant en œuvre un afficheur fluorescent non multiplexé avec anodes au phosphore est donné à la **figure 8**. Selon le type, la grille est portée à un potentiel positif par rapport à la cathode de quelques 10 V à 30 V et le filament est alimenté entre 1,5 V et 2,5 V. Nous avons pris cette fois comme circuit de commande un circuit intégré spécialisé pour ce genre d'utilisation, il s'agit en l'occurrence du circuit ICM 7235 de chez Intersil et l'affichage pourra se faire au choix de l'utilisateur par le jeu des entrées de sélection de digit, ainsi naturellement que par le code BCD de Data

inputs. Concernant ce circuit, précisons en effet à nos lecteurs que le schéma de la **figure 8** pour plus de clarté ne représente qu'un seul digit, mais qu'en fait peuvent être commandés, quatre afficheurs fluorescents non multiplexés, tous segments décodés. Ainsi est-il plus facile de comprendre le rôle joué par les entrées de sélection de digit DS 1 à DS 4.

Enfin, pour en terminer avec ce type d'afficheur, nous donnons à la **figure 9** le schéma d'un autre montage que certains de nos lecteurs connaissent bien et qui fit les beaux jours des horloges électroniques dites à « haute intégration ». Le circuit MM 5316 de chez National Semiconductor est un circuit de première génération. Pratiquement équivalent au TMS 1943 de Texas ou bien encore S 1998 de AMI, il s'agit d'un circuit intégré à 40 broches permettant l'élaboration d'une horloge 12 h et 24 h non multiplexée pour afficheurs fluorescents basse tension, tous segments décodés.

A cet effet, et comme nous le voyons sur le schéma, peu de composants extérieurs sont requis, et il suffit simplement d'appliquer une tension alternative de 12 V, 50 Hz pour faire fonctionner le montage. Naturellement, par l'adjonction d'une base de temps de précision (quartz) et d'une alimentation continue, il est tout-à-fait possible de rendre autonome cette réalisation.

Nous en avons maintenant terminé avec les afficheurs fluorescents

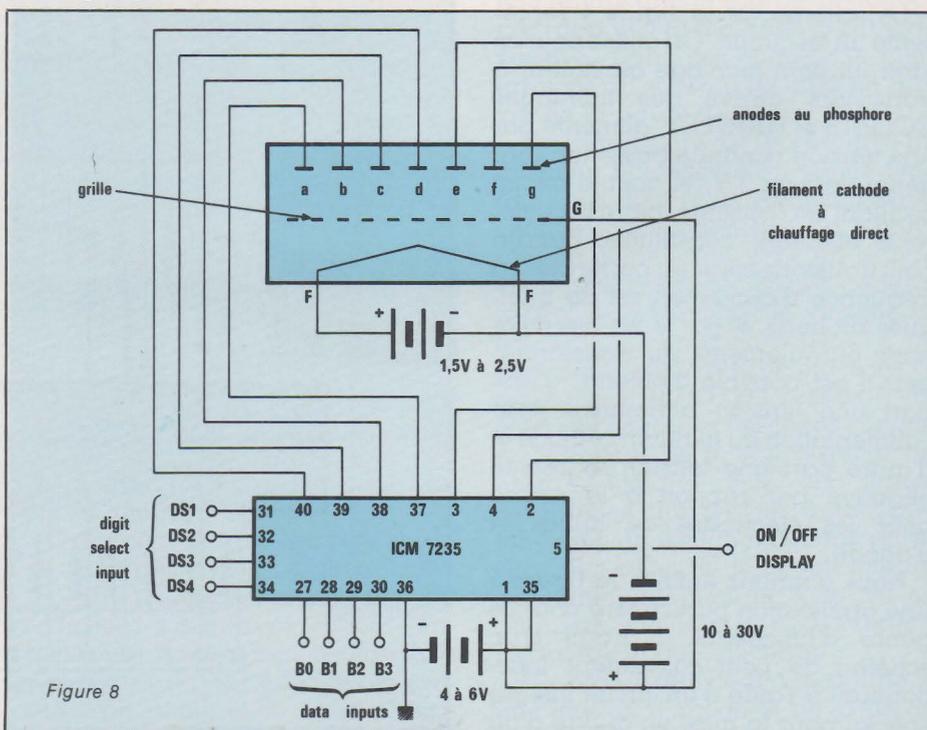


Figure 8

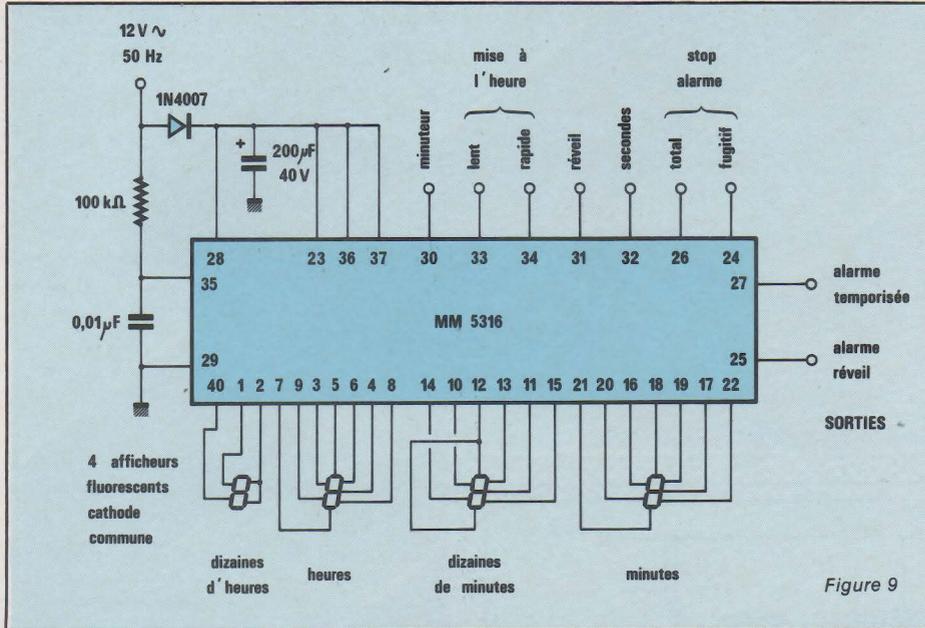


Figure 9

basse tension et nous allons décrire un autre afficheur, relativement mal connu, puisqu'il s'agit du tube à gaz.

## Les afficheurs à gaz (appelés encore NIXIE)

A la figure 10 le lecteur trouvera deux représentations concernant ces afficheurs. En fait, ils sont électriquement semblables et seules leur construction et leurs encombrements diffèrent. Ce sont des tubes à gaz multi-électrodes dans lesquels on a placé plusieurs cathodes. Ils comportent une anode commune le plus souvent constituée par un fin grillage. Chaque cathode affecte la forme d'un des chiffres à afficher, généralement de 0 à 9 et sort sur une broche séparée du tube. Le fonctionnement de ces tubes est alors très simple. On relie l'anode qui est

commune, à travers une résistance de valeur convenable, à une source continue positive par rapport à la masse, il suffit alors de porter l'une des cathodes au 0 volt ou à un po-

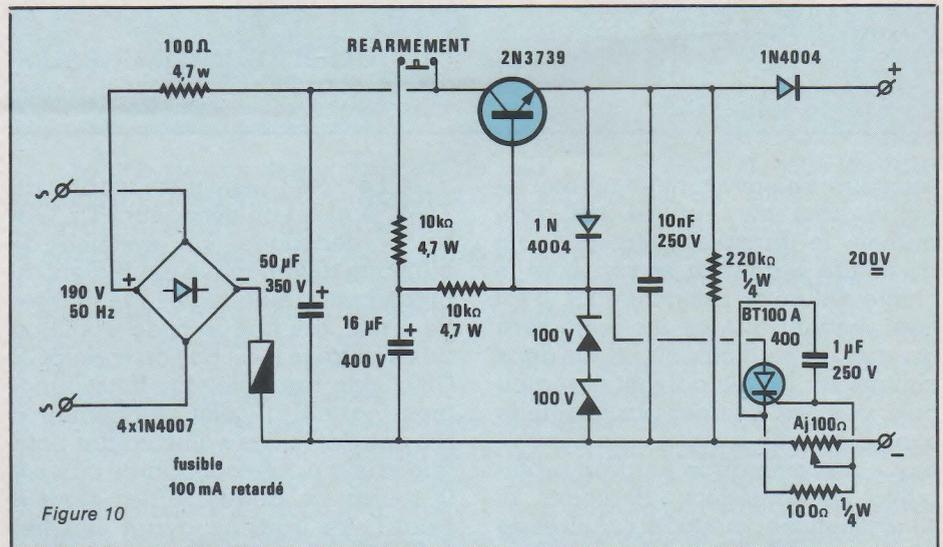


Figure 10

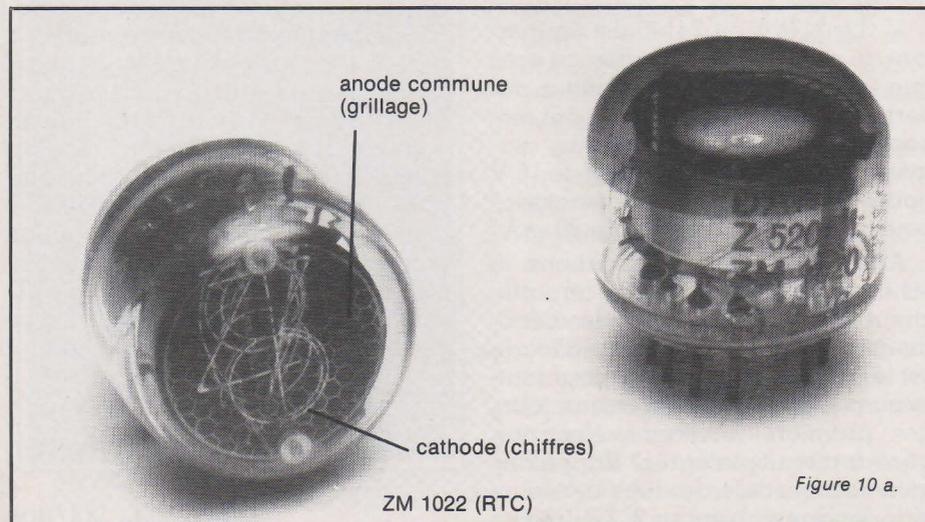


Figure 10 a.

tentiel très légèrement négatif pour que le chiffre correspondant à cette électrode s'illumine. On obtient par ce procédé une visualisation dont la lecture est aisée et agréable, d'autant plus que certains modèles, notamment le ZM 1020 de chez R.T.C. possèdent incorporé, un écran filtrant.

Selon les types, la tension minimale d'alimentation oscille autour de 160 V à 170 V pour une consommation de 2 à 4 mA par chiffre ou symbole. Partant de ces valeurs, peu usuelles actuellement, surtout en ce qui concerne la tension pour un montage électronique, il nous a paru opportun de décrire un circuit d'alimentation permettant de résoudre ce problème.

Un tel circuit est donné à la figure 11. Relativement simple, mais élaboré pour sa fonction, il permet d'obtenir en sortie une haute tension continue de 200 V, celle-ci étant stabilisée. D'autre part un circuit de protection à thyristor avec seuil réglable permet une sécurité d'emploi

non négligeable en sortie eu égard aux manipulations que peut avoir à subir un tel montage. A cet effet, on n'oubliera pas le bouton de réarmement permettant de re-initialiser l'alimentation après disjonction.

Pour afficher un chiffre sur notre « nixie » par la commande en niveau logique MOS ou TTL, il nous faut maintenant réaliser le circuit d'interface de la figure 12. L'anode sera portée au + 200 V de l'alimentation par l'intermédiaire d'une résistance de 47 kΩ 1/2 W et chaque cathode devra recevoir un ensemble constitué d'un transistor de commutation de type BSX21 ou BSY68 (pas de BC 547 ou autre 2N2222 ici S.V.P.) et de quelques résistances et diodes

Figure 12

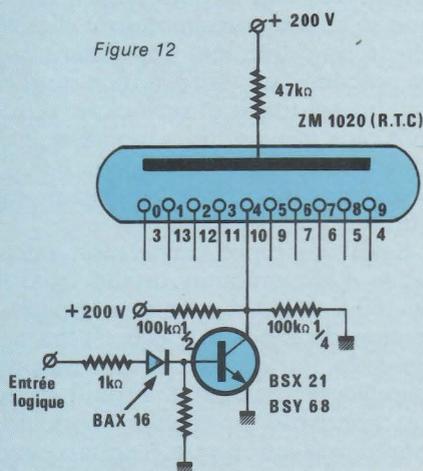


Figure 10 b.

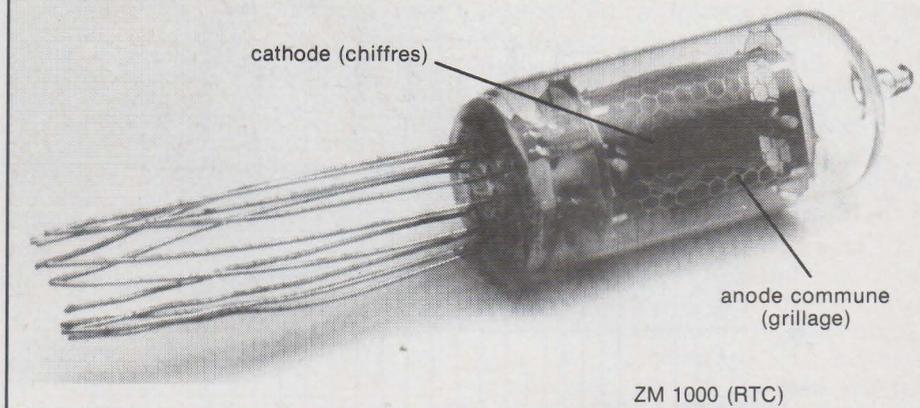
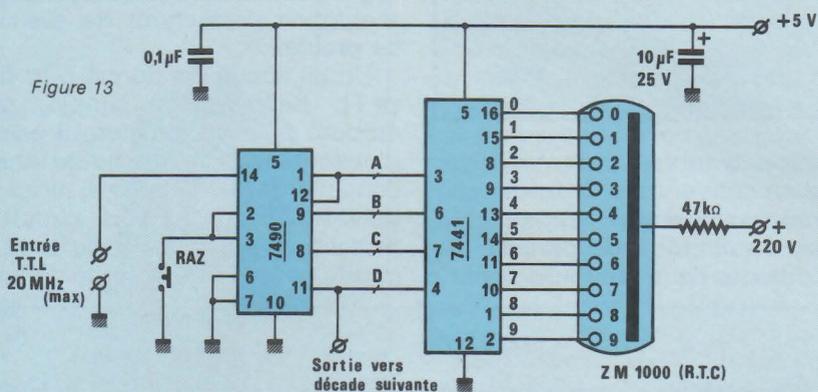


Figure 13



alentour. En envoyant un niveau logique haut sur l'entrée de commande, le transistor correspondant au chiffre à allumer se sature et le chiffre s'illumine donc aussitôt. Il est bien évident que ce montage sera réservé au seul cas où un ou deux chiffres sur les dix doivent être allumés, cas des dizaines par exemple, sans cela, afin d'éviter une électronique de commande par trop prohibitive (10 transistors, 10 diodes et 40 résistances pour les dix chiffres de 0 à 9) on préférera employer un circuit intégré conçu spécialement à cet usage.

Il en existe plusieurs, à savoir :

— Le 7441 ou 74141 A qui est un décodeur driver permettant de commander directement ce genre de tubes à gaz. Il suffit d'appliquer à l'entrée le code BCD et de relier les sorties directement aux cathodes respectives de chaque chiffre, l'anode quand à elle étant reliée directement à la haute tension par une résistance chutrice dont la valeur est fixe pour chaque type de tube. Le 74141 A possède un dispositif de blanking automatique que ne possède pas le 7441 A. Une zener intégrée assure la protection des transistors de sortie.

— Le 7442 est très voisin du 74141 A et est un décodeur TTL. Outre le décodage, un système de blanking automatique équivalent au précédent inhibe toutes les entrées de 1 dès lors que le code appliqué aux 4 entrées n'est pas un code BCD (1001 par exemple). En fonctionnement normal, il suffit d'appliquer à ses entrées le code d'un chiffre pour que la sortie correspondante passe à 0, toutes les autres sorties étant à l'état 1, ce transfert ayant lieu immédiatement, au temps de propagation près.

— Le 7445A ou 74145 est équivalent au précédent à la différence près que les sorties sont à collecteur ouvert. Les transistors de sortie ont respectivement des tensions de claquage de 30 V pour le 7445 et de 15 V pour le 74145. Chaque transistor peut absorber un courant de 80 mA.

À la figure 13 nous donnons le schéma d'un compteur à un afficheur à gaz utilisant l'un des décodeurs précités. Le compteur décade est le fameux 7490 de monsieur tout-le-monde qui a fait les beaux jours des premiers montages électroniques à circuits intégrés. Rappelons qu'il est constitué de deux diviseurs indépendants, l'un par 2, l'entrée se

faisant sur la broche 14 et la sortie sur la broche 12, l'autre par 5 l'entrée étant cette fois-ci sur la broche 2 et la sortie en 11. Ces différentes fonctions sont réalisées par des bascules JK et RS reliées intérieurement.

Comme nous le voyons sur le schéma, les entrées 2 et 3 permettent la remise à zéro des bistables et les entrées 6 et 7 la mise à 9 en code BCD. En reliant, comme nous l'avons fait, la broche 1 à la broche 12, nous utilisons le compteur par 10 codé BCD (asynchrone) les impulsions à compter étant appliquées sur la broche 14, les sorties A, B, C, D donnant la valeur BCD du nombre d'impulsions comptées.

Avec la description de ce montage simple nous en avons maintenant terminé avec l'étude des tubes à gaz. Bien que ceux-ci ne soient plus guère employés, il nous a paru intéressant de faire bénéficier, plus particulièrement nos jeunes lecteurs, de cette technique d'affichage qui, il y a seulement dix années faisait la « une » de la majorité des compteurs, horloges et autres appareils de mesure. Pour fixer les esprits, précisons que ce qui a contribué à leur chute n'est pas tant leur aspect désuet, voire rétro de tubes anciens que leur mode de fonctionnement et d'affichage. Une haute tension continue de 200 V n'est plus guère de mise dans les montages actuels et l'affichage superposé des chiffres entraîna bien des désaffections par rapport aux afficheurs plans à LED tels que nous les connaissons et que nous étudierons le mois prochain.

C. de MAURY

## Initiation au

## langage

## machine

### 3<sup>e</sup> partie

Après avoir étudié la structure des microprocesseurs et la représentation de l'information dans un ordinateur, nous allons ici analyser les instructions. Pour cela, nous les avons classées en différentes rubriques :

- Les instructions de transfert destinées à effectuer des échanges de données entre les différentes parties de l'ordinateur.
- Les instructions arithmétiques effectuant des opérations telles que l'addition ou la soustraction.
- Les instructions logiques réalisant des modifications de bits, des décalages ou des comparaisons.
- Les instructions de déroutement et les sous-programmes.

## Instructions d'un microprocesseur

### Les instructions de transfert

Le rôle de ces instructions est de transférer les données d'un endroit à un autre, soit pour les sauvegarder, soit pour les placer dans les registres spécialisés afin de les impliquer dans des opérations. Il existe plusieurs types d'instructions de transfert :

#### ★ Transfert entre registres

Il est utile dans le cas où un résultat (placé dans un registre) doit servir à une opération ultérieure qui ne peut pas être effectuée avec le même registre. Par exemple, on veut que le résultat d'une addition situé dans un accumulateur serve comme index pour l'opération suivante. Il faut donc transférer la donnée dans un registre d'index, l'accumulateur ne pouvant pas remplir ce rôle.

Une autre utilisation de ces instructions de transfert consiste à faire des sauvegardes temporaires d'un registre dans un autre. Celles-ci sont en effet beaucoup plus rapides que les sauvegardes de registres dans une case mémoire.

Exemple d'instructions de transfert entre registres :

Dans le cas du 6502, on dispose des transferts suivants :

TAX, TXA : transferts entre A et X  
TAY, TYA : transferts entre A et Y  
TSX, TXS : transferts entre S et X

Certains processeurs plus évolués comme le LSI 11 (qui possède 8 registres internes numérotés de 0 à 7, le registre 7 étant en fait le compteur ordinal), disposent de tous les transferts possibles : on utilise par exemple MOV R0, R1 pour transférer le contenu de R0 dans R1.

#### ★ Transferts entre registres et mémoire.

Ce sont des transferts les plus utilisés. En effet, un microprocesseur effectue les opérations essentiellement sur le contenu de ses registres internes. Or la plupart des données sont situées en mémoire. Il faut donc transférer le contenu de la mémoire vers un registre du processeur (ce qui se fait en général par une instruction du type LDA) et mettre le résultat en mémoire lorsque le traitement est terminé (ce qui se fait par STA).

En général, on peut charger n'importe quel registre avec le contenu de la mémoire et sauvegarder n'importe quel registre. Dans le cas du 6502, il existe donc des instructions de chargement de A, X et Y : LDA, LDX et LDY.

Par contre, le pointeur de pile et le registre de condition ne peuvent pas être chargés directement.

Certains processeurs comme le LSI 11 autorisent les transferts entre mémoire et pointeur de pile, comme si ce dernier était un registre ordinaire.

Un cas particulier d'instruction de transfert consiste à mettre des données sur la pile ou à en prendre. Nous avons vu l'utilité de la pile dans un article précédent pour la sauvegarde des adresses de retour de sous-programmes. On peut aussi utiliser la pile pour sauvegarder temporairement les registres du processeur. Les instructions correspondantes s'appellent PUSH pour sauvegarder un registre et PULL ou POP pour le récupérer. Le 6502 ne peut effectuer ces opérations que sur deux registres : l'accumulateur et le registre de conditions.

## ★ Transfert entre cellules mémoire

Ces transferts qui permettent d'écrire le contenu d'une case mémoire dans une autre ne sont possibles qu'avec les processeurs performants. Leur utilité est relativement limitée puisqu'on peut les réaliser facilement par deux transferts : le premier de la mémoire dans un registre interne, le second de ce registre vers la mémoire de destination. Cette dernière solution est toutefois un peu plus lente.

## ★ Transfert vers le compteur ordinal

Les transferts en direction du compteur ordinal sont particuliers. En effet, ce registre a pour rôle de conserver l'adresse de l'instruction à effectuer. Si l'on modifie son contenu, on provoque l'équivalent de l'instruction « GOTO » du Basic.

Les microprocesseurs courants n'autorisent donc pas la modification de ce registre autrement que par des instructions spécialisées BR, JMP et JSR.

## ★ Transfert vers les entrées-sorties.

Une part importante des transferts se fait vers les ports entrées-sorties. C'est en effet le seul moyen simple dont dispose un ordinateur pour communiquer avec l'extérieur. Il existe deux méthodes pour réaliser ces transferts. Une solution consiste à placer les circuits d'entrées-sorties à certaines adresses de la mémoire. Le programmeur sait alors qu'il peut utiliser les instructions de transferts avec la mémoire pour faire communiquer son ordinateur avec l'extérieur. Par exemple, on peut connecter physiquement l'adresse 300 au clavier. Lorsque le processeur effectue l'instruction LDA 300, il ne lit pas la mémoire, mais le code de la touche tapée au clavier. L'inconvénient majeur de cette solution est de diminuer la taille effective de la mémoire.

## Les opérations arithmétiques

Les opérations les plus simples et qui existent donc sur tous les processeurs sont l'addition et la soustraction de nombres entiers. Les microprocesseurs courants traitant souvent des octets (8 bits), on disposera donc de ces opérations sur 8 bits.

Le principe de l'opération est très simple : on considère que les octets forment des nombres écrits en base 2 et on les additionne comme on le ferait pour des nombres écrits en base 10. Toutefois,  $1 + 1$  est égal à 0 et l'on retient 1. Il existe une différence importante avec une addition effectuée manuellement : le nombre de chiffres (bits) considérés par l'ordinateur est limité. Il peut donc arriver que le résultat s'écrive sur plus de chiffres. Dans ce cas, on dit que l'addition a débordé. Le microprocesseur avertit le programmeur en positionnant l'une des bascules du registre de condition, nommée CARRY. On peut alors considérer CARRY comme étant le 9<sup>e</sup> bit nécessaire pour écrire correctement le résultat :

$8 \text{ bits} + 8 \text{ bits} = \text{CARRY suivie de } 8 \text{ bits.}$

exemple :  $1101\ 0010 + 1111\ 0000$   
donne  $0010\ 0010$  et  $\text{CARRY} = 1$ .

Un problème se pose également pour l'addition des nombres signés qui sont représentés en complément à 2. En effet, le 8<sup>e</sup> bit représente le signe du nombre. Il y a donc également des cas de débordement pour lesquels ce bit n'a plus ce rôle. On démontre qu'il y a débordement si la retenue du 7<sup>e</sup> bit est différente de la retenue du 8<sup>e</sup> bit. Ce test est réalisé par le micro processeur. Ainsi, en cas de débordement, pour les additions en complément à deux, le drapeau V (overflow) du registre de conditions se met à 1 (sinon il est à 0). CARRY n'a alors plus de signification.

Deux autres drapeaux sont également positionnés après une addition :

— le drapeau Z (= zéro) qui se met à 1 lorsque le résultat est nul

— le drapeau N (= négatif) qui se met à 1 lorsque le résultat est strictement négatif, et à 0 lorsque le résultat est positif ou nul.

La deuxième opération que l'on trouve couramment est la soustraction, qui est en fait une addition camouflée. Les drapeaux sont positionnés suivant le résultats. Remarquons toutefois que pour certains

processeurs, le drapeau C se met à 1 après une soustraction s'il n'y a pas eu de débordement et se met à 0 sinon, contrairement à ce qu'on pourrait attendre. C'est en particulier le cas du 6502. Sur d'autres microprocesseurs (Z 880, 6809), ce drapeau se met à 1 en cas de débordement.

Les opérations addition et soustraction peuvent faire intervenir CARRY : c'est l'addition ou la soustraction avec retenue (ADC, SBC). Il est alors possible d'additionner des nombres qui ont une taille supérieure à 8 bits. Il suffit alors de faire l'addition normale des 8 bits de droite et d'additionner les suivants en tenant compte de la retenue des précédents (CARRY).

Remarquons qu'il existe souvent des opérations particulières nommées INCREMENT ou DECREMENT réalisant l'addition ou la soustraction de 1. Par exemple INX signifie additionner 1 au registre X.

Certains microprocesseurs disposent aussi de la multiplication (exemple le 6809) et parfois même de la division (c'est très rare). Ces opérations étant peu répandues, nous n'en parlerons pas.

## Les opérations logiques

Un ordinateur étant essentiellement un système logique, (les composants de base sont des portes logiques effectuant les opérations élémentaires « ET », « OU », « NON »), on trouvera sur un microprocesseur une multitude de fonctions de ce type :

— les fonctions « ET », « OU », « OUEXC », « NON » agissant sur des octets, au niveau du bit.

Exemple : Mettons dans A la valeur binaire  $1101\ 0010$  et effectuons le « OU » avec  $0001\ 1001$ . Le résultat obtenu a pour bit de poids faible le « OU » entre les deux bits de poids faible.

Il a pour bit de poids fort le « OU » entre les bits de poids fort des deux valeurs précédentes. On obtient donc  $1101\ 1011$ .

Rappelons la signification de ces fonctions :

« ET » : le résultat est « 1 » si et seulement si les deux opérands sont « 1 ».

« OU » : le résultat est « 1 » si l'un au moins des deux opérands est « 1 »

« NON » : le résultat est le complément de l'opérande (cette fonction n'admet qu'un opérande)

« OU exclusif » : le résultat est « 1 »

si et seulement si les deux opérandes sont différents.

**Remarque :** La fonction « OU exclusif » n'est pas à confondre avec les fonctions de comparaison dont le résultat dépend de la comparaison de deux octets. La fonction « OU » exclusif donne pour chaque bit, un bit de résultat.

Les noms donnés aux différentes fonctions logiques sont :

OR pour « OU »

AND pour « ET »

XOR ou EOR pour « OU » exclusif

NOT pour « NON »

### Utilité des fonctions logiques :

Les fonctions logiques, contrairement à ce que l'on pourrait croire, ne servent pas à faire de la logique. Elles ont pour rôle d'effectuer des modifications au niveau du bit à l'intérieur d'un octet, sans toucher aux autres. Supposons que l'on veuille mettre le 3<sup>e</sup> bit du registre « A » à 1. Il est simple de remarquer qu'il suffit de faire le « OU » avec la valeur 0000 0100. En effet, tous les bits, sauf le 3<sup>e</sup>, vont rester inchangés, puisque le « OU » entre 0 et une valeur quelconque (0 ou 1) conserve cette valeur. Le bit 3, par contre, sera mis à 1 puisque le « OU » entre « 1 » et une valeur quelconque est égal à 1. De même, on peut mettre à 0 le bit 5 d'un octet en effectuant le « ET » avec 1110 1111. Les bits en face des « 1 » seront inchangés, alors que le bit 5 sera mis à 0.

La fonction « OU exclusif » permet d'inverser des bits. En effet, le « OU exclusif » entre une valeur quelconque et 0 est égal à cette valeur, alors que celui entre une valeur quelconque et « 1 » donne la valeur opposée. Il suffit donc de mettre des 0 aux positions où l'on veut conserver les bits et des 1 aux positions où on veut les inverser.

Le deuxième opérande de toutes ces opérations logiques qui sert en fait à déterminer quels sont les bits modifiés par l'opération et ceux qui doivent être inchangés s'appelle un masque.

### ★ Les branchements conditionnels

Ce sont des opérations logiques permettant de faire prendre une décision à l'ordinateur. Ils remplacent la fonction BASIC IF condition THEN GOTO... Les branchements conditionnels sont effectifs selon l'état du registre de condition, et plus particulièrement de l'un des drapeaux (N, Z, V et C que nous avons déjà vus au sujet de l'addition)).

On trouve ainsi des opérations du type :

BCC branchement si CARRY est à 0

BCS branchement si CARRY est à 1  
BVC branchement si V(overflow) est à 0

BVS branchement si V(overflow) est à 1

BEQ branchement si Z = 1

BNE branchement si Z = 0.

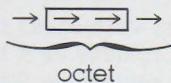
On remarquera que souvent le branchement Z = 1 ne s'écrit pas BZS mais BEQ, ce qui signifie « branchement si égalité ». En effet, le drapeau Z se positionne à 1 si le résultat de la dernière opération effectuée est égal à zéro. On peut ainsi tester presque tous les drapeaux du registre de conditions. Une instruction de branchement conditionnel n'effectue jamais de test. Elle utilise le résultat du dernier effectué. Certaines opérations, comme l'addition, testent automatiquement les drapeaux N, V, Z et C. D'autres ne le font pas. Ainsi une opération de transfert sur Z 80 ne réalise aucun test. Si l'on fait suivre une telle opération par un branchement conditionnel, ce dernier ne prendra pas en compte la valeur qui vient d'être transférée. Pour la tester, on dispose d'une instruction spéciale (CMP) qui remet à jour le registre de conditions. En réalité, cette instruction effectue une soustraction entre l'accumulateur et la cellule mémoire désignée et positionne les drapeaux N, V, Z, C comme nous l'avons vu précédemment pour la soustraction. Mais elle ne met pas le résultat dans l'accumulateur. Pour comparer le contenu de l'accumulateur à la mémoire, il faut donc écrire CMP MEMOIRE.

Certains microprocesseurs disposent d'une instruction spéciale pour effectuer la comparaison à zéro : TEST.

## Décalages et rotations

Ce sont des opérations de déplacement de bits dans un octet.

Exemple : rotation à droite :



On décale les bits vers la droite

En général, le bit sortant est recopié dans CARRY et n'est donc pas perdu. La différence essentielle entre les différents types de décalages ou de rotations provient du bit qui va entrer dans l'octet.

Pour une rotation, ce bit vient de CARRY.

rotation = → CARRY → →

On distingue 2 types de décalages :

le décalage logique dans lequel le bit qui entre est toujours un 0.

$\emptyset \rightarrow \boxed{\rightarrow} \rightarrow \boxed{\text{CARRY}}$

le décalage arithmétique dans lequel le bit qui entre dans l'octet est identique à celui qui était à la même place :

$\boxed{\rightarrow} \rightarrow \boxed{\rightarrow} \rightarrow \boxed{\text{CARRY}}$

Remarquons que dans les décalages à gauche, il n'y a pas de différence entre logique et arithmétique.

Les opérations de décalage servent essentiellement à effectuer rapidement des multiplications et des divisions par 2. En effet, pour multiplier par 2, il faut ajouter un 0 à droite (analogie avec la base 10 : pour multiplier par 10, on ajoute un 0 à droite). Ceci est obtenu de façon simple à l'aide d'un décalage à gauche. La division par 2 est réalisée par un décalage à droite. Deux cas de figure peuvent se présenter :

— le nombre est considéré en représentation non signée. Il faut rentrer un 0 à gauche et l'on utilisera donc un décalage logique.

— le nombre est considéré comme signé (selon la représentation en complément à deux). Dans ce cas, la division doit conserver le signe, ce qui est réalisé par un décalage arithmétique.

Pour certains microprocesseurs, qui ne disposent pas de tous les types de décalages, on utilisera la rotation en positionnant CARRY correctement.

Pour décaler des nombres représentés sur plusieurs octets, il faut faire rentrer dans l'octet suivant le bit sortant de l'octet précédent. D'où l'intérêt de sauvegarder le bit sortant dans CARRY et d'utiliser une rotation pour faire rentrer ce bit dans l'octet suivant.

## Instructions de déroutement

Les instructions de déroutement sont des instructions particulières permettant de modifier le déroulement linéaire normal d'un programme (équivalent de l'instruction GOTO du Basic). Il existe des instructions de déroutement non conditionnelles (ce sont des instructions qui provoquent toujours le branchement, indépendamment de l'état du microprocesseur) et des instructions de déroutement conditionnelles, que nous avons vues précédemment (voir les branchements conditionnels).

Les instructions de déroutement (ou de branchement) sont en réalité des instructions de transfert, de la mémoire vers le registre PC (compteur ordinal). Mais leur rôle est si particulier qu'on leur donne des noms spéciaux : JMP ou BRA. (Il y a en fait une légère différence entre les deux instructions que nous étudierons dans un prochain article traitant des modes d'adressage.)

Un cas particulier d'instruction de branchement est l'appel à un sous-programme : imaginons un programme qui aurait une structure telle qu'il serait amené à répéter souvent une même suite d'instructions. On doit alors mémoriser plusieurs fois cette suite. Il serait plus économique de ne mémoriser qu'une seule fois cette séquence appelée sous-programme et de pouvoir l'appeler à partir de plusieurs points du programme dit principal. Se pose alors le problème suivant : le programme principal contient un branchement au sous-programme. A la fin de celui-ci, on doit exécuter l'instruction suivante du programme principal. Ainsi, l'instruction JSR ne doit pas seulement charger l'adresse du sous-programme dans le compteur ordinal, mais aussi préserver la valeur du PC afin de pouvoir revenir au programme appelant (voir figure 1).

Ceci se fait comme nous l'avons vu dans un article précédent, dans une pile. Une instruction particulière permet de restituer la valeur du compteur ordinal avant l'appel afin de reprendre l'exécution du programme principal. C'est l'instruction RTS.

## Instruction diverses

il existe des instructions permettant :

— de ne rien faire : NOP

Elle a essentiellement deux applications :

1. temporiser le programme, c'est-à-dire lui faire perdre du temps s'il va trop vite (cela peut être utile pour des programmes dans lesquels le temps intervient).

2. remplir des zones mémoires dans lesquelles on devrait supprimer des instructions sans décaler toute la suite du programme ce qui est souvent très délicat et nécessite un nouvel assemblage.

— d'attendre un événement extérieur WAIT, HALT... Ces instructions provoquent un arrêt du processeur qui attend alors une excitation sur

une broche nommée « interruption ».

Nous reviendrons sur ce sujet lors d'un prochain article.

Les instructions que nous avons décrites sont présentées dans la plupart des microprocesseurs sous une forme plus ou moins particulière.

C'est pourquoi, nous donnons fi-

gure 2 les mnémoniques des instructions du 6502, qui pourront être utilisées avec profit sur ORIC grâce au moniteur assembleur présenté dans les numéros précédents et en figure 3 les positions du registre d'état du 6502.

C. BERGEROT

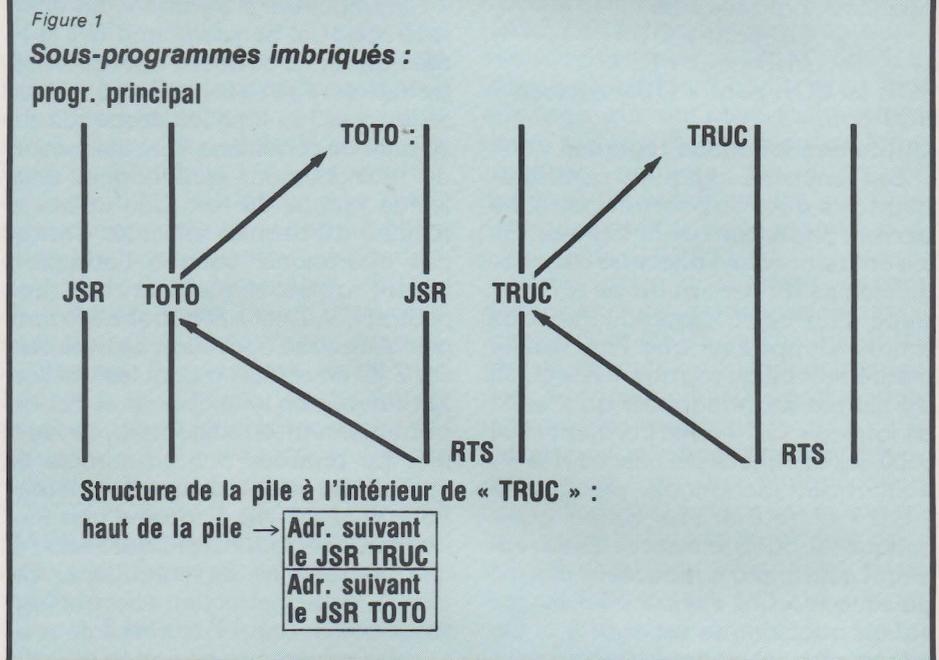


Figure 2

## Liste des instructions du 6502

### — Instructions de transferts :

- LDA : charge le contenu de la mémoire dans l'accumulateur A.
- LDX : charge le contenu de la mémoire dans le registre d'index X.
- LDY : charge le contenu de la mémoire dans le registre d'index Y.
- STA : Met le contenu de A dans la mémoire.
- STX : Met le contenu de X dans la mémoire.
- STY : Met le contenu de Y dans la mémoire.
- TAX : transfert de A vers X.
- TAY : transfert de A vers Y.
- TXS : transfert de X vers S (pointeur de pile).
- TXA : transfert de X vers A.
- TYA : transfert de Y vers A.
- TSX : transfert de S vers X.

### — transferts vers et en provenance de la pile :

- PHA : met le contenu de A sur la pile.
- PHP : met le contenu de P (registre d'état) sur la pile.
- PLA : met le contenu du dessus de la pile dans A.
- PLP : met le contenu du dessus de la pile dans P.

### — Opérations arithmétiques et logiques :

- ADC : addition avec CARRY :  $A + \text{mém.} + C \rightarrow A$ .
- SBC : soustraction avec CARRY :  $A - (\text{mém.} + \bar{C}) \rightarrow A$ .  
( $\bar{C}$  représente le complémentaire de CARRY).
- AND : « et » logique entre accumulateur et mémoire (A et mém.  $\rightarrow$  A).
- ORA : « ou » logique entre accumulateur et mémoire.
- EOR : « ou exclusif » entre accumulateur et mémoire.
- CMP : compare A (resp. X pour CPX et Y pour CPY) à la mémoire et positionne les bascules d'état N, Z, C.

**BIT** : comparaison bit par bit (permet de tester la présence de certains bits).

— **Rotations et décalages :**

**ASL** : décale d'un cran à gauche. Le dernier bit à droite est mis à 0. Le bit sortant va dans CARRY.

**LSR** : décale d'un cran à droite. (0 entre à gauche, le bit sortant va dans CARRY).

**ROL** : permutation circulaire d'un cran à gauche avec CARRY (le bit sortant va dans CARRY, le bit entrant vient de CARRY).

**ROR** : permutation circulaire d'un cran à droite.

**INC, INX, INY** : incrémente resp. la mém., X, Y.

**DEC, DEX, DEY** : décrémente resp. la mém., X, Y.

— **Instructions de branchements :**

**JMP** : provoque un saut quel que soit l'état (équivalent au GOTO du BASIC).

**JSR** : Jump to Sub Routine : appel d'un sous-programme.

**BCC** : Branch if CARRY Cleared : Provoque un saut si CARRY est à 0, sinon continue à l'instruction suivante.

**BCS** : Provoque un saut si CARRY est à 1.

**BEQ** : Provoque un saut si Z est à 1.

**BNE** : Provoque un saut si Z est à 0.

**BMI** : Provoque un saut si N = 1.

**BPL** : Provoque un saut si N = 0.

**BVS** : Provoque un saut si V = 1.

**BVC** : Provoque un saut si V = 0.

**RTS** : Retour de sous-programme. Provoque un branchement à l'instruction qui suit le dernier JSR rencontré

— **Instructions diverses :**

**SEC** : met CARRY à 1.

**SED** : met en mode décimal.

**SEI** : empêche les interruptions.

**CLC** : met CARRY à 0.

**CLD** : met en mode hexa.

**CLI** : autorise les interruptions.

**CLY** : met Y à 0.

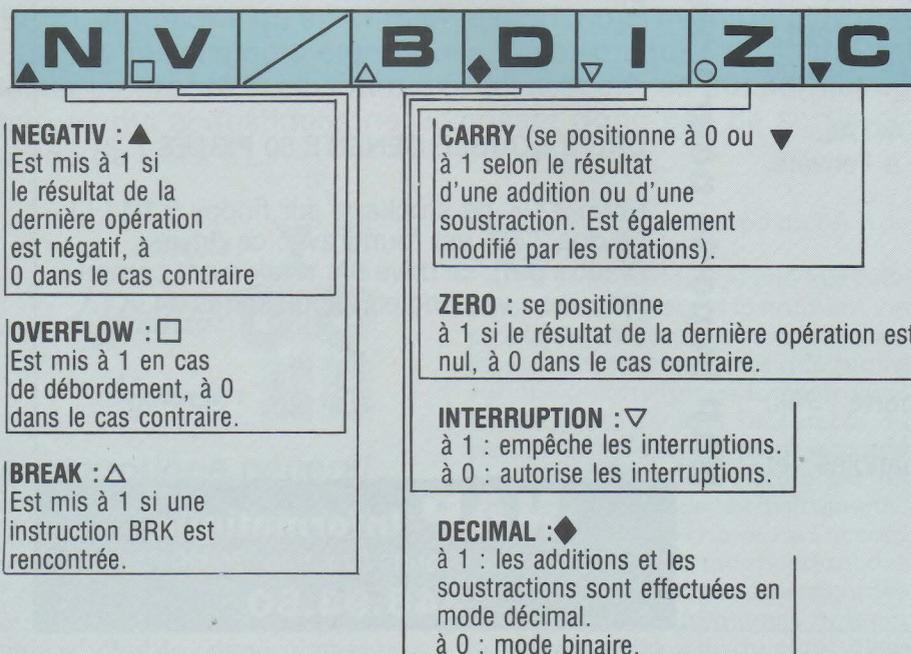
**RTI** : retour des interruptions continue l'exécution du programme qui tournait avant l'arrivée de l'interruption.

**BRK** : interruption programmée.

**NOP** : ne rien faire.

Figure 3

**Le registre d'état (P) du 6502**



**CC**  
**cholet composants**  
**électroniques**

**HF - VHF**

**MAGASIN**, Vente par Correspondance :  
136, bd Guy Chouteau, 49300 CHOLET  
Tél. : (41) 62.36.70

**BOUTIQUE** : 2, rue Emilio Castelar  
75012 PARIS - Tél. (1) 342.14.34  
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

CD 4001	4,80
CD 4013	6,00
CD 4016	7,00
CD 4020	12,00
CD 4040	12,00
CD 4049	8,00
CD 4053	9,90
CD 4069	7,00
CD 4093	6,00
CD 4511	15,00
CD 4528	12,00
CD 4584	12,80
etc...	

**MOTOROLA**

MC1496P	12,00
MC3396P	45,00
MC145104P	45,00
MC145106P	48,00
MC145151P	150,00

**PLESSEY**

SL565C	85,00
SL6601C	55,00
SP8629C	45,00
SP8630	185,00
SP8658	45,00
SP8660	46,00

**R.T.C.**

TBA 970	59,00
TDA2593	24,00
TDA4560	45,00
NE 5532	29,00
NE 5534 = TDA 1034	25,00
TCA 660 B	44,00

**DIVERS**

LF 356	6,50
LF 357	8,00
LM 317T	15,00
LM 360	70,00
LM 555	5,00
LM 567	18,00
LM 723 N	4,50
LM 4250	12,00

**QUARTZ STANDARD** ... 25,00 pièce  
3,2768 Mhz - 4,0000 Mhz - 5,0000 Mhz  
- 6,4000 Mhz - 6,5536 Mhz - 8,0000 Mhz  
- 10,000 Mhz - 10,240 Mhz - 10,245 Mhz  
- 10,600 Mhz - 10,700 Mhz - 12,000 Mhz  
- autres valeurs nous consulter.

Frais de port payables à la commande  
P.T.T. recommandé urgent : 25 F  
Contre-remboursement : 45 F  
Prix non contractuels, susceptibles de varier  
avec les approvisionnements.

# SOS COMPUTER

50, rue Rochechouart - 75009 PARIS  
Tél. : 281.03.73

▶ DISQUETTES 5"  
grandes marques à partir de F 135

*Des techniciens avec qui parler technique !*

Clavier numérique II E	F 675	Lecteur disquettes II C	F 2 050
Moniteur 12" vert	F 995	Lecteur disquettes II +	} F 1 895
Moniteur 12" ambre	F 1 095	II E	
Carte Contrôleur	F 380	Table traçante en kit	F 1 660
Carte Z 80	F 449	Tortue en kit (infrarouge)	F 2 500
Carte Lang 16 K	F 449	Cartes pour Oric et Atmos, etc.	
Carte parallèle	F 420	<i>Demandez-nous la liste complète des matériels — Nous vous l'adresserons avec plaisir.</i>	
Carte couleur	F 990		

OUVERT du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h 30

## NAP Informatique

33, rue des Grands-champs - 75020 Paris

**348.93.80**

### LAZER EPROM WRITER

Le plus puissant, le plus simple et le plus fiable de tous les Programmeurs.

Il programme vos 2716, 2732, 2732A, 2532, 2764, 27128. Logiciel de 4K intégré : Pas de disk nécessaire !

Support à insertion nulle **HORIZONTAL**.

Détection d'une EPROM placée à l'envers, etc...

### CARTES VIERGES

Montez vous même votre carte 16k, 80 colonnes, Z80, etc...

Tous nos cuivres sont compatibles et sérigraphiés.

**NAP importe pour vous servir**

Joystick luxe.....	200
Drive compatible .....	1 800
Boîtier + clavier compatible.....	1 100
Alimentation 5A.....	650
Carte contrôleur.....	400
Carte RVB Peritel.....	800
Moniteur Philips.....	900
Etc...	

### DRIVE DOUBLE DENSITE 80 PISTES

Enfin 320K de stockage sur floppy 5'1/4 !!!

Le dos 320K est fourni avec ce drive.

D'autre part, ce drive est totalement compatible avec vos anciennes diskettes 143K !!

## NAP Informatique

33, rue des Grands-Champs - 75020 Paris

**348.93.80**

## ARPEL accordeur pour instruments



Tout musicien, quel que soit son instrument, sait que ce dernier peut être sujet à des désaccords qui peuvent être dus à des causes multiples ; jeu (le bois par exemple travaille dans le temps), choc thermique ou mécanique, dérive thermique et usure des composants pour les instruments électroniques, bref, les motifs ne manquent pas, notre but étant moins d'en faire l'inventaire que de proposer des solutions. Il est bien évident qu'un instrument désaccordé, déjà très gênant pour le soliste, devient franchement cacophonique dès lors qu'il est utilisé au sein d'une formation groupant plusieurs musiciens. L'électronique propose une solution : celle de l'accordeur électronique dont plusieurs exemplaires d'excellente qualité se rencontrent sur le marché. L'ennui, c'est que ce genre de matériel, que l'on utilise somme toute assez rarement surtout dans le cas d'un musicien amateur (même enthousiaste... !), coûte sur le marché un prix qui ne le rend intéressant, disons « amortissable » pour des studios d'enregistrement ou des professionnels. C'est pourquoi l'idée nous est venue de vous proposer notre accordeur pour instrument d'une précision équivalente, pour un prix en moyenne 3 à 4 fois inférieur. L'ARPEL, comme nous l'avons appelé, permet l'accord de tous instruments qu'il soit électronique, électrique ou acoustique, sur le fameux LA 3 à 440 Hz. Seul instrument non concerné, le piano, mais l'accord d'un piano est loin d'être à la portée d'un non spécialiste, ce qui résout notre problème. Insistons sur le fait que, et nous le verrons cela n'est pas évident à concevoir, l'ARPEL n'utilise que des composants ultra courants, pas de ces quartz et diviseurs de fréquence très spéciaux qui facilitent la vie du concepteur, mais que l'on ne trouve pour ainsi dire nulle part dans les magasins de détail.

Enfin, signalons qu'en dernier ressort, nous avons décidé d'ajouter à l'ARPEL, prévu à l'origine pour des instruments électriques, électroniques ou micro haute impédance, un microphone électret incorporé avec son préampli associé, ce qui permet également une utilisation avec des instruments acoustiques ne disposant donc pas de sortie en tension. Passons maintenant à l'étude de l'ARPEL.

temps: 

difficulté: 

dépense: 

### Le synoptique général

La plupart des procédures d'accordage sur instruments font appel à la comparaison avec un signal de haute stabilité en fréquence, fréquence choisie généralement à

440 Hz ce qui correspond au LA 3 de la gamme tempérée.

Il est bien évident qu'une fois cette note accordée sur l'instrument on procède par comparaison successive en barrant les cases adéquates sur une guitare (procédure itérative) tandis qu'en général l'ensemble du clavier se trouve du coup accordé (sur un orgue électronique ou un synthétiseur). Seuls les instruments, heureusement très rares, où l'accord de chaque note est indépendant des autres, ne peuvent pas être accordés avec un signal à fréquence unique, le cas type étant celui du piano élec-

tro-acoustique dont nous avons parlé au début.

Le mode de fonctionnement de l'ARPEL est simple à comprendre et se déduit parfaitement de son synoptique indiqué figure 1.

Un générateur à quartz fournit après division un signal carré parfaitement calibré en fréquence à 440 Hz, ce signal est injecté dans un premier convertisseur fréquence tension qui donc fournira en sortie une tension rigoureusement proportionnelle à la fréquence injectée à son entrée.

Un deuxième convertisseur fré-

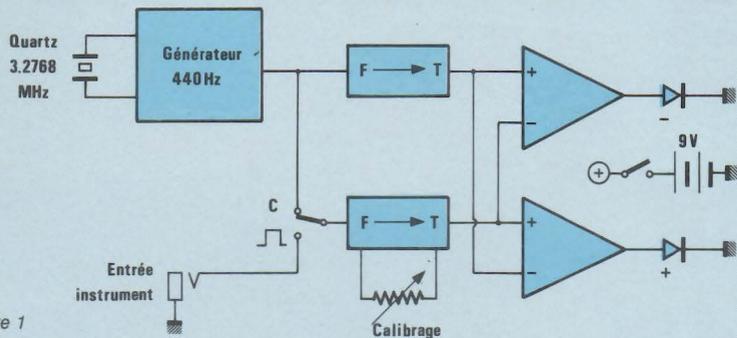


Figure 1

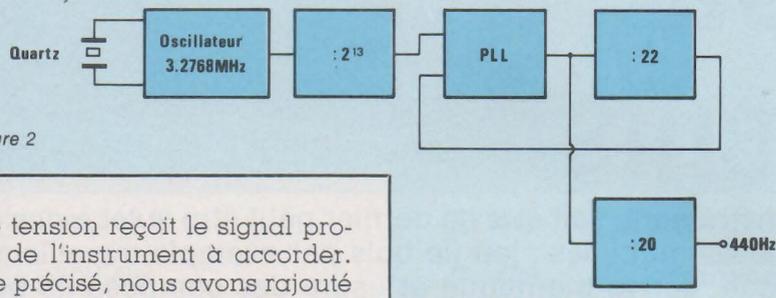


Figure 2

quence tension reçoit le signal provenant de l'instrument à accorder. Comme précisé, nous avons rajouté en dernier ressort un petit préamplificateur pour microphone, ce dernier, un modèle à électret, étant incorporé dans l'appareil. Les deux sorties des convertisseurs fréquence tension sont comparées dans un double comparateur qui pilote deux LED. Ainsi, d'après le synoptique, si la fréquence de l'instrument à accorder est supérieure à 440 Hz, la sortie du convertisseur fréquence tension du bas sera supérieure à celle du convertisseur recevant directement le signal étalon et c'est la LED + qui s'allumera. Dans le cas contraire, c'est la LED - qui sera actionnée. Afin de compenser d'inévitables dispersions dues en fait aux composants passifs utilisés dans les deux convertisseurs, nous avons prévu un inverseur, qui basculé en « C », calibre l'appareil en envoyant le 440 Hz sur les deux entrées des convertisseurs. Dans ce cas les deux diodes LED doivent s'allumer ensemble, l'action sur l'ajustable de calibrage permettant d'obtenir ce résultat avec précision. Le tout, afin de rester portable, sera alimenté par deux piles plates de 4,5 volts montées en série. Les piles miniatures de 9 volts sont parfaites en tension, mais n'ont pas la capacité nécessaire, compte-tenu du débit d'environ une vingtaine de milliampères nécessité par l'ARPEL en fonctionnement. Nous allons maintenant rentrer plus en détail dans la structure de notre accordeur, et pour ce faire séparer notre exposé en deux parties, la première consacrée à l'oscillation étalon à quartz, et la seconde à la partie audio et convertisseur.

## Le générateur à quartz 440 Hz

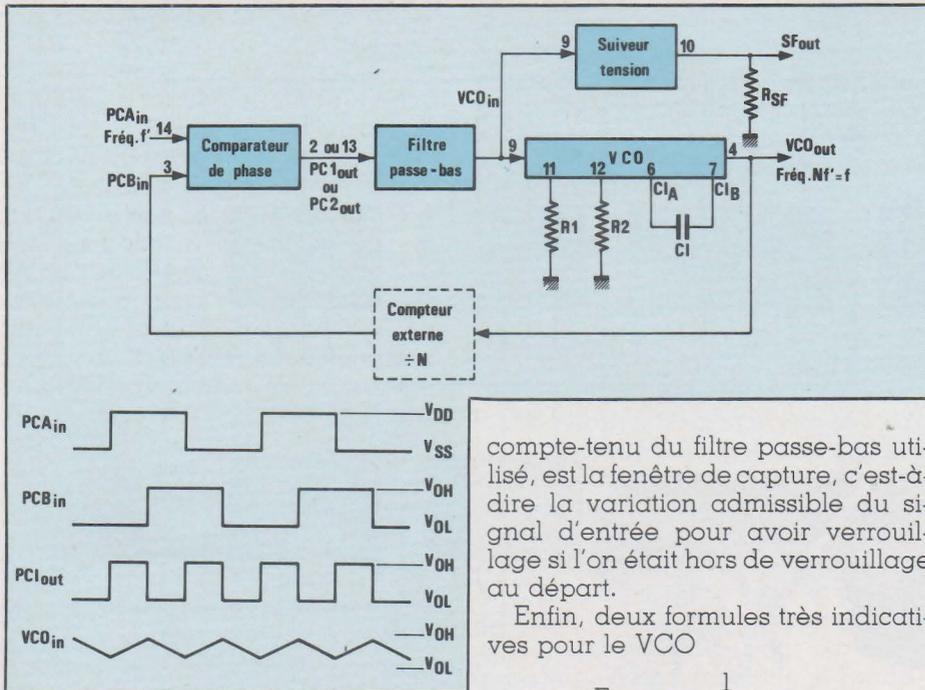
On pourrait penser que cette partie est de loin la plus simple à réaliser, bien plus en tout cas que les convertisseurs et la partie audio. Il existe, c'est vrai, des circuits du type de ceux rencontrés dans les orgues électroniques, qui, à partir d'un quartz de fréquence bien particulière, fournit des fréquences dans la gamme tempérée et notamment le LA 3 à 440 Hz ; ces circuits sont d'après nos informations en la matière, non prévus pour être utilisés avec une pile comme source d'alimentation, et sont particulièrement difficiles à se procurer. Ne parlons pas des quartz spéciaux, rarement à la portée de l'amateur. Bref, il a fallu nous creuser sérieusement la tête pour trouver une solution avec les quartz et diviseurs proposés par les revendeurs et cela d'autant plus qu'aucune combinaison de ces modèles courants n'aboutit à la fréquence désirée. Bien entendu, l'alimentation par pile nous a conduits à chercher du côté des circuits CMOS, peu gourmands en énergie, et nous sommes arrivés à la solution que nous indiquons figure 2.

Un oscillateur à quartz fournit la fréquence étalon à 3,2768 MHz (valeur courante) fréquence divisée par  $2^{13}$  soit 8192 ce qui nous donne un signal à 400 Hz. Cette fréquence attaque l'une des entrées d'un comparateur de phase intégré dans un circuit PLL en d'autre termes boucle à verrouillage de phase, qui fournit à

sa sortie un signal à 8800 Hz. Cette fréquence divisée par 22 nous redonne du 400 Hz comparée au 400 Hz du générateur et assurant le verrouillage nécessaire. Il ne reste plus qu'à diviser le 8800 Hz de sortie du PLL par 20 pour obtenir le 440 Hz que nous désirons. Notre solution peut sembler lourde, elle l'est sans nul doute, mais c'est la seule qui permette l'usage d'un quartz qui plus est ultra-standard puisque destiné à toutes les horloges et bases de temps des réveils, et autres fréquences-mètres et... décodeurs. Avant de passer au schéma électronique proprement dit, quelques indications ou rappels sur les boucles à verrouillage de phase en générateurs de fréquence sont données en figure 3, compte-tenu du circuit utilisé : le PLL CD 4046 appartenant à la famille des circuits CMOS. Ce dernier contient deux comparateurs de phase, ici nous n'utilisons que le premier qui n'est autre qu'une porte ou exclusif, puis un VCO (oscillateur commandé en tension), une Zener de référence non utilisée tout comme d'ailleurs un suiveur de tension. Le but poursuivi est simple, fournir en sortie c'est-à-dire sur la broche 4 du VCO un signal à la fréquence  $F$  telle que si  $F'$  désigne la fréquence d'entrée on ait :

$$F = NF'$$

où  $N$  est un entier qui n'est en fait que le rapport de division d'un compteur extérieur. Les chronogrammes sont illustrés en bas de la figure, si les deux fréquences aux deux entrées du comparateur de phase sont égales, celui-ci (un ou exclusif) fournit un signal carré de rapport cyclique 50 % donc de valeur moyenne égale à la moitié de l'amplitude crête-à-crête de ce signal, soit ici la moitié de la tension d'alimentation. Un filtre passe bas énergétique extrait justement cette valeur moyenne ici  $VCO_{IN}$  borne 9, du signal carré PC1 out. Il suffit de s'arranger pour qu'à cette tension moyenne d'entrée du VCO, donc moitié de l'alimentation, corresponde une fréquence de sortie VCO telle que divisée par le compteur par  $N$  on retrouve la fréquence  $F'$  d'entrée et l'on a verrouillage. Si, pour une raison ou pour une autre, le signal de sortie du VCO voit sa fréquence augmenter, par exemple ( $F'$  d'entrée étant par définition stable car fournie par un quartz), PCB in va également augmenter. Le signal de sortie du comparateur de phase va voir son rapport cyclique modifié en sortie et la valeur moyenne va donc diminuer, ce qui va tendre à



absolument éviter d'avoir un verrouillage possible sur les harmoniques en éliminant celles-ci par un procédé simple ; ne pas les inclure dans la fenêtre  $F_{MAX}$  à  $F_{MIN}$ .  
 Passons maintenant au schéma électronique proprement dit du générateur 440 Hz.

## Générateur 440 Hz, schéma électronique

Ce dernier est indiqué figure 4. Une porte inverseuse d'un sextuple trigger de Schmitt est montée en oscillateur à quartz a une fréquence de 3,2768 MHz.  $C_3$  facilite le démarrage des oscillations en cas d'utilisation d'un 74C04 à la place du 4584 préconisé... Après passage par une deuxième porte, le signal est divisé par 8192 par le CE4020, ce qui nous donne un signal à 400 Hz appliqué à l'entrée du comparateur de phase du CD 4046,  $R_3$ ,  $R_2$  et  $C_5$  ajustent  $F_{MIN}$  et  $F_{MAX}$  du VCO. Quant à  $R_4$  et  $C_4$ , ils forment un filtre passe-bas très énergique car coupant vers 7 Hz. La sortie de ce filtre est, on le voit bien, injectée sur l'entrée 9 du VCO. Quant à l'entrée 5, c'est une entrée d'inhibition qui doit être portée au zéro en fonctionnement normal. La sortie 4 du VCO à 8800 Hz est d'abord divisé par 11 par un CD 4526 diviseur 4 bits par N, programmable. En fait, le 4526 est un décompteur présettable avec une sortie « O » décodée. Le chiffre N, entre 1 et 15, est affiché en binaire sur les 4 entrées 5, 11, 14, 2 (à partir du bit de poids faible). Le circuit décompte à partir de N jusqu'à zéro. A ce moment, la sortie décodée « O » (3) fournit une impulsion d'horloge et recharge N dans le circuit grâce à l'entrée Preset Enable (12) et ainsi de suite. Le résultat est une impulsion de sortie sur (3) toutes

faire baisser l'augmentation de fréquence initiale : Le système est stable, le même raisonnement pouvant être tenu en cas de baisse de F. Nous aurions pu utiliser une partie d'un autre PLL pour l'accord lui-même (à savoir le comparateur de phase), l'ennui c'est que le verrouillage se fait également sur les harmoniques du signal d'entrée et 440 Hz ce n'est ni 880 Hz ni 1760 Hz, on s'en doute-rait. La boucle PLL est caractérisée par les données suivantes :

$$2 FL = F_{MAX} - F_{MIN}$$

qui désignent la fenêtre de fréquence du signal d'entrée où la boucle resterait verrouillée si elle était verrouillée initialement : c'est la fenêtre de verrouillage.

$$2 F_C = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{2\pi FL}{R_3 C_2}}$$

compte-tenu du filtre passe-bas utilisé, est la fenêtre de capture, c'est-à-dire la variation admissible du signal d'entrée pour avoir verrouillage si l'on était hors de verrouillage au départ.

Enfin, deux formules très indicatives pour le VCO

$$F_{MIN} = \frac{1}{R_2 C_1}$$

$$F_{MAX} = \frac{1}{R_1 C_1} + F_{MIN}$$

(Erreur possible dans un rapport de 4 d'après le fabricant).  
 avec bien entendu :

$$F = \frac{F_{MAX} + F_{MIN}}{2} = \text{fréquence de sortie du VCO en verrouillage.}$$

D'une manière générale, on s'arrange pour avoir la fréquence de coupure du filtre passe bas égale à 1 à 2 % de F' pour avoir un bon filtrage, ce qui donne  $R_3$  et  $C_2$ , puis on calcule  $R_1$ ,  $R_2$  et  $C_1$  pour trouver F.  $2 FL$  n'est pas très important ici, dans la mesure où nous n'avons pas une utilisation avec un signal d'entrée modulé en fréquence. Nous indiquons pour les composants du VCO, la procédure de choix, les formules étant très indicatives. Il faut en effet

## RADIO PLANS

Veuillez me faire parvenir les circuits imprimés ci-contre à l'adresse suivante :

Nom : .....

Prénom : .....

Rue : .....

N° : .....

Ville : .....

Complément d'adresse : .....

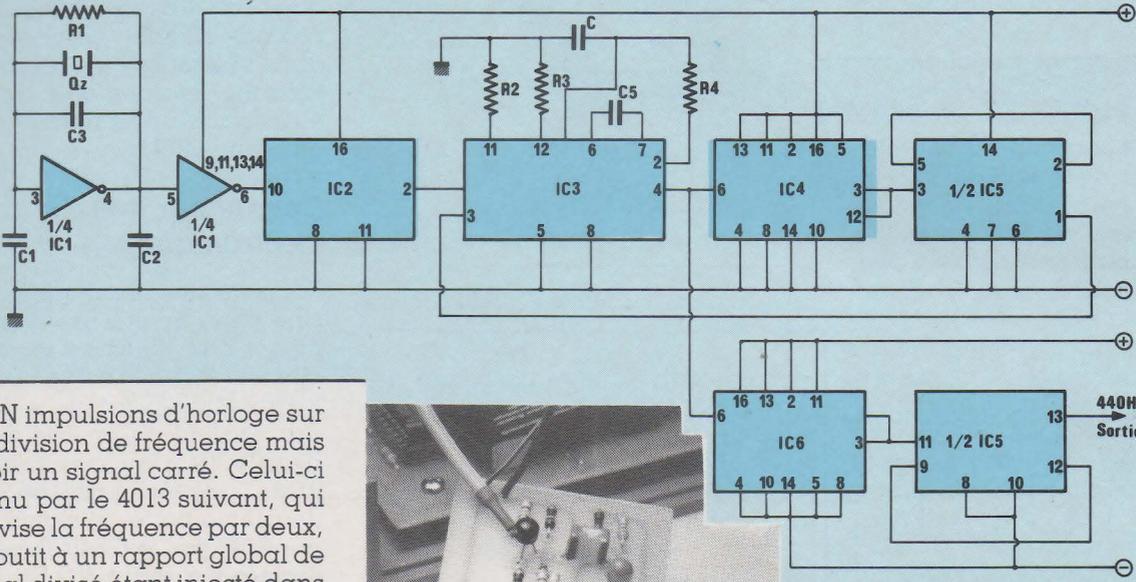
Code Postal : .....

Je joins à cette commande mon règlement par :

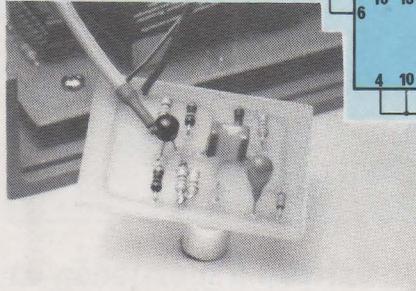
Chèque bancaire

C.C.P. (sans n° de compte)

Eurochèque



toutes les N impulsions d'horloge sur (6). On a division de fréquence mais loin d'avoir un signal carré. Celui-ci sera obtenu par le 4013 suivant, qui de plus divise la fréquence par deux, ce qui aboutit à un rapport global de 22, le signal divisé étant injecté dans l'entrée libre du compteur de phase PLL. Un autre 4526, associé à l'autre moitié du 4013 en flip flop, divise suivant le même principe le 8800 Hz en 440 Hz.

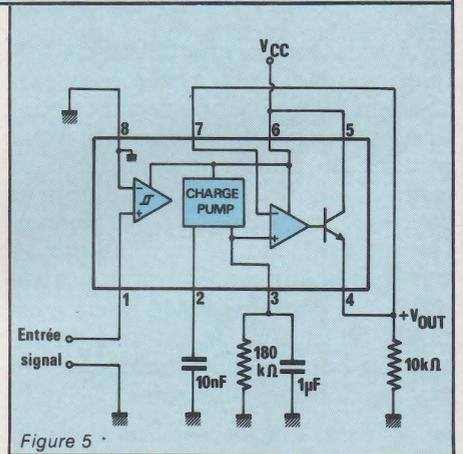


## La partie analogique et convertisseur fréquence tension 2917

Ici pas de synoptique, passons tout de suite à l'étude du LM 2917 convertisseur fréquence tension intégré. Ce circuit est disponible en deux versions, 8 et 14 broches. Nous avons choisi la version 8 broches qui nécessite un signal d'entrée référencé à la masse. Par rapport à son jumeau le 2907, le 2917 intègre en plus une Zener stabilisatrice qui sert simplement à la régulation de sa tension d'alimentation, ce qui ne change pas grand chose au principe

indiqué figure 5 mais qui, par contre, augmente grandement la précision. Nous n'entrerons pas dans la structure interne du LM 2917 mais regardons figure 5. Le 2907 ou 2917 contient un comparateur qui va transformer le signal périodique d'entrée à une fréquence F, en un signal de même fréquence mais de forme carrée. Le signal est injecté dans une pompe de charge. Il est important de comprendre que durant le même temps, le même courant circule dans la broche 2 et la broche 3, donc la même charge produit du courant par le temps. Les courants sont fournis par un circuit miroir de courant.

Durant une période T du signal d'entrée, la charge pompée dans la capacité est :



$Q = C V_{CC}$  où  $V_{CC}$  est la tension d'alimentation et C est  $C_1$ .

De la même façon si  $V_3$  désigne la tension moyenne en (3) sur  $R_1$ , la charge dans  $R_1$  sera :

$$Q_1 = I_1 \times T = \frac{V_3 T}{R_1}$$

### carte de commande « circuits imprimés »

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL			+

Prix total TTC → =  
Ajouter sur cette ligne les frais de port (12 F pour la France →  
métropolitaine ; 18 F pour DOM-TOM et étranger) +  
Pas d'envoi contre remboursement Total à payer → =

D'où également Q et Q1 :

$$\frac{V_3 T}{R} = C V_{CC} \rightarrow V_3 = C_1 V_{CC} R_1 F \text{ avec } F = \frac{I}{T}$$

afin de ne pas perturber le montage par un courant dérivé de R1, on prend l'image de V3 par un suiveur de tension avec transistor amplificateur de façon à retrouver V3 aux bornes de R2, résistance de charge.

Donc finalement :

$$V_{OUT} = V_3 = V_{CC} \times R_1 \times C_1 \times F$$

Ici VCC est en fait stabilisé par une Zener interne de 7,6 volts environ, la résistance chutrice étant indiquée en figure 6. On prendra donc non pas

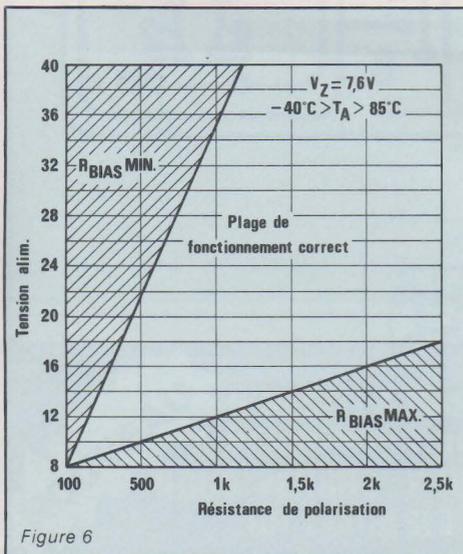


Figure 6

9 volts pour VCC, mais 7,6 volts. Notons que ceci n'a vraiment d'importance que si la mesure est absolue. Ici, notre mesure étant relative (sur deux LM 2917), la chute de VCC affecterait les deux mesures de manière égale, mais enfin deux précautions valent mieux qu'une, d'autant que le prix est à peu près le même. Contrairement à ce que l'on pourrait avoir pour un circuit analogique, la précision est excellente et atteint en linéarité 0,3 % de la pleine échelle (il s'agit de l'erreur bien sûr) soit environ 2,6 Hz avec les composants indiqués et pour une mesure absolue et non relative avec calibrage bien plus pointu encore. Encore faut-il absolument que V3 soit bien comme par hypothèse une tension moyenne, donc la plus proche possible d'un signal continu surtout si l'on opère comme nous par comparaison. A titre indicatif, si l'ondulation de V3 est V<sub>RIPPLE</sub> nous aurons :

$$C_2 = \frac{V_{CC}}{2} \cdot \frac{C_1}{V_{RIPPLE}} (1 - V_3/2)$$

plus C2 est grand, plus l'ondulation V<sub>RIPPLE</sub> est faible. Une valeur de 4,7 μF au tantale pour C2 s'impose, cette capacité assurant le filtrage de la valeur moyenne.

## Le schéma électronique

Après ce que nous venons de dire, le schéma indiqué figure 7 est évi-

dent. La figure 7 bis montre la circuiterie à ajouter avant le jack instrument, de façon à disposer d'un micro électret incorporé. Avec un instrument électrique ou électronique, on peut parfaitement rentrer sans passer par le microphone, le niveau d'entrée minimum étant d'environ 10 mV efficaces pour le LM 2917. Dans le cas où l'on passerait par un jack instrument relié au point M de SW2, on devra couper la liaison avec le préampli micro qui est très sensible ! Un interrupteur fera l'affaire.

Ce préampli reçoit sa tension d'un micro électret polarisé par une tension de 3,3 volts stabilisée par une Zener Dz et filtrée par C14, C15 filtre vers 300 Hz le signal amplifié par T1 monté en charge répartie avec un gain de 20. R17 et R16 polarisent T1 dont la sortie est injectée à un comparateur avec un léger hystérésis procuré par R23 et R22. Compte-tenu de la sensibilité du LM 2917, ce comparateur n'a été rajouté que par souci d'homogénéisation des niveaux sur l'inverseur SW2.

Le montage des 2917 est identique pour IC8 et IC7 nous n'y reviendrons pas. Le potentiomètre P calibrera l'accordeur. Quant à R13 et R5, ils chutent la tension pour les Zeners intégrées conformément à la figure 6 (Attaque). Pour C11 et C8 on choisira des modèles tantale. Enfin, IC9 double AOP est monté en comparateur, pour 440 Hz les tensions sur R8 et R6 sont de l'ordre de 3,5 volts.

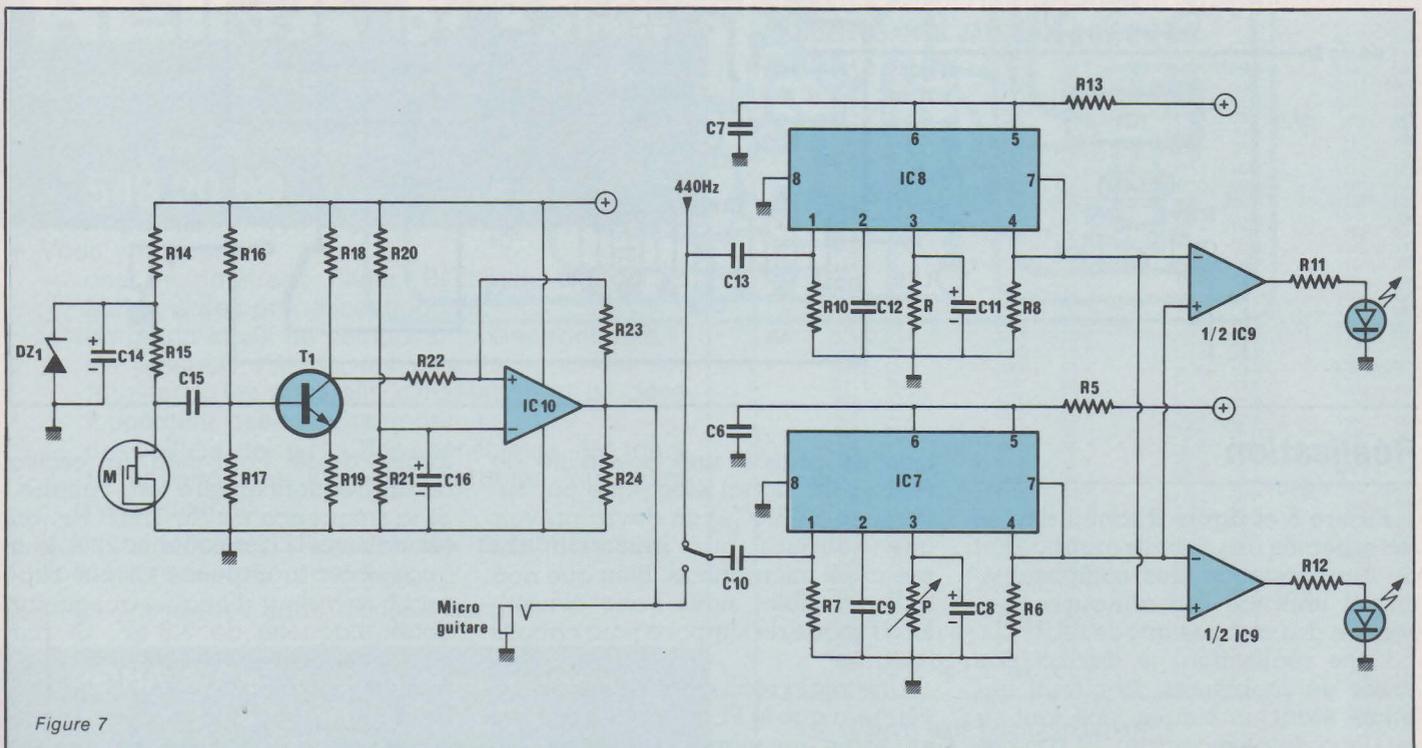


Figure 7

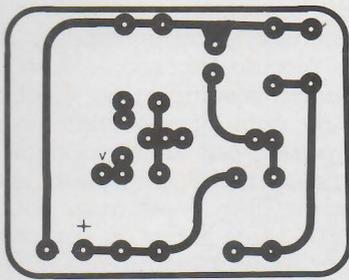


Figure 8

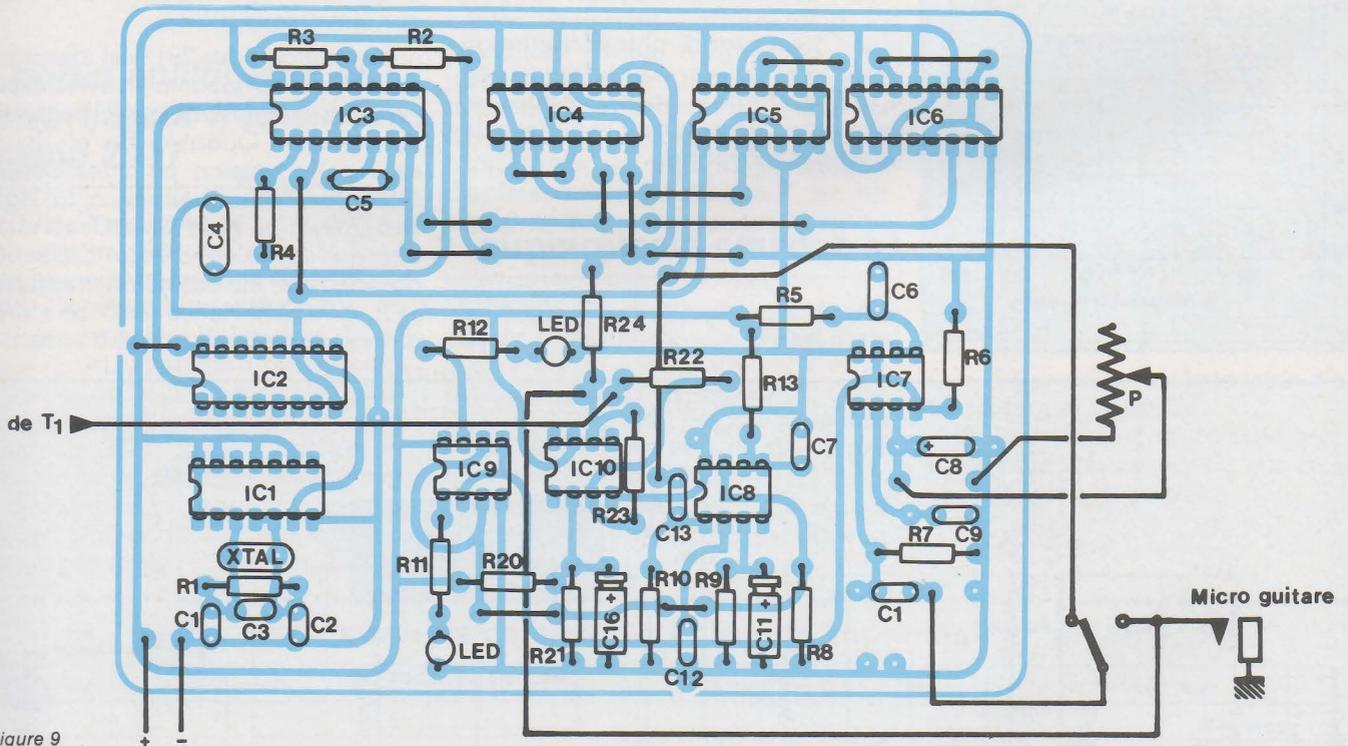
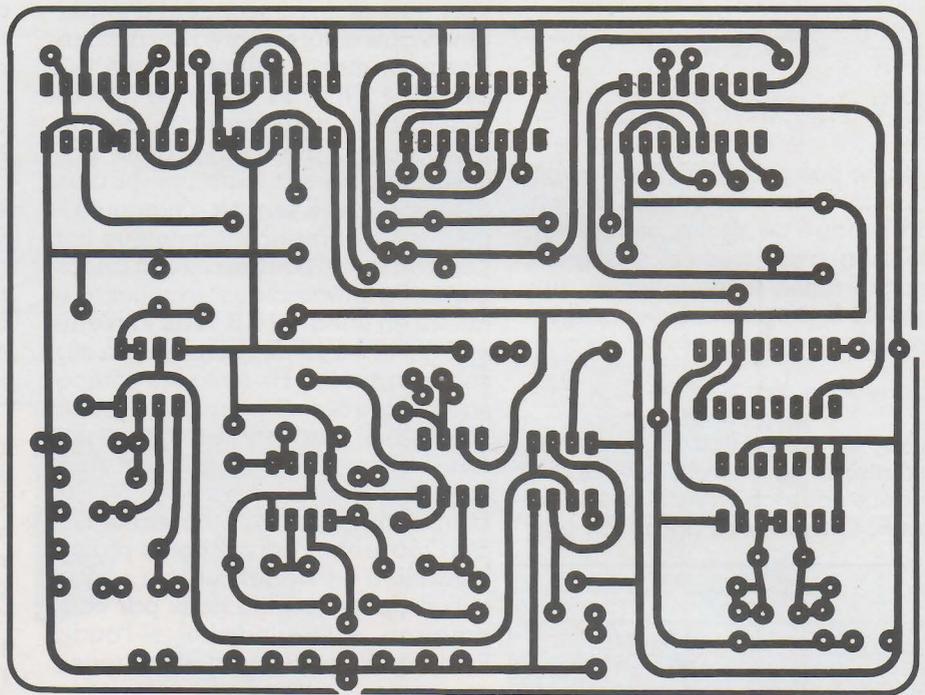
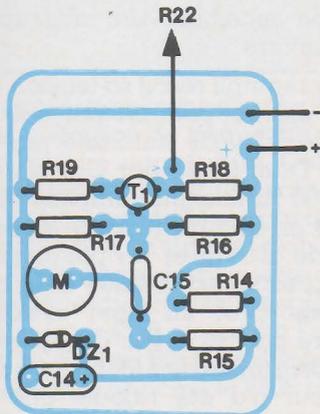


Figure 9

## Réalisation

Figure 8 et figure 9 sont indiqués les schémas des circuits imprimés et de l'implantation des composants, circuit imprimé qui regroupe l'ensemble des composants de l'ARPEL.

Cette réalisation ne devrait pas poser de problèmes, le circuit imprimé étant un simple face tout ce qu'il y a de plus courant. Si l'on dé-

cide de prévoir une possibilité de rentrer un signal électrique sur niveau de SW2 (C<sub>10</sub>) on devra prévoir une coupure par inverseur du préampli microphone. Bien que non indispensable, nous vous conseillons l'usage de supports pour circuits intégrés.

Une fois la réalisation terminée, on vérifiera que le PLL 4046 fournit bien en sortie un signal à 8800 Hz, de

forme carrée. Pour cela, un oscillo ou un fréquencemètre fera l'affaire. Si la fréquence est de 17600 Hz, on est calé sur l'harmonique 2, il faut augmenter la capacité C<sub>5</sub> par rapport à sa valeur d'origine qui est sur notre maquette de 3,3 nF. Si par contre on trouve 4400 Hz, il faut diminuer la capacité vers 1,8 nF par exemple. Avec 3 capacités, 1 nF, 3,3 nF et 5,6 nF, on devrait par es-

sais successifs s'en sortir. Malheureusement, le 4046 qui est le PLL le plus économique que l'on puisse trouver, souffre de dispersions de caractéristiques du VCO très importantes et il n'y a pas d'autres moyens de s'en sortir que de procéder à des essais.

Enfin un dernier point, le choix du potentiomètre P monté en ajustable. Nous avons eu la chance de disposer de composants miniatures type CERMET, ce qui ne sera pas votre cas, la meilleure solution à no-

tre sens est alors de monter un ajustable 10 tours de la valeur indiquée, sur un petit morceau de circuit imprimé relié en lieu et place de P, et ajustable par un petit tournevis de l'extérieur par un trou dans le boîtier. L'ajustable 10 tours a le mérite de ne pas coûter trop cher et d'être très facilement disponible. Ne jamais prendre pour P un potentiomètre au carbone trop instable quelle que soit la solution pour P. Le calibrage consistera à basculer SW2 en position C (calibrée) et à obtenir l'allu-

mage simultanément des deux diodes LED. Quant à la source d'alimentation, nous l'avons déjà précisé, on prendra pour le 9 volts, deux piles de 4,5 volts en série.

## Conclusion

Voilà un montage qui nous l'espérons vous rendra, à moindre coût, un grand service. Bon montage et... bonne chance.

G. GINTER

### Résistances

R <sub>1</sub> : 4,7 MΩ	R <sub>13</sub> : 330 Ω
R <sub>2</sub> : 100 kΩ	R <sub>14</sub> : 1 kΩ
R <sub>3</sub> : 82 kΩ	R <sub>15</sub> : 2,2 kΩ
R <sub>4</sub> : 22 kΩ	R <sub>16</sub> : 68 kΩ
R <sub>5</sub> : 330 Ω	R <sub>17</sub> : 7,5 kΩ
R <sub>6</sub> : 10 kΩ	R <sub>18</sub> : 6,8 kΩ
R <sub>7</sub> : 22 kΩ	R <sub>19</sub> : 330 Ω
R <sub>8</sub> : 10 kΩ	R <sub>20</sub> : 10 kΩ
R <sub>9</sub> : 47 kΩ	R <sub>21</sub> : 10 kΩ
R <sub>10</sub> : 22 kΩ	R <sub>22</sub> : 4,7 kΩ
R <sub>11</sub> : 2,2 kΩ	R <sub>23</sub> : 1 MΩ
R <sub>12</sub> : 2,2 kΩ	R <sub>24</sub> : 10 kΩ

P : 100 kΩ ajustable (voir texte)

### NOMENCLATURE

#### Semiconducteurs

IC <sub>1</sub> : 4584	IC <sub>4</sub> : 4526
IC <sub>2</sub> : 4020	IC <sub>5</sub> : 4013
IC <sub>3</sub> : 4046	IC <sub>6</sub> : 4526
IC <sub>7</sub> : LM 2917 (8 broches)	
IC <sub>8</sub> : LM 2917 (8 broches)	
IC <sub>9</sub> : LM 358	
IC <sub>10</sub> : 741 ou TL 081	
T <sub>1</sub> : BC 239 C	
Rz : Zener 3,3 volts.	

#### Divers

Inverseurs, coupleurs pour pile plates, 2 LED rouges, circuit imprimé, quartz 3,2768 MHz, boîtier, hobby box, réf. : AL11 P

#### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 15pF	C <sub>9</sub> : 22 nF
C <sub>2</sub> : 15 pF	C <sub>10</sub> : 220 nF
C <sub>3</sub> : 15 pF	C <sub>11</sub> : 4,7 μF Tantale
C <sub>4</sub> : 1 μF MKH	C <sub>12</sub> : 22 nF
C <sub>5</sub> : 3,3 nF (voir texte)	C <sub>13</sub> : 220 nF
C <sub>6</sub> : 0,1 μF	C <sub>14</sub> : 10 μF
C <sub>7</sub> : 0,1 μF	C <sub>15</sub> : 100 nF
C <sub>8</sub> : 4,7 μF Tantale	C <sub>16</sub> : 10 μF

**NOUVEAU** N'HESITEZ PAS A VENIR NOUS VOIR NOUS VENONS D'OUVRIR UN MAGASIN

**REINHA & Cie**

38, boulevard du Montparnasse - 75015 Paris

Métro : Duroc ou Montparnasse  
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)

Tél. : **549.20.89** - Télex : 205 813 F SIPAR

**REMISES EXCEPTIONNELLES pendant 1 mois**

- Vous y trouverez :
  - des multimètres : Fluke, Beckman, Pantec et Métrix à des prix exceptionnels,
  - un grand choix de composants électroniques,
  - les plaques d'étude, les circuits imprimés, les transferts, les appareils d'insolation et de développement des circuits imprimés,
  - des boîtiers, des jacks, des connecteurs, des transformateurs, des kits, des batteries, des piles rechargeables...
- Vous bénéficierez d'une remise exceptionnelle à l'occasion de notre ouverture,
- Vous y trouverez notre meilleur accueil.

**REINHA & Cie** - ouvert du mardi au samedi de 9 h à 13 h et de 15 h à 19 h.

## KN ELECTRONIC

Métro Porte de Vanves Bus PC et 48

100 bd Lefebvre, 75015 Paris. 828.06.81

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30

PIECES DETACHEES TOUTES GRANDES MARQUES.  
PIECES SPECIFIQUES SUR COMMANDE.  
PIECES DETACHEES VIDEO-TV-HIFI. COMPOSANTS.

**Détaxe à l'exportation - remise aux professionnels**

**COMPOSANTS JAPONAIS**

AN	214 : 39 F	HA	11123 : 139 F	M	51011 : 32 F	TC	4028 : 50 F
	262 : 36 F		11221 : 69 F		51513 : 37 F		4050 : 51 F
	313 : 58 F		11223 : 95 F		51515 : 59 F		4093 : 50 F
	318 : 95 F		11225 : 75 F		51516 : 60 F		4512 : 100 F
	612 : 77 F		11240 : 60 F		51517 : 65 F		5022 : 59 F
	5630 : 75 F		11701 : 150 F		51724 : 55 F	UPC	324 : 85 F
	5701 : 50 F		11717 : 170 F		53274 : 40 F		575 : 29 F
	6340 : 90 F		11724 : 210 F	MB	54519 : 38 F		1032 : 25 F
	6341 : 85 F		12005 : 55 F				1156 : 35 F
	6344 : 95 F		12009 : 180 F				1161 : 39 F
	6875 : 75 F		13001 : 80 F	MK	50373 : 160 F		1167 : 38 F
	7114 : 70 F		13005 : 190 F				1181 : 28 F
	7115 : 25 F	LA	1130 : 48 F	MM	74C00 : 30 F		1182 : 29 F
	7145 : 75 F		1140 : 57 F				1185 : 51 F
	7156 : 65 F		1201 : 35 F	MSM	58301 : 120 F		1186 : 32 F
	7160 : 95 F		13155 : 45 F		4068 : 60 F		1187 : 35 F
	7311 : 32 F		3300 : 36 F	MM	5402 : 120 F		1200 : 70 F
			3210 : 25 F			TA	7060 : 19 F
BA	301 : 25 F		3160 : 19 F				7120 : 29 F
	311 : 25 F		3350 : 61 F				7122 : 20 F
	313 : 28 F		3361 : 45 F				7129 : 32 F
	311 : 48 F		4100 : 25 F				7137 : 32 F
	521 : 30 F		4102 : 25 F				7139 : 27 F
	532 : 35 F		4110 : 25 F				7204 : 30 F
	536 : 80 F		4126 : 75 F				7205 : 20 F
	3304 : 49 F		4138 : 45 F				7208 : 30 F
			4140 : 30 F				7215 : 55 F
HA	1151 : 36 F		4160 : 35 F				7217 : 38 F
	1156 : 27 F		4400 : 46 F				7222 : 30 F
	1306 : 44 F		4420 : 36 F				7225 : 55 F
	1339 : 49 F		4430 : 39 F				7227 : 62 F
	1342 : 39 F		4440 : 60 F				7229 : 95 F
	1361 : 38 F		4460 : 65 F				7230 : 75 F
	1366 : 45 F		4461 : 65 F				7303 : 30 F
	1367 : 70 F		4507 : 85 F				7312 : 46 F
	1368 : 39 F		7800 : 75 F				7313 : 24 F
	1370 : 120 F						7317 : 25 F
	1377 : 61 F						7325 : 48 F
	1389 : 45 F	LB	1473 : 85 F				7335 : 50 F
	1392 : 55 F	LC	7815 : 80 F				7668 : 50 F
	1395 : 60 F	M	193 : 210 F				

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

minimum d'expéditions : 80 F  
Frais de port + emballage 1 kg : 25 F ; 2 kg et plus : 33 F ; au dessus, tarif SNCF.  
Paiement soit R. + 21,50 F avec 20 % d'acompte soit : paiement à la commande par chèque ou mandat.

# Beckman Industrial

## A ETABLI SON QUARTIER GENERAL CHEZ TERAL

### OSCILLOSCOPES



ET BIENTÔT  
CHEZ TERAL  
LES NOUVEAUX  
OSCILLOSCOPES  
BECKMAN

### MULTIMÈTRES

DM 10

• Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8 % de précision en Vcc • Test de diodes séparé.

Prix : **445<sup>F</sup>**

DM 15

• Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8 % de précision en Vcc • Calibre 10 A en CC et CA • Test de diodes séparé.

Prix : **599<sup>F</sup>**

DM 20

Mêmes spécifications que DM 15, avec en plus : • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance.

Prix : **669<sup>F</sup>**

### MULTIMÈTRE

DM 73



• Multimètre-sonde à commutation automatique (Vcc, Vca, R) • 0,5 % de précision en Vcc • Bouton de maintien d'affichage • Test de continuité (buzzer).

Prix : **629<sup>F</sup>**

### MULTIMÈTRE

DM 77

• Commutation automatique de gammes (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,5 % de précision en Vcc • Position HI/LO pour mesure de résistance • Calibre 10 A en AC et CC • Test de continuité sonore (buzzer).

Prix : **675<sup>F</sup>**

### CAPACIMÈTRE



CM20

8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5 %. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF.

Prix : **990<sup>F</sup>**

### FRÉQUENCEMÈTRE



UC 10

de 5 Hz à 100 MHz atténuateur d'entrée. 4 entrée de porte-compteur d'impulsion ..... **NC.**

### MULTIMÈTRES



300 A

2000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.

Prix : **1090<sup>F</sup>**

3020

2000 Points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/Ac.

Prix : **1789<sup>F</sup>**

### MULTIMÈTRE

DM 25

Mêmes spécifications que DM 15, avec en plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer).

Prix : **799<sup>F</sup>**

### MULTIMÈTRES

DM 40

• Multimètre robuste toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8 % de précision en Vcc • 2 A en courant CC et CA • Béquille inclinable.

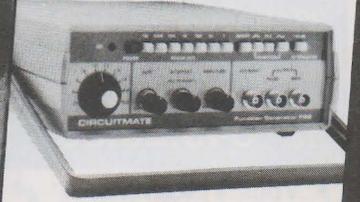
Prix : **725<sup>F</sup>**

DM 45

Mêmes spécifications que DM 40, avec en plus : • 0,5 % de précision en Vcc • Calibre 10 A en CC et CA • Test de continuité sonore (buzzer).

Prix : **905<sup>F</sup>**

### GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



FG2

Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100 %. Inverseur de signal.

Prix : **1698<sup>F</sup>**

# TERAL ELECTRONIQUE

26 RUE TRAVERSIERE  
PARIS 12<sup>e</sup>  
TEL. : 307.87.74 +  
METRO GARE DE LYON  
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI  
de 9 h à 19 h 30 sans interruption

## Les circuits de réaligement :

### un marché porteur

#### Comment traiter ce signal vidéo composite ?

Dans un premier temps on prélève, par filtrage, les composantes de chrominance que l'on envoie vers les circuits de traitement couleur PAL, SECAM ou NTSC, selon le standard. Toujours par filtrage, on élimine les composantes de chrominance contenues dans le signal vidéo composite. Le signal obtenu résulte de l'addition du signal de synchronisation composite et du signal de luminance.

Que se passe-t-il lorsque ce signal traverse un condensateur de liaison deux étages ?

Analysons le phénomène dans les deux cas suivants :

1. top de synchro ligne suivi d'aucun signal de luminance pendant toute la durée utile de la ligne : environ 52  $\mu$ s ;

2. top de synchro ligne suivi d'un signal de luminance maximal pendant toute la durée utile de la ligne.

Admettons que dans ces deux cas le niveau du noir ait la même valeur :  $V$ . Si, pour attaquer un étage amplificateur par exemple, ces deux signaux traversent un condensateur, à l'entrée de l'amplificateur les deux signaux sont recentrés autour d'une nouvelle valeur fonction de la polarisation de l'entrée et du contenu de l'image. Si  $V_1$  est la polarisation de l'entrée de l'ampli on aura les nouveaux niveaux au noir suivants :

Pour travailler sur des signaux vidéo TV, il est indispensable de connaître cette fonction qu'est le réaligement quelquefois appelé restitution du niveau ou de la ligne de base ou encore clamp.

Ce dernier terme étant souvent francisé, dans le jargon TV on dira qu'un signal est clampé lorsqu'il aura été traité d'une certaine manière que nous allons découvrir.

Nous sommes en présence d'un signal vidéo composite constitué par les tops de synchro ligne et trame, le signal de luminance et les composantes de chrominance. Le niveau de référence est bien sûr le niveau du noir. Les tops de synchro ligne et trame sont situés sous le niveau de référence (0 à - 0,3 V) et le signal de luminance peut avoir une amplitude quelconque comprise entre 0 et + 0,7 V pendant toute la durée utile de la ligne : 52  $\mu$ s.

$V_1 - 18$  mV pour le premier signal et  $V_1 + 550$  mV pour le second. Ce qui revient à dire que le niveau de référence varie avec le contenu de l'image (18 mV et 550 mV représentent la valeur moyenne de la tension sur une ligne dans chacun des cas).

#### Quel remède adopter ?

Si l'on admet que le signal d'entrée est fourni à un niveau de référence constant quel que soit le contenu de l'image, il existe au moins une solution évidente : travailler en liaison continue sur tout le long de la chaîne de traitement - jusqu'aux canons du tube - ; cette solution a quelquefois été adoptée sur des récepteurs TV noir et blanc. En TVC cette solution est extrêmement difficile à mettre en œuvre puisque la chaîne de traitement est beaucoup plus complexe.

Dans ces conditions on préfère **restituer** la composante continue.

#### Restitution du niveau de référence

Nous avons vu, qu'après la traversée d'un condensateur de liaison le niveau du noir variait en fonction du contenu de l'image. On « clamp » le signal en échantillonnant le niveau de référence pendant environ 4  $\mu$ s après le front montant du top de

synchro ligne.

L'échantillon ainsi acquis est mis en mémoire dans un condensateur jusqu'à la prochaine mesure - pendant 60  $\mu$ s.

On peut finalement, soustraire la tension mise en mémoire au signal vidéo ayant traversé le condensateur et ajouter un potentiel de décalage de son choix. Cette solution donne de bons résultats et est mise en œuvre dans un grand nombre de circuits intégrés.

Signalons que dans le cas de signaux périodiques, l'opération est relativement simple et que le problème est sensiblement plus compliqué pour des signaux aléatoires.

#### Quels circuits mettre en œuvre ?

Classiquement, lors de la conception d'un circuit, lorsque l'on ressent la nécessité d'employer telle ou telle fonction, le travail commence par une recherche du produit le mieux approprié à ses besoins. D'où direction la bibliothèque et les manuels des différents constructeurs.

Le choix ne pose en général pas trop de problème et l'étude du circuit continue jusqu'à une réalisation finale.

Il arrive malheureusement que certains circuits aient beaucoup de

# Réalisation

succès, et que certains composants deviennent introuvables ou chers.

Le schéma de la figure 1 montre comment remplacer un circuit de traitement de luminance TBA 970 par un circuit TCA 660 B. Le circuit intégré TCA 660 B est un circuit de traitement pour la luminance et les deux voies de chrominance : R-Y, B-Y.

Dans le cas du TCA 660 B tous les circuits relatifs aux traitements de R-Y et B-Y sont inutilisés - broches 6 à 12.

Pour obtenir le maximum de détails on peut se reporter à la documentation existante mais ce n'est pas nécessaire s'il ne s'agit que du remplacement d'un circuit TBA 970.

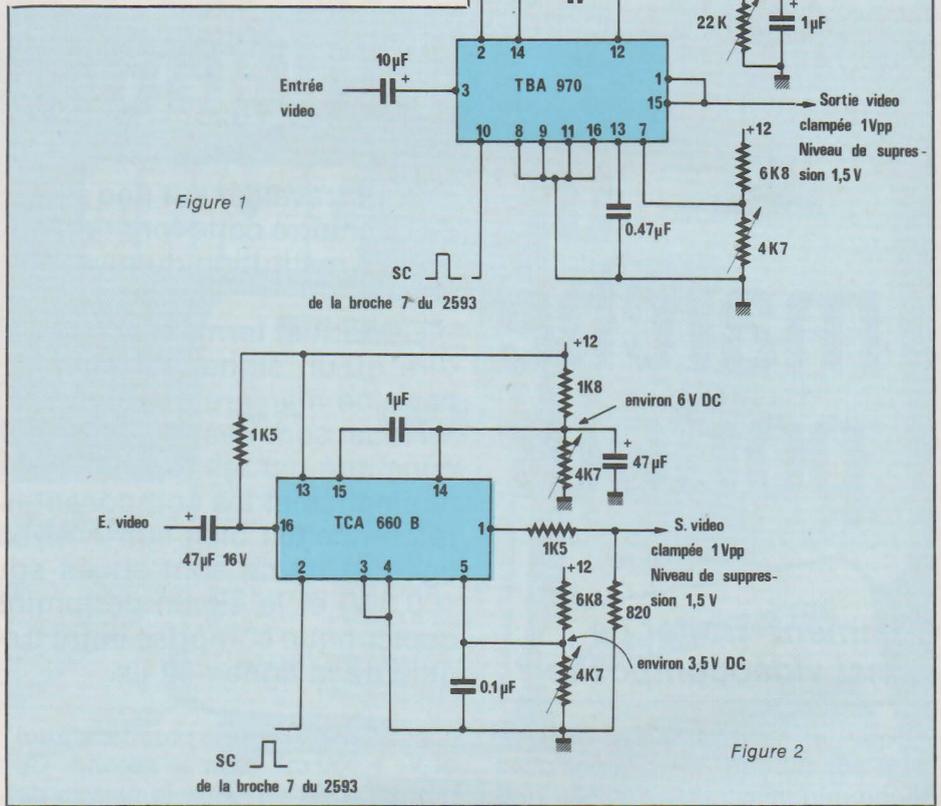
La résistance connectée entre la broche 16 et le pôle d'alimentation + 12 V devra valoir impérativement 1,5 k $\Omega$  pour polariser convenablement l'étage d'entrée.

Le circuit TCA 660 B ayant un gain supérieur au circuit TBA 970, la compatibilité est assurée en plaçant en sortie un diviseur par environ 2,8.

Ce diviseur atténue aussi bien la composante continue de sortie que l'amplitude du signal vidéo.

De récents essais montrent que le remplacement ne pose pas de pro-

blèmes en utilisant le schéma fourni. Peut-être aurons-nous l'occasion d'utiliser ce circuit dans de nouveaux montages vidéo.



# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98  
 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. Telex 820939 F.

### MOTRON 1

UN KIT SENSATIONNEL !

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ELECTRONIQUES

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue
- Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc...

Documentation détaillée sur simple demande.  
 Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" ..... réf. 15.31.6010 520,00 F

### THERMOMETRE DIGITAL AUTONOME

INDISPENSABLE ! ECONOMIQUE

Près de 6 mois de fonctionnement ininterrompu sur une pile de 9 v. ! - 55 à + 150 °C (Résolution : 0,1 °C)

LE KIT (1 sonde) :  
 réf. 15.29.0521 275,00 F  
 LE KIT (2 sondes + commut.)  
 réf. 15.29.0524 320,00 F

### GENERATEUR DE FONCTIONS

Caractéristiques principales :

- gammes de fréquences : de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire) - signaux délivrés : sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions.
- Tension de sortie : ajustable de 0 à 1 V. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL - Distorsion en sinus : 0,5 %.

Notre kit est livré complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires au  
 PRIX ..... réf. 17.29.0011 549,00 F

### - CAPACIMETRE DIGITAL EN KIT

Permet de mesurer les condensateurs de tous types ainsi que les diodes VARICAP, de 0,5 pF à 20.000 µF. Affichage LCD.  
 Le kit complet avec coffret spécial et face avant gravée ..... réf. 15.29.0681 840,00 F

### - GENERATEUR D'IMPULSIONS EN KIT

Impulsions de 100 ns à 1 s. Intervalle variable de 100 ns à 1 s. Sortie variable de 2 à 15 V et TTL.  
 Le kit complet avec coffret et face avant gravée ..... réf. 15.29.0702 840,00 F

### TEST-AUTO : Contrôleur électronique pour automobile

1er multimètre digital en kit pour le contrôle et la maintenance des véhicules.  
**PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES :**  
 - Affichage LCD 3 1/2 digits  
 - Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes.  
 - Mesure des courants : 10 mA à 20 A.  
 - Mesure des résistances : 0,1  $\Omega$  à 20 k $\Omega$  en 2 gammes.

- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn.  
 - Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...  
 Le kit complet ..... réf. 17.29.0635 PRIX 569,00 F

**L'OUVRAGE DE REFERENCE ! CATALOGUE SELECTRONIC 84-85**

Retournez le bon de réservation ci-contre à :  
**SELECTRONIC : 11, rue de la Clef, 59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue SELECTRONIC 84-85. Ci-joint 12 F en timbres postes.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....



# Un détecteur de métaux avec compensation de l'effet de sol

## 1<sup>re</sup> PARTIE

### Généralités et choix du schéma

Prenons l'exemple d'un détecteur de métaux à battement de fréquence (B.F.O. en anglais) paru dans RADIO PLANS « Presse Technique étrangère » n° 367 p. 71.

Sur table, avec une fréquence de battement d'une seconde (self de détection de 25 cm de diamètre, fréquence de travail 150 kHz), il détectait une pièce de 20 centimes à 20 cm dans l'air et discriminait. L'aptitude d'un détecteur de métaux à distinguer les métaux ferreux de non ferreux s'appelle la discrimination. En présence d'un clou, métal ferreux, la fréquence de battement augmentait, en présence d'une rondelle de laiton, la fréquence diminuait ; ou inversement.

En effet, la présence d'un métal ferreux à proximité d'une self fait augmenter son inductance et diminuer son facteur de qualité, un métal non ferreux fait diminuer son inductance et son facteur de qualité.

La fréquence d'un oscillateur LC est donnée par la formule de Thomson :

$$F = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

F en Hertz avec L en Henry et C en Farad. Appelons  $\Delta f$  la fréquence de battement  $|F_1 - F_2|$ , (les fréquences  $F_1 + F_2$  et leurs harmoniques étant supposées éliminées efficacement),  $F_1$  la fréquence de l'oscillateur qui contient la self de détection et  $F_2$  celle de l'oscillateur de référence, en présence d'un métal ferreux, on obtient :

- si  $F_1 > F_2$
- $F_1 - F_2 = \Delta f$
- Si  $F_1$  diminue,  $\Delta f$  diminue
- si  $F_1 < F_2$
- $F_2 - F_1 = \Delta f$
- Si  $F_1$  diminue,  $\Delta f$  augmente.

Après avoir réalisé tous les détecteurs de métaux dont il a trouvé les plans, soit par relation, soit dans les différentes revues françaises en sa possession, l'auteur en est arrivé à la conclusion suivante : s'ils fonctionnent correctement sur table, la présence du sol rendent leur utilisation quasi-impossible.

C'est pour cette raison que, quoique les détecteurs de métaux soient moins en vogue qu'à une époque encore récente, nous avons pensé utile de vous faire bénéficier du fruit de nos multiples expérimentations dans ce domaine qui ont abouti à l'étude de la réalisation d'un appareil qui s'affranchit des défauts maintes fois constatés aussi bien sur des appareils décrits dans les revues que ceux commercialisés.

En présence d'un métal non ferreux :

- si  $F_1 > F_2$
- $F_1 - F_2 = \Delta f$
- Si  $F_1$  augmente,  $\Delta f$  augmente
- si  $F_1 < F_2$
- $F_2 - F_1 = \Delta f$
- Si  $F_1$  augmente,  $\Delta f$  diminue.

L'expérience montre que pour un appareil de ce type, la discrimination n'est possible que lorsque la fréquence de battement est très faible, quelques Hertz donnent les meilleurs résultats. L'oreille fait très bien la différence entre 4 Hz et 2 Hz mais plus difficilement entre 1000 Hz et 998 Hz. Peut-être un mélomane averti le peut-il ? L'auteur pas.

Après une mise en boîte de l'appareil décrit ci-avant, alors qu'il battait la seconde, tête de détection en l'air, il fonctionnait à 500 Hz en contact avec le sol. Le moindre mouvement de la tête par rapport au sol faisait varier la fréquence de telle sorte que la présence d'une pièce métallique posée sur le sol était totalement camouflée par les variations de fréquences dues au mouvement de la tête par rapport au sol. Le phénomène, observé par tous ceux qui ont essayé de réaliser un « chercheur de trésor » est connu en matière de détecteur de métaux sous le nom d'effet de sol. A de rares exceptions près, les sols contiennent des oxydes métalliques qui perturbent les têtes de

détection, plus justement les selfs qu'elles contiennent. L'effet de sol se traduit par une perméabilité plus faible que celle du fer qui déséquilibre en permanence la tête de détection. Dans ces conditions essayer de faire en outre la discrimination tient du rêve.

Les détecteurs de métaux travaillant par mesure de la variation de fréquence d'un oscillateur LC en présence d'une masse métallique : battement de fréquence, haute fréquence modulée BF, Boucle de Phase, etc. sont peu performants pour la recherche des objets dans le sol et leur sensibilité au regard des petits objets reste assez faible.

L'auteur profite de cet article pour mettre en garde les lecteurs qui ne souhaitent pas réaliser l'appareil qui sera décrit ci-après mais qui désirent en acheter un du commerce :

— essayer toujours un détecteur avant de l'acheter au-dessus du sol et non dans un bac contenant un sable sans aucun oxyde métallique. Vous risquez d'être déçu par la suite ;

— si l'on vous affirme que dans le sol les performances sont le double que dans l'air, c'est un mensonge ;

— si l'on vous met une minuscule pièce sous une brique ou sous un pot de fleurs et que l'appareil sonne, il

n'a pas détecté la pièce mais l'argile cuite ; les terres cuites sont détectées au même titre que les métaux non ferreux. L'argile crue possède une susceptibilité magnétique presque négligeable, tandis que cuite, elle possède un magnétisme spécifique plus important. L'argile acquiert en refroidissant après cuisson un magnétisme qu'elle conserve indéfiniment. La chaleur de la cuisson a pour effet de libérer les particules ferromagnétiques qui s'orientent selon la direction du champ magnétique local. Cette argile cuite possède alors les propriétés d'un aimant permanent très faible. Avec un appareil sensible, un morceau de brique est très facilement détecté.

— Essayer l'appareil vous-même car un coup de poignet juste au-dessus de l'objet enterré peut faire croire qu'il a détecté l'objet mais en réalité, lors du brusque déplacement de la tête il a détecté le sol ou plutôt son absence.

— Le meilleur pour la fin, des pièces sont enterrées à l'avance sur le lieu de la démonstration et celle-ci se transforme en pêche miraculeuse.

Tous ces appareils qui ne donnaient pas satisfaction à l'auteur l'on conduit à se fixer les trois objectifs suivants :

- 1°) réaliser un appareil plus sensible ;
- 2°) concevoir un appareil qui discrimine automatiquement ;
- 3°) essayer de s'affranchir de l'effet de sol qui engendre une gêne particulièrement importante.

## Réaliser un appareil plus sensible

Trois expressions reviennent inlassablement à la lecture de tous les prospectus publicitaires des appareils commerciaux : V.L.F. (ou T.B.F. en français), Emetteur-récepteur, Balance d'induction.

**T.B.F. ou très basses fréquences.** En matière de détecteur de métaux, la très basse fréquence semble se situer entre 4 000 Hz et 8 000 Hz. La réalisation d'un appareil à battement de fréquence fonctionnant à 2 000 Hz montre que les phénomènes observés avec une fréquence de travail de 150 kHz sont toujours présents. La sensibilité diminue entraînant un affaiblissement de l'effet de sol. De plus, l'appareil s'alourdit car la self de détection comporte un nombre plus important de spires pour descendre à cette fréquence.

En la matière, la basse fréquence n'apporte guère d'amélioration.

**Emetteur récepteur :** La lecture de l'article paru dans Radio-Plans n° 365 presse techniques étrangères page 76 laissait croire que cet appareil fonctionnait avec le principe de l'émetteur-récepteur mais après réalisation et réflexion, il s'agit en fait d'un B.F.O. camouflé avec les mêmes insuffisances.

**Balance d'induction :** La littérature sur le sujet est particulièrement mince. Même les brevets relatifs à ces appareils laissent toujours dans l'ombre la description des bobinages contenus dans les têtes de détection. S'adressant à des initiés, la disposition théorique des bobinages leur est connue depuis longtemps. Simultanément à cette quête de documentation, l'auteur a confectionné bobinages sur bobinages, de toutes les formes, de toutes les tailles, multipliant les essais sans pouvoir détecter autre chose qu'un radiateur. Et c'est à la suite de la lecture d'un livre s'intitulant « La Prospection-La détection » de Madame Havard, MM. Beaudron et Odinet qu'enfin nous avons eu un aperçu de la forme que pouvait prendre les selfs des détecteurs autres qu'à battement de fréquence. Il y figure en effet divers schémas.

Le travail effectué auparavant, apparemment inutile puisque seul un radiateur de belle dimension était détecté par les appareils fabriqués, permettait de comprendre le fonctionnement d'un appareil à émetteur-récepteur ou balance d'induction.

## Comment fonctionne un tel appareil ?

Examinons le bobinage construit comme indiqué à la **figure 1**. Parcouru par un courant, l'induction produite par la grande boucle est en opposition avec celle engendrée par la petite boucle. Si l'on dispose maintenant un bobinage (R) sur cette dernière boucle (**figure 2**), il est soumis à deux champs d'induction opposés, celui de la grande boucle et celui de la petite boucle. Le champ de la grande boucle est plus important mais le bobinage (R) est en relation plus étroite avec celle-ci puisque posé dessus. Il devient évident que pour une certaine configuration des 3 bobinages, l'induction résultante sera nulle dans le bobinage (R). On dispose donc sur (R) d'un signal nul ou presque alors qu'est rayonné un

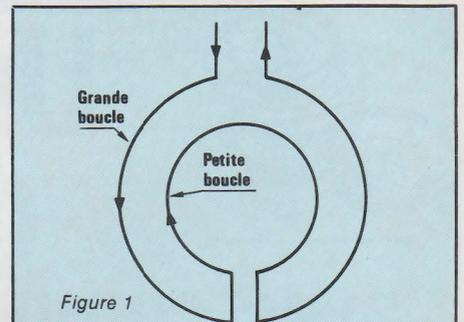


Figure 1

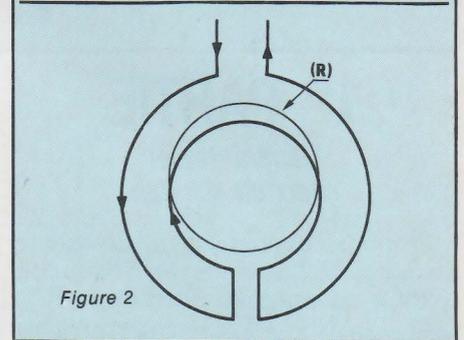


Figure 2

champ électromagnétique important.

La présence d'une masse métallique modifie les lignes de champs et perturbe l'équilibre. Le signal résultant induit dans (R) n'est plus nul. La grande boucle et la petite boucle s'appellent l'émetteur, et le bobinage (R) posé entre les deux, le récepteur.

Sommes-nous en présence d'un appareil Emetteur-Récepteur ou à balance d'induction ? Indéniablement, il possède bien un récepteur et un émetteur, mais le récepteur est bien d'une configuration de balance d'induction. La subtilité entre les deux dénominations nous échappe. Peut être un lecteur initié pourra-t-il nous éclairer.

La conception d'un détecteur de métaux est maintenant possible conformément à la **figure 3**. Il est composé d'un oscillateur LC dont la self sera bobinée selon le schéma de la figure 1, d'un récepteur dont le bobinage (R) sera accordé sur la fréquence de l'oscillateur et disposé de telle façon qu'à peu près aucun signal ne soit induit. Si l'on souhaite disposer d'une grande sensibilité, il faudra concevoir un circuit annulant le signal résiduel dans (R). Ce circuit est appelé « circuit de zéro » ou « circuit de nul ». Ainsi l'amplificateur situé à la sortie du récepteur pourra avoir un grand gain. En général, ce réglage est accessible depuis l'extérieur du boîtier car l'usure de la pile et la température ont une influence sur l'équilibre de la « balance ».

L'amplificateur dont il est souhai-

Figure 3

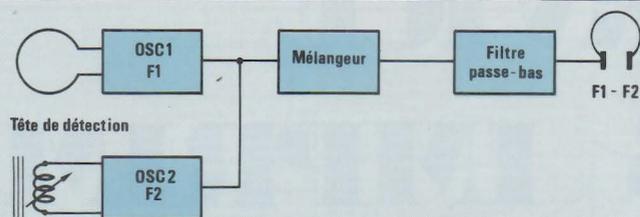


Figure 4

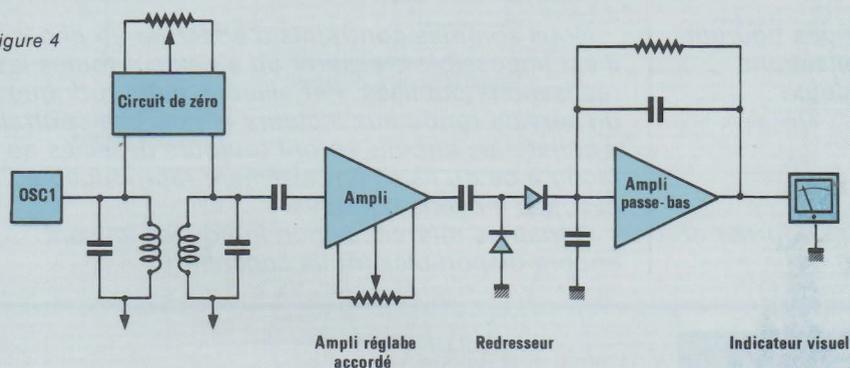


table que le gain soit réglable est suivi d'une cellule de redressement, puis d'un filtre passe-bas pour éliminer l'ondulation résiduelle éventuelle et d'un galvanomètre (figure 4). Vous disposez ainsi d'un détecteur de métal extrêmement sensible à détection visuelle. Détecter une pièce de 10 F à 30 cm avec une tête de 20 cm de diamètre devient possible. Cet appareil détecte indifféremment les métaux ferreux et non ferreux. En jargon de détection le terme utilisé est « toute détection ».

Notre premier contrat est rempli ; le détecteur est sensible, mais il ne discrimine pas et l'effet de sol est d'autant plus important que l'appareil est sensible. Il faut noter que nous ne mesurons plus une différence de fréquences mais une variation d'induction et que nous n'utilisons plus pour détecter les variations des caractéristiques d'une self en présence de métal mais les perturbations de lignes de champs.

## Faire discriminer l'appareil conçu précédemment

Réalisons l'appareil de la figure 5. Il ne possède plus de circuit de nul. Disposons le récepteur (R) de telle façon qu'un signal de l'ordre d'une vingtaine de mV soit présent aux bornes de ce bobinage. Avec les valeurs indiquées, nous obtenons au point A une tension continue d'environ 1,5 volt. On observe alors qu'en approchant un objet ferreux, le signal du point A va diminuer, qu'en approchant un métal non ferreux le signal va augmenter ou inversement. Selon la position de la bobine

(R), on obtient un phénomène ou l'autre. Il s'ensuit que le courant qui traverse le galvanomètre diminuera ou augmentera selon le cas. La déviation de l'aiguille, indiquera bien qu'elle a détecté un métal et en plus sa nature : ferreux ou non ferreux.

Le fait de ne plus annuler le signal de réception entraîne une perte de sensibilité dans l'air et une pièce de 10 F n'est plus détecté qu'à 20 cm. Un essai sur le sol montre que si l'aiguille est en équilibre vers le milieu du cadran et si un métal ferreux fait diminuer la tension au point A, le galvanomètre :

- sera parcouru par un courant en présence d'un métal ferreux ou si la tête s'approche d'un sol minéralisé ;

- sera parcouru par un courant supérieur en présence d'un métal non ferreux ou si la tête s'éloigne d'un sol minéralisé.

Deuxième contrat rempli ; l'appareil discrimine tout en possédant une sensibilité correcte mais le sol gêne toujours pour apprécier la présence d'une petite masse métallique.

## La compensation de l'effet de sol

Comme indiqué précédemment, tout déplacement de la tête par rapport au niveau du sol entraîne un déplacement de l'aiguille du galvanomètre ainsi qu'une variation de la tension au point (B) figure 5.

La minéralisation du sol gêne :

- par suite du déplacement oscillant de la tête de détection par rapport au sol, tête qui est manipulée à bout de bras ;

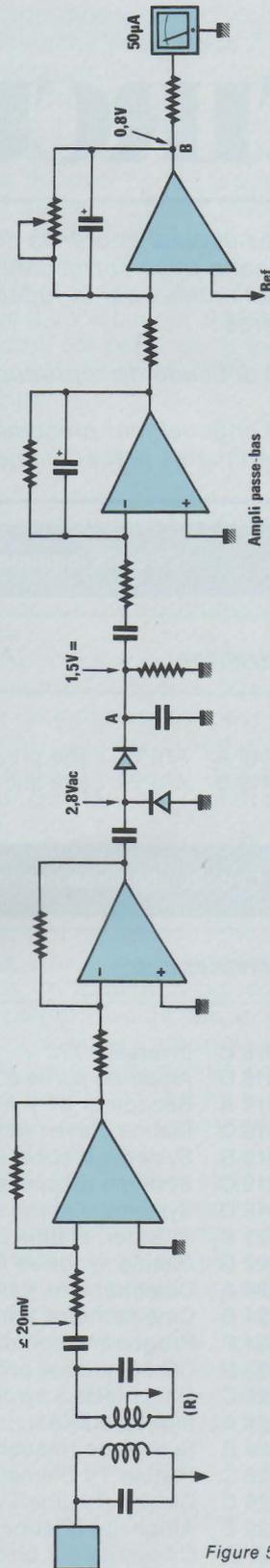


Figure 5

- à cause du sol qui n'est pas parfaitement nivelé.

En effet, sur un sol minéralisé uniformément, avec une tête de détection qui se déplace parallèlement au sol, ou sur le sol, le moindre morceau de métal - dans la limite de la sensibilité de l'appareil - sera détecté sans

# SERVICE

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

1) difficulté de reproduction,

2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

Certaines références non indiquées ici sont encore disponibles (nous consulter).

### Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix* estimatif
EL 448 A	ARPEL carte principale .....	60 F
EL 448 B	ARPEL carte micro électret .....	14 F

### Circuits imprimés des numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 415 C	Inverseur 772 .....	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie à 2310 .....	20 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage .....	80 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ...	12 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet. ....	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept. ....	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét. ....	14 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande .....	24 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C .....	20 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale .....	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage .....	28 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte aff. ...	36 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 C	RX 41 MHz à synthèse .....	42 F
EL 426 A	Interface ZX81 .....	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81 .....	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens .....	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV) .....	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV) .....	18 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ...	114 F
EL 427 D	Commut. bicourbe Ampli de synch. ...	16 F
EL 428 B	Carte Péritel .....	48 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81 .....	18 F
EL 428 E	Ampli téléphonique .....	24 F
EL 429 A	Carte de transcodage .....	66 F
EL 429 B	Bargraph 16 LED .....	66 F

EL 430 A	Ventilateur thermostatique .....	30 F
EL 430 B	Synthétiseur RC .....	50 F
EL 430 C	Tête HF 72 MHz .....	34 F
EL 430 D	HF 41 MHz .....	34 F
EL 431 A	Alim. et interface pour carte à Z 80 ..	42 F
EL 432 A	Centrale de contrôle batterie .....	20 F
EL 432 B	Centrale convertisseur .....	14 F
EL 432 C	Centrale shunt .....	8 F
EL 432 D	Séquenceur caméra 1 .....	26 F
EL 432 E	Séquenceur caméra 2 .....	36 F
EL 432 F	Milliohmètre .....	40 F
EL 433 A	Préampli (carte IR de base) .....	28 F
EL 433 B	Préampli (carte IR codage) .....	38 F
EL 433 C	Synthé: alimentation .....	46 F
EL 433 D	Synthé: carte oscillateur .....	58 F
EL 434 A	Préampli (carte alim.) .....	46 F
EL 434 B	Préampli (carte de commutation) ...	66 F
EL 434 C	Préampli (correcteur de tonalité) ....	22 F
EL 434 D	Préampli (carte récept. linéaire) .....	82 F
EL 434 E	Synthétiseur (carte VCF, VCA, ADSR)	72 F
EL 434 G	Mini-chaîne (carte amplificateur) ....	58 F
EL 435 A	Synthé gestion clavier .....	114 F
EL 435 C	Synthé interface D/A .....	38 F
EL 435 D	Générateur pour tests sono .....	24 F
EL 436 A	Testeur de câbles CT 3 .....	48 F
EL 436 B	Préampli carte logique .....	68 F
EL 436 C	Préampli carte façade .....	102 F
EL 437 A	Carte codeur SECAM .....	100 F
EL 437 B	Mini-signal tracer .....	22 F
EL 438 A	Synchrodia .....	30 F
EL 438 B	Convertisseur élévateur .....	20 F
EL 439 A	Alarme hyperfréquences .....	156 F
EL 439 B	Alimentation pour glow-plug .....	22 F
EL 439 C	Meltem 99, carte principale .....	68 F
EL 439 D	Meltem 99, carte affichage .....	12 F
EL 440 B	Booster symétriseur .....	50 F
EL 442 A	Carte de transmission secteur .....	34 F
EL 442 B	Boîte de direct .....	26 F
EL 443 A	Transitoires couleur .....	14 F
EL 444 A	FA 2 : filtre + bruit rose .....	50 F
EL 445 A	Progeprom .....	65 F
EL 446 A	Distorsiomètre platine principale ....	68 F
EL 446 B	Distorsiomètre filtre actif .....	33 F
EL 447 A	Préampli pour bobines mobiles .....	36 F

\* Frais de port : voir fiche de commande

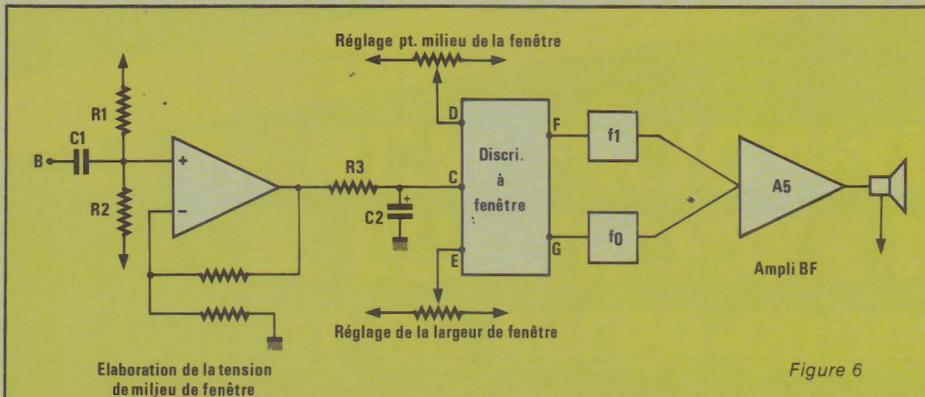


Figure 6

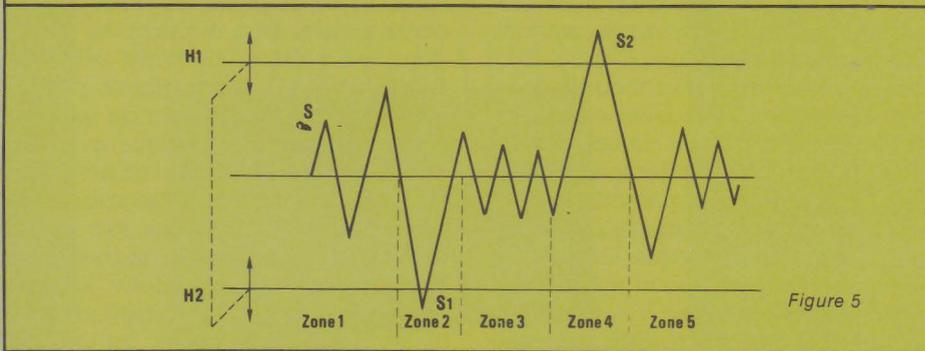


Figure 5

aucun problème. Cette situation n'étant pratiquement jamais remplie, il faut s'affranchir de l'oscillation de la tête, et par conséquent du signal au point (B). Le réglage de sensibilité permet de limiter les variations d'amplitude du point (B).

En l'absence de pièce métallique et sur un sol minéralisé, l'oscillation naturelle de la tête fait varier le signal au point (B) entre 2 valeurs ou seuil H1 et H2 figure 5 zones 1, 3 et 5 qui dépendent de la minéralisation du sol, de l'oscillation de la tête par rapport au sol et de la valeur du gain de l'amplificateur. Toute présence métallique entraînera un dépassement des seuils (zones 2 et 4).

Une directivité pas très importante de la tête augmente les performances du système. Pour compenser l'effet de sol, il suffit de posséder une « fenêtre » réglable de façon symétrique par rapport à une tension de valeur fixe, milieu de « fenêtre » ; cette tension doit être indépendante de l'état de minéralisation du sol. Tant que le signal (S), figure 5, se trouve situé entre les 2 seuils H1 et H2, (zones 1, 3 et 5), l'appareil reste silencieux. Dès que le signal (S) position (S2) figure 5, zone 4, sort de la « fenêtre » par une valeur supérieure au seuil supérieur, il faut se considérer en présence d'une masse métallique non magnétique, et un signal spécifique est déclenché. Dès que le signal (S) position (S1) figure 5, zone 2 sort de la « fenêtre » par une valeur inférieure au seuil infé-

rieur H1, nous sommes en présence d'une masse métallique et magnétique un signal spécifique est déclenché. Plus le sol sera minéralisé, plus l'opérateur sera malhabile à contrôler la position de la tête par rapport au sol et plus il sera nécessaire de posséder une « fenêtre » large, diminuant d'autant la sensibilité de l'ensemble.

Il est possible d'inverser les sens de variation du signal S : augmentation pour un métal non ferreux, diminution pour un métal ferreux par déplacement de la bobine de réception. Cela sera expliqué dans la partie mise au point de la tête de détection.

Un détecteur conçu comme indiqué à la figure 6 est sensible, discrimine et reste silencieux lorsque la tête n'est perturbée que par la minéralisation du sol. Le signal, prélevé au point B, est amplifié par un amplificateur dont la tension d'entrée est fixée par les résistances R1 et R2. le condensateur C1 élimine la composante continue du signal (B). Cette tension, multipliée par le gain de l'amplificateur donne la tension d'entrée du discriminateur à seuils. Elle doit être identique à la tension D référence du point milieu du discriminateur à seuils. La variation de la tension en E détermine la largeur de la fenêtre. Le réglage fait varier la valeur des seuils Haut et Bas symétriquement par rapport à la valeur du point milieu. Il est dénommé « réglage de l'effet de sol ».

A la sortie du discriminateur à seuils tout dépassement du seuil haut déclenche l'oscillateur F1 dont la fréquence audible est le double de celui de l'oscillateur F2. Le signal amplifié par l'ampli As active le haut-parleur. La valeur des fréquences importe peu. Il s'agit simplement que les signaux soient audibles et parfaitement distincts l'un de l'autre.

Ainsi le 3<sup>e</sup> contrat est rempli en présence d'un sol minéralisé, même si l'appareil est perturbé, il reste silencieux en l'absence de masse métallique.

## Les contraintes

Un détecteur de métaux n'est pas un appareil de laboratoire. Son utilisation à l'extérieur entraîne des contraintes supplémentaires pour sa réalisation.

Il doit pouvoir fonctionner correctement entre  $-10^{\circ}$  et  $+60^{\circ}$ . Cette gamme de température peut paraître excessive mais  $60^{\circ}\text{C}$  est une température qu'atteint très rapidement le boîtier qui contient l'électronique lorsque vous prospectez sur une plage de la méditerranée au mois d'août. Et, si vous l'utiliser l'hiver, une température voisine de zéro degré n'est pas une chose rare.

Il doit être facile d'emploi donc posséder un minimum de réglages afin de passer plus de temps à prospecter qu'à régler l'appareil.

— Il doit être le plus léger possible et bien équilibré car il n'est pas rare de passer plusieurs heures avec l'appareil à la main.

— Il doit être robuste et démontable car les lieux de prospection ne sont pas toujours dans des endroits d'accès facile et un séjour dans un sac à dos ne doit pas lui être fatal dès sa première sortie.

— Il doit posséder une autonomie de fonctionnement suffisante pour ne pas avoir à se promener avec une collection de piles de rechange.

## Étude théorique du schéma proposé

### L'alimentation

Son schéma est donné figure 7. Elle comprend deux parties : la régulation et l'alimentation symétrique  $\pm 3\text{ V}$  nécessaire au bon fonctionnement des AOP.

La partie régulation est relative-

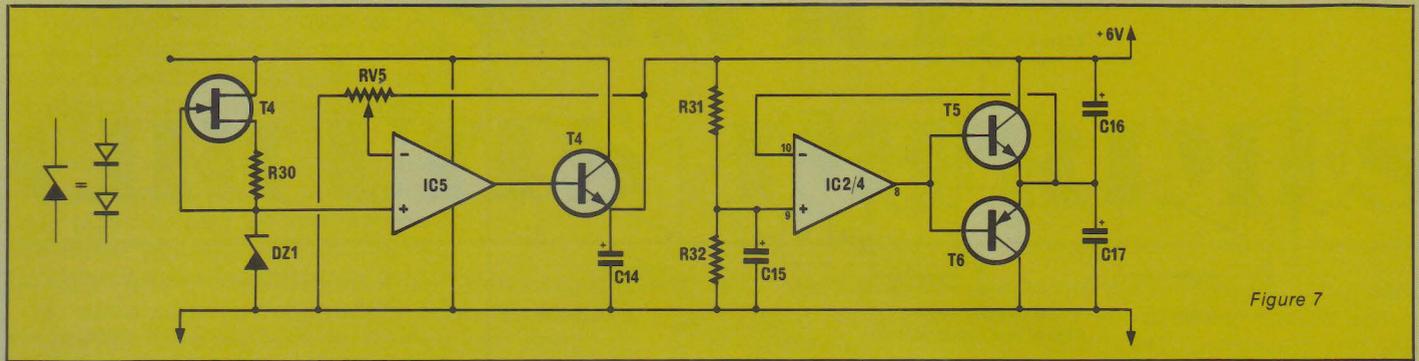


Figure 7

ment classique. Un transistor  $T_4$  BF 245B à effet de champ canal N est monté avec la résistance  $R_{30}$  de  $22\text{ k}\Omega$  en source de courant constant pour alimenter une diode de référence, constituée en fait de deux diodes SI 1N 4148 montées en direct. La FET travaille ainsi en générateur de courant constant avec une excellente linéarité du courant fourni. Pour travailler sur la zone de plateau correspondant de la caractéristique  $I_D f(V_{GS})$  il faut que la résistance  $R_{30}$  soit suffisamment grande, compte tenu du faible courant constant désiré. Les variations de la tension de l'accumulateur n'a maintenant que peu d'influence sur la tension de zener. Ce qui est loin d'être le cas lorsque une simple résistance sert à limiter le courant dans la diode. Cette tension sert de référence à l'entrée non inverseuse d'un AOP IC5 TL 081CP ou TL 071CP dont le gain est réglable à l'aide du potentiomètre  $RV_5$  de  $47\text{ k}\Omega^*$ . Cette configuration doit être scrupuleusement respectée. De la qualité de l'alimentation dépend la stabilité du montage. Le déclenchement des signaux sonores, avec l'appel de courant qui en résulte, peut provoquer un effet de pompage si la régulation n'est pas satisfaisante. En effet, la résistance

interne des petits accumulateurs n'étant pas négligeable, une demande de courant supplémentaire fait baisser sa tension. Elle ne doit pas entraîner une variation de celle de référence. Ce problème est souvent résolu dans les détecteurs de métaux par une alimentation double. Un jeu de piles alimente la partie détection et un autre la partie sonore. Il est possible que l'alimentation préconisée fonctionne avec d'autres AOP ou avec d'autres TEC. L'auteur ne les a pas tous essayés mais il est sûr qu'elle ne fonctionne ni avec un 741 ni avec un TL 061 et que l'utilisation d'un 2N 3819 peut apporter bien des tracas. Par contre, le remplacement du transistor BC 549 C par un équivalent est possible.

L'alimentation symétrique  $\pm 3\text{ V}$  est tout à fait classique. Un AOP, 1/4 de IC<sub>2</sub>, est alimenté sous 6 V. L'entrée non inverseuse est portée à une tension intermédiaire de 3 V tandis que l'entrée inverseuse est reliée directement au point zéro volt qui est aussi la sortie de l'amplificateur de continu réalisé avec les transistors  $T_5$  BC 549C NPN et  $T_6$  559C PNP. La tension de référence 3 V est réalisée par deux résistances de précision  $R_{31}$  et  $R_{32}$  de 1 %, de  $24\text{ k}\Omega$  découplées par le condensa-

teur  $C_{15}$  de  $0,22\text{ }\mu\text{F}$ . L'utilisation de résistances de précision n'est pas indispensable. Des résistances à 5 % dont les valeurs peuvent aller de  $10\text{ k}\Omega$  à  $50\text{ k}\Omega$  conviennent parfaitement si l'on prend soin de les trier et de mesurer leur valeur avec un ohmètre, ou en réalisant ce montage sur un circuit d'essai. Il sera alimenté par une tension régulée fixe  $U$ . La tension de l'une des branches sera mesurée avec un voltmètre jusqu'à l'obtention de  $U/2$  en substituant les résistances d'un même lot à 5 %. Avec un peu de chance, deux résistances auront la même valeur. Elles seront gardées soigneusement jusqu'à leur insertion sur le circuit imprimé. L'utilisation des 2 transistors complémentaires BC 549C et BC559C permet de disposer d'un courant de sortie suffisant sans surcharger l'AOP. Ils améliorent nettement la stabilité du montage. Trois condensateurs d'une valeur de  $47\text{ nF}$  découplent les alimentations.

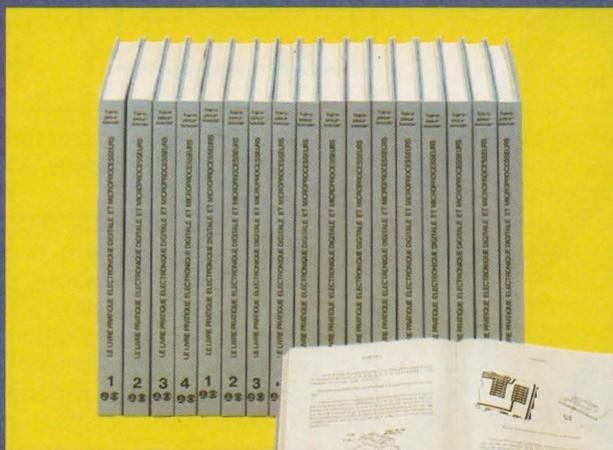
## L'oscillateur

Il est de type Hartley et représenté figure 8. Il nécessite une prise intermédiaire sur le bobinage. Malgré sa simplicité, son comportement en fonction de la température est excellent pour l'utilisation considérée. En effet, une haute stabilité en fréquence n'est pas recherchée, seule l'amplitude des oscillations à une grande importance. Le signal reçu par le récepteur est proportionnel à l'amplitude de celui de l'émetteur. Toute variation d'amplitude du récepteur se trouve multipliée par le gain du préampli (140). Une trop grande variation peut entraîner soit une saturation au point A, figure 10, soit une amplitude insuffisante pour polariser les diodes de détection au silicium. Dans les deux cas, les variations d'amplitude, dues à la présence d'objets métalliques, ne sont plus perceptibles et l'appareil ne fonctionne plus. C'est pourquoi, si vous voulez utiliser votre appareil aux températures extrêmes, utilisez



**NOUVEAU**

# LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE DIGITALE ET DU MICRO-ORDINATEUR



## SAVOIR

Un ensemble de 16 volumes, divisé en trois parties :

Les quatre premiers volumes, consacrés aux bases fondamentales de l'Electronique, ont pour objectif de rendre cette matière accessible à tous, sans autres connaissances préalables.

Les cinq volumes suivants traitent de la technique des micro-circuits intégrés et digitaux.

Dans les sept derniers volumes sont étudiés en détail, le fonctionnement des microprocesseurs et leurs applications dans les systèmes de micro-informatique.

En fonction de votre niveau, ces trois parties peuvent s'acquérir séparément.

Après le succès de ses deux premières collections sur l'électronique et la télévision, Eurotechnique vous propose aujourd'hui sa nouvelle encyclopédie "Le Livre Pratique de l'Electronique Digitale et du Micro-Ordinateur". Conçue sur le même principe, c'est-à-dire "Faire pour Savoir", cette nouvelle collection représente une série de 16 volumes progressifs, clairs et abondamment illustrés, accompagnés chacun d'un coffret de matériel pour une application pratique et immédiate des connaissances acquises.

Cette encyclopédie représente, pour vous, l'occasion unique de pénétrer l'univers transitionnel de la micro-informatique et de faire partie de ses "initiés". C'est aussi un moyen progressif d'évolution technique et d'enrichissement culturel, aussi bien pour les professionnels que pour les passionnés d'électronique. C'est enfin un ouvrage de référence auquel les uns comme les autres pourront se reporter à tout moment.

## FAIRE

16 coffrets de matériel vous permettront, après de nombreuses expériences et manipulations, de passer progressivement au montage de différents appareils. Pour finir, vous réaliserez vous-même votre micro-ordinateur "ELETTRA COMPUTER SYSTEM"®, basé sur le Z80, avec son extension de programmation de mémoire EPROM.



Connaître l'ordinateur et dialoguer avec lui.

dca



**eurotechnique**  
FAIRE POUR SAVOIR  
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

## BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon  
Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique Digitale et du Micro-Ordinateur

NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_ CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]



09191

# Réalisation

les composants mentionnés : condensateurs miniature céramique 63 V pour C<sub>11</sub> et C<sub>12</sub>, liaison et découplage à la masse, un mylar de 250 V pour C<sub>10</sub> et un BF 245 B pour T<sub>1</sub>. D'autres composants conviennent peut-être. L'auteur laisse le soin aux réalisateurs de faire des essais, il signale tout de suite qu'un 2N 3819 ne convient pas, la dérive thermique est trop importante. La self miniature L<sub>3</sub> de 10 µH peut être remplacée sans inconvénient par une résistance de 1 MΩ 1/4 de W sur laquelle seront bobinées 50 spires de fil émaillé de 1/10 mm, et immobilisées à la colle. Sur le schéma de la figure 8, est mentionnée une résistance CTN, sa valeur à 25° est de 82 Ω. Elle est montée en série avec la résistance ajustable RV<sub>4</sub> de 1 kΩ. Pour la réalisation concernée, elle est superflue et sera remplacée par un strap. Le réglage de l'ajustable RV<sub>4</sub>, comme il sera indiqué ultérieurement, est suffisant. Cependant, pour des applications où l'amplitude du signal doit rester la plus constante possible malgré les variations de température, elle s'avère indispensable. Voyons comment agit ce composant. L'accroissement de température fait augmenter la résistance de l'espace Drain-Source, divisant ainsi le courant fourni au bobinage. Il s'ensuit que l'amplitude des oscillations diminue. La CTN voit pendant ce temps, sa résistance diminuer entraînant une augmentation de la tension sur le drain. Un réglage judicieux de la résistance variable permet de conserver une amplitude constante sur une grande plage de température. Le condensateur C<sub>13</sub> de 6,8 µF découple l'alimentation du TEC T<sub>1</sub>.

## Le chargeur

Deux transistors NPN de faible puissance, deux résistances 1/4 W et une diode au silicium constituent ce chargeur à courant constant comme le montre la figure 9. Le premier transistor T<sub>2</sub> commande le courant. Sa base est polarisée par la résistance R<sub>28</sub> de 12 kΩ, le second transistor T<sub>3</sub> est chargé de limiter le courant de charge. Une résistance R<sub>29</sub> de 33 ou 39 Ω est insérée dans la sortie de l'émetteur de T<sub>2</sub>. Avec la première valeur, le courant de charge est d'environ 16 mA, avec la seconde, 13 mA. Une chute de tension proportionnelle au courant qui la traverse est présente à ses bornes. La base et l'émetteur de T<sub>3</sub> sont connectés à ses bornes et son col-

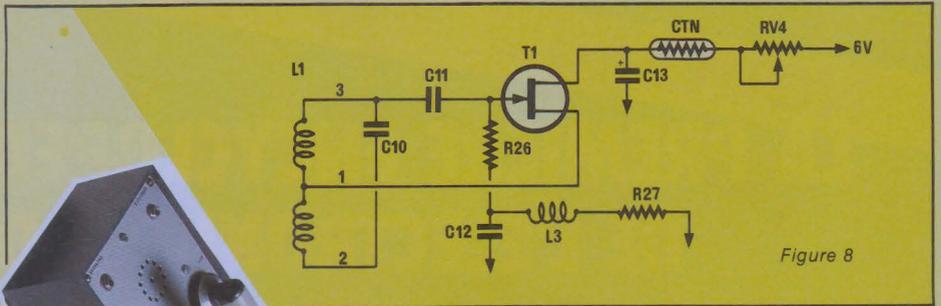
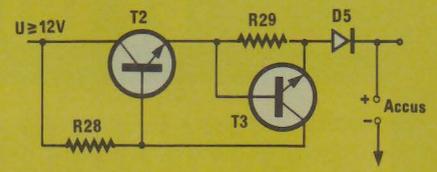


Figure 8

Figure 9



lecteur à la base du premier transistor. Dès que la tension aux bornes de R<sub>28</sub> atteint 0,6 V, T<sub>3</sub> devient conducteur et porte la base de T<sub>2</sub> à une tension égale à celle de son émetteur, d'où blocage de T<sub>2</sub> à une tension égale à celle de son émetteur, d'où blocage de T<sub>2</sub>. Cette limitation est simple et efficace. De plus, elle accepte à son entrée des courants alternatifs. La diode évite toute décharge intempestive de la pile. Compte tenu des chutes de tension dans T<sub>2</sub>, R<sub>29</sub> et D<sub>5</sub>, une tension supérieure ou égale à 12 volts est nécessaire pour charger correctement des accus de 9 V, composé de 7 éléments de 1,2 V. Attention, il existe des accus marqués 9 V qui ne possèdent que 6 éléments d'où une tension nominale de 7,2 V. Pour notre utilisation, ces accus ne conviennent pas. La régulation n'est efficace qu'à partir de 7,9 V en entrée pour une tension régulée de sortie de 6 V. L'auteur a pensé utiliser un LM 10 pour la régulation, mais son coût l'a dissuadé (0,2 V de chute de tension entre l'entrée et la sortie).

## Le récepteur

Le récepteur, représenté figure 10, se compose d'un circuit LC accordé sur la fréquence de l'émetteur, d'un préamplificateur, d'un redresseur double alternance et d'un am-

plificateur BF. Cette structure rappelle celle d'un récepteur AM simplifié. Le circuit LC est réalisé à partir de la self L<sub>1</sub> de 150 spires à prise médiane reliée à la masse, et du condensateur C<sub>1</sub> de 6 800 pF mylar 250 V. La fréquence de résonance n'a pas besoin d'être ajustée avec précision. L'ensemble Emetteur-Récepteur fonctionne ici plus comme un transformateur que comme un

récepteur de radio classique. Toutes choses égales d'ailleurs, la sensibilité de la tête de détecteur est maximale lorsque le circuit L<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> du récepteur se trouve parfaitement accordé sur la fréquence de l'émetteur. Pour une application dans l'air, cette particularité pourrait s'avérer intéressante, mais pour une recherche dans le sol, l'intérêt est moindre. L'effet de sol augmente avec la sensibilité du récepteur. Même avec un circuit L<sub>1</sub>-C<sub>1</sub> accordé sommairement, la sensibilité du détecteur risque encore d'être importante.

Le préamplificateur, chargé de porter le signal reçu sur le récepteur

de  $20\text{ mV}_{CC}$  à  $2,5\text{ V}_{CC}$ , se compose de 2 AOP, 1/2 de IC<sub>1</sub> monté en amplificateurs inverseurs, d'un gain total de 140. Le choix des AOP TL061 a été motivé par leur faible consommation, 0,1 mA, au lieu de 1 mA pour un TL 081. L'objectif étant d'alimenter tout l'appareil avec un seul ac-

cumulateur de 7 éléments de 1,2 V, capacité 100 mA·H, avec une autonomie de 10 heures, soit une bonne journée de prospection. En contrepartie, la bande passante est moindre. Le gain souhaité de 140 ne peut être obtenu, compte-tenu de la fréquence de travail, 28 kHz, qu'avec 2 étages. Les entrées non inverseuses sont reliées à la ligne 0V. En sortie, l'amplitude du signal, environ  $2,5\text{ V}_{CC}$  s'avère suffisante pour être redressée correctement.

La démodulation est composée des diodes Si D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>, du condensateur C<sub>4</sub> de 10 nF et de la résistance R<sub>5</sub> de 100 kΩ. Rappelons ici que la présence d'une masse métallique, perturbant les lignes de champ du système un équilibre, se traduit par une augmentation ou une diminution de l'amplitude du signal reçu par le récepteur selon la nature de l'objet : ferreux ou non ferreux. Ces modifications sont amplifiées par le préamplificateur décrit ci-avant et détecté par un redresseur double alternance. Le condensateur C<sub>4</sub> filtre le signal continu et la résistance R<sub>5</sub>, montée en parallèle aux bornes de ce dernier, fixe la constante de temps ( $\tau = R \times C$ ). Les valeurs de ces deux composants ne sont pas critiques. Une trop grande constante de temps peut cacher la détection d'un objet en cas de balayage rapide.

L'amplificateur BF comporte trois étages dont deux ont leur gain variable à l'aide du potentiomètre double, Pot 1 et Pot 2. Malgré les soins apportés à l'alimentation et à l'oscillateur, la tension continue aux

bornes de C<sub>4</sub> varie avec la température ; mais ces variations restent dans les limites acceptables. C'est pourquoi, le condensateur C<sub>5</sub> de  $6,8\text{ }\mu\text{F}$  isole du continu l'entrée du premier amplificateur.

La fréquence du signal, très basse, justifie la forte capacité. Le gain de l'amplificateur est réglable grâce à un potentiomètre de 100 kΩ, P<sub>1</sub>, monté en série avec une résistance talon de  $4,7\text{ k}\Omega$ . Il varie entre 1 et 22. Les résistances R<sub>7</sub>, P<sub>1</sub> et le condensateur C<sub>6</sub> forment un filtre passe-bas, pour une meilleure stabilité de l'amplificateur. La tension de sortie variant avec les valeurs de P<sub>1</sub>, un condensateur de liaison s'est avéré nécessaire. L'étage suivant est aussi un amplificateur à filtre passe-bas mais de gain fixé à 100. La tension de sortie sera réglée à 0,8 V à l'aide de la résistance variable RV<sub>1</sub> dont le curseur est relié, à travers une résistance à  $150\text{ k}\Omega$ , à l'entrée inverseuse. L'entrée non inverseuse est à la référence 0 V comme celle de IC<sub>1</sub>:3 précédant.

Le 3<sup>e</sup> étage est plus particulier. Un amplificateur à filtre passe-bas à gain variable (3 à 29) composé des résistances R<sub>14</sub>, P<sub>2</sub> et d'un condensateur C<sub>9</sub>, possède un système de limitation à diodes, R<sub>15</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>. Lorsque la tension de sortie dépasse de 0,6 V, dans le cas d'une diode Si, ou de 0,2 V pour une diode Ge, la tension présente à l'entrée inverseuse, le gain est ramené à 1. Le système protège efficacement le galvanomètre lorsqu'il est utilisé et évite la saturation des étages suivants. La résistance R<sub>16</sub> et le galvanomètre, s'il est connecté, chargent la sortie de IC<sub>2</sub>:1. L'entrée non inverseuse est reliée à une tension de référence de 0,8 V réalisée à l'aide des résistances R<sub>12</sub> et R<sub>13</sub>. Cette tension n'a pas été choisie au hasard, il s'agit d'un ampli inverseur à gain variable. Pour une valeur de  $V_s = G V_e$ . Si au lieu de porter l'entrée non inverseuse à la référence 0 V, on la porte à 0,8 V et que  $V_e$  est réglée à 0,8 V, la sortie est égale aussi à 0,8 V et cette valeur devient indépendante du gain de l'AOP. Cette observation a été faite avec les TL 081, TL 071 et TL 061.

### En guise de conclusion provisoire

Nous ne sommes pas en mesure de vous proposer ce mois-ci la totalité de l'étude théorique comme nous l'avons projeté, la place nous faisant défaut. La fin de celle-ci vous sera donc donnée le mois prochain avant de débiter la partie réalisation.

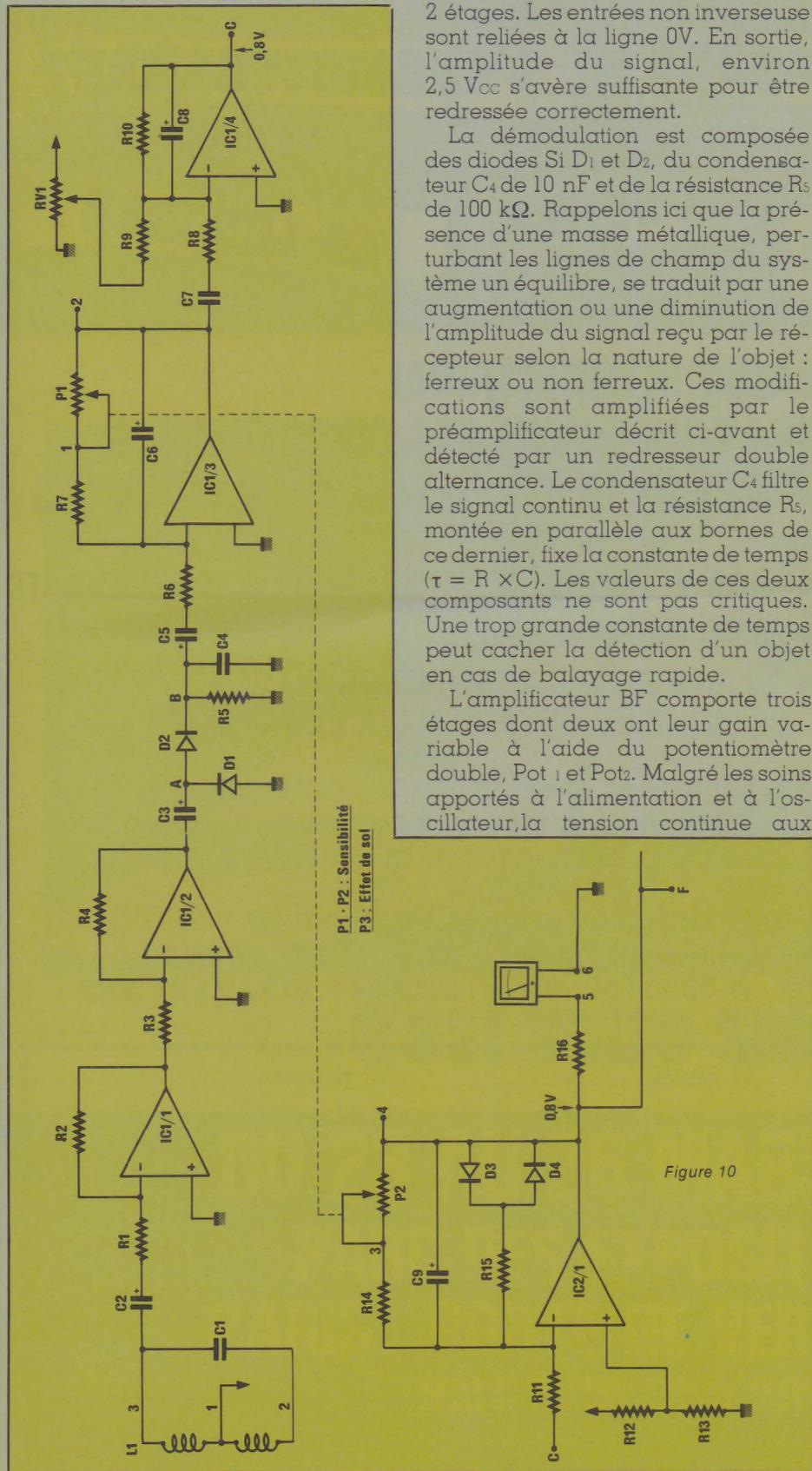


Figure 10

**LA DIFFUSION SONORE**

**L'ENREGISTREMENT**

**L'EQUIPEMENT**

**LA SCENE**

**LA LUMIERE**



**SALON INTERNATIONAL  
DE L'EQUIPEMENT DES DISCOTHEQUES  
DES LIEUX DE LOISIRS ET DE SPECTACLES**

c'est :

- 15000 MÈTRES CARRÉS D'EXPOSITION ■ 200 EXPOSANTS
- 20000 VISITEURS ATTENDUS
- 4 JOURS DE RENCONTRES, D'INFORMATIONS,  
DE DIALOGUES, DE SPECTACLES ET D'AFFAIRES.

*Vous faites partie d'une des 20 catégories professionnelles ci-dessous,  
vous pouvez bénéficier **GRATUITEMENT** d'une **CARTE D'ENTRÉE PERMANENTE**  
Pour obtenir cette carte, remplissez le questionnaire et renvoyez-le à :*

**S.I.E.L. / BERNARD BECKER PROMOTION**  
**161, boulevard Lefebvre - 75015 PARIS - FRANCE**  
**Tél. : (1) 533.74.50 Téléc : 220064 F. ETRAV EXT 3012**

✂

NOM..... PRÉNOM..... TÉLÉPHONE.....

SOCIÉTÉ..... FONCTION.....

ADRESSE PROFESSIONNELLE N°..... RUE.....

CODE POSTAL..... VILLE..... PAYS.....

**Cochez votre activité**

<input type="checkbox"/> Architectes	<input type="checkbox"/> Forains	<input type="checkbox"/> Organisateur de spectacles	<input type="checkbox"/> Salles de spectacles
<input type="checkbox"/> Cinémas	<input type="checkbox"/> Hôtels avec salle de spectacle	<input type="checkbox"/> Palais des Congrès	<input type="checkbox"/> Salles polyvalentes
<input type="checkbox"/> Décorateurs	<input type="checkbox"/> Ingénieurs du Son	<input type="checkbox"/> Responsables de collectivités locales (mairies)	<input type="checkbox"/> Sonorisateurs
<input type="checkbox"/> Discomobiles	<input type="checkbox"/> Installateurs de matériel	<input type="checkbox"/> Responsables radios et télévisions	<input type="checkbox"/> Studios d'enregistrement
<input type="checkbox"/> Discothèques	<input type="checkbox"/> Maisons des Jeunes	<input type="checkbox"/> Revendeurs	<input type="checkbox"/> Théâtres

RP 02

**Professionnels du spectacle,  
si vous êtes concernés par :**

**LA PRODUCTION**

**L'ANIMATION**

**LA VIDEO**

**LA RADIO**

**LE SON**

**LA DECORATION**

**venez au**



**c'est votre salon**

**DU 23 AU 26 MARS 1985  
PARC DES EXPOSITIONS  
PARIS / PORTE DE VERSAILLES  
HALL 2 / DE 11<sup>H</sup> à 19<sup>H</sup>**



**16 volumes  
15 coffrets  
de matériel**

# L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

## COMPRENDRE...

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EUROTECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

## FAIRE...

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate. Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

## SAVOIR...

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

**16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE ET 15 COFFRETS DE MATERIEL**

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.

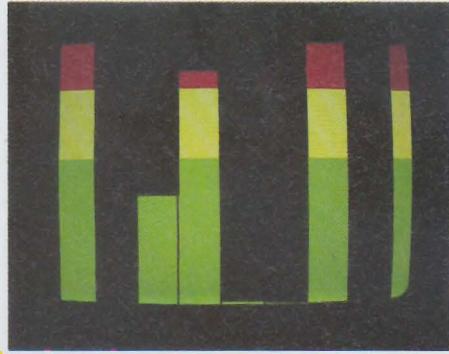
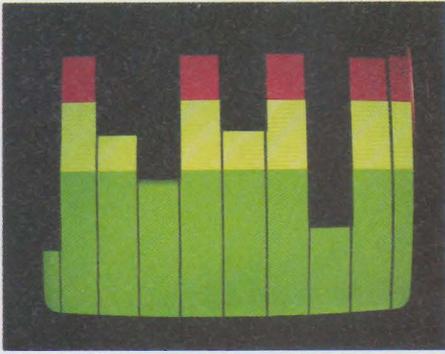


**eurotechnique**  
FAIRE POUR SAVOIR  
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

*Renvoyez - nous vite ce bon*

**BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE** Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique. 09190

à compléter Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
et à renvoyer aujourd'hui Adresse \_\_\_\_\_  
à EUROTECHNIQUE rue Fernand-Holweck Code Postal \_\_\_\_\_ Localité \_\_\_\_\_  
21100 Dijon



temps: ⏰ ⏰ ⏰ ⏰  
 difficulté: 🧩 🧩  
 dépense: \$ \$ \$ \$

## Filtre par bandes d'octave



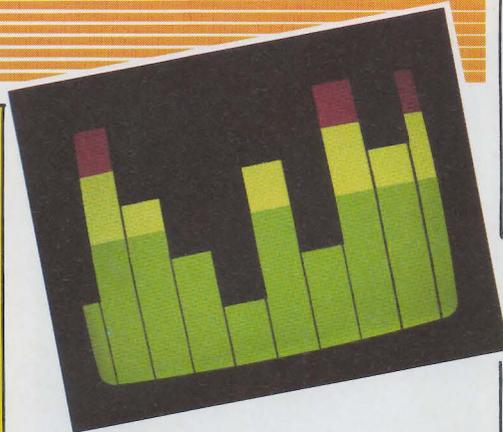
Comme nous l'avons annoncé dans le précédent numéro de Radio-Plans, voici aujourd'hui le filtre par bandes d'octave, qui transforme le bargraph du numéro 447 en analyseur BF par bandes d'octave.

Il nous semble utile de préciser que cette réalisation est assez coûteuse, environ 1 000 F pour la batterie des 10 filtres et un peu moins de 500 F pour l'ensemble bargraph, le tout sans coffret et sans alimentation. Il n'y a que fort peu de réglages, avec un minimum de soin l'appareil fonctionne à coup sûr dès la dernière soudure effectuée.

### Comment réaliser un filtre passe bande ?

La solution la plus connue est représentée à la figure 1. Ce filtre est appelé filtre à variable d'état. Il présente de nombreux avantages :

- sorties passe haut, passe bas, passe bande simultanées ;
- relative simplicité, calcul des composants aisé ;
- indépendance des paramètres  $Q$  et  $f_0$  : en effet, les équations de la figure 1 montrent que l'on peut fixer, par exemple, les constantes de temps  $R_1 C_1$  et  $R_2 C_2$  pour la fréquence de coupure  $f_0$  choisie, puis ensuite, modifier  $R_0$  qui n'agit que sur le seul coefficient de surtension  $Q$ .



de deux ans, et son approvisionnement ne doit poser aucun problème, en outre, son prix est tout à fait raisonnable. Le schéma synoptique interne du MF 10 est représenté à la figure 2.

Dans chaque moitié du MF 10, on reconnaît : un amplificateur, un sommateur et deux intégrateurs, donc toutes les composantes du filtre à variable d'état.

Les résistances de rebouclage seront bien sûr externes, pour permettre le plus grand nombre de configurations. Dans ce circuit, la caractéristique la plus importante réside dans le fonctionnement des intégrateurs qui ne réclament aucun condensateur externe. Cette caractéristique autorise un fonctionnement dans une large plage de fré-

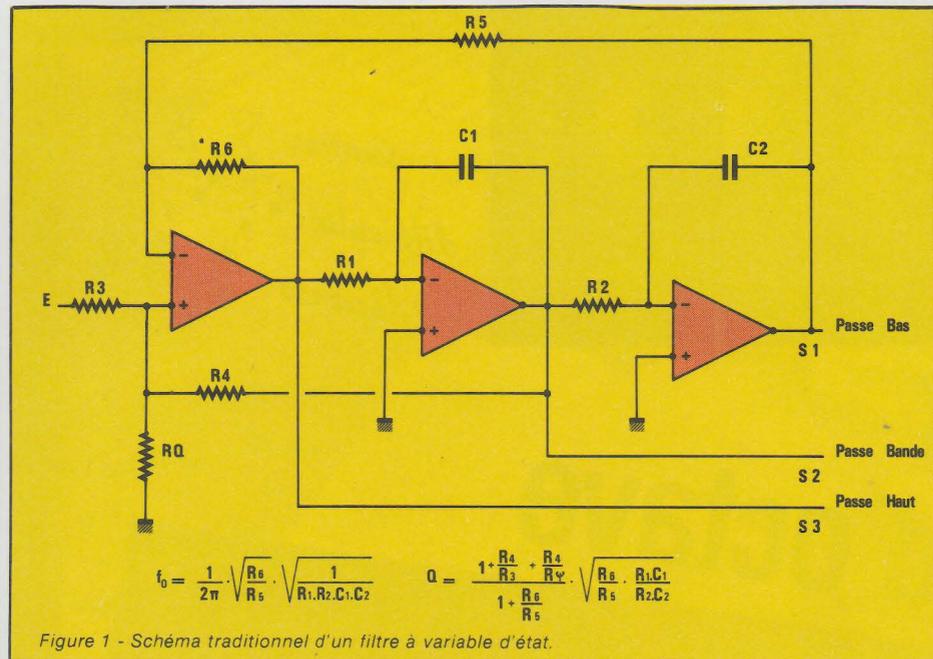


Figure 1 - Schéma traditionnel d'un filtre à variable d'état.

En contre-partie le nombre de composants est assez élevé : 3 amplificateurs opérationnels, 7 résistances, 2 condensateurs.

Le filtre ainsi obtenu est d'ordre 2, et pour cette raison, celui-ci ou une de ses variantes est quelquefois dénommé filtre biquadratique dans la littérature américaine. Le calcul de la fonction de transfert en p, peut se mettre sous la forme d'un rapport de deux polynômes d'ordre 2. Selon les coefficients de ces deux polynômes, on obtient cinq familles de filtres différentes :

- passe-bas ordre 2 pente 40 dB par décade ;
- passe-haut ordre 2 pente 40 dB par décade ;
- passe-bande ordre 2, pente 20 dB par décade de part et d'autre de la fréquence de coupure  $f_0$ , largeur de bande fonction de Q ;
- réjecteur dont la largeur de bande rejetée est fonction de Q ;
- passe-tout filtre, dont l'amplitude de sortie est constante, mais qui affecte la phase.

Bien sûr, cette solution est impensable dans notre cas, pour 10 filtres d'ordre 2, il faudrait employer 30 amplificateurs et pour 10 filtres d'ordre 8, 120 amplificateurs opérationnels seraient nécessaires.

La solution de facilité consiste à utiliser directement ces circuits intégrés spécialement prévus pour cet emploi : ce genre de produit existe chez Reticon mais leur coût : environ 280 F HT les rend inutilisables pour notre application. Il faut dans ce cas compter environ 3 300 F TTC pour la batterie des 10 filtres auxquels il faut ajouter les circuits d'horloge. Heu-

reusement, il reste une solution beaucoup moins coûteuse, réaliser un filtre passe bande d'ordre 8 à partir d'un circuit de filtrage universel National Semi-conducteur référencé MF 10.

## Le circuit NS MF 10

Le circuit MF 10 existe depuis plus

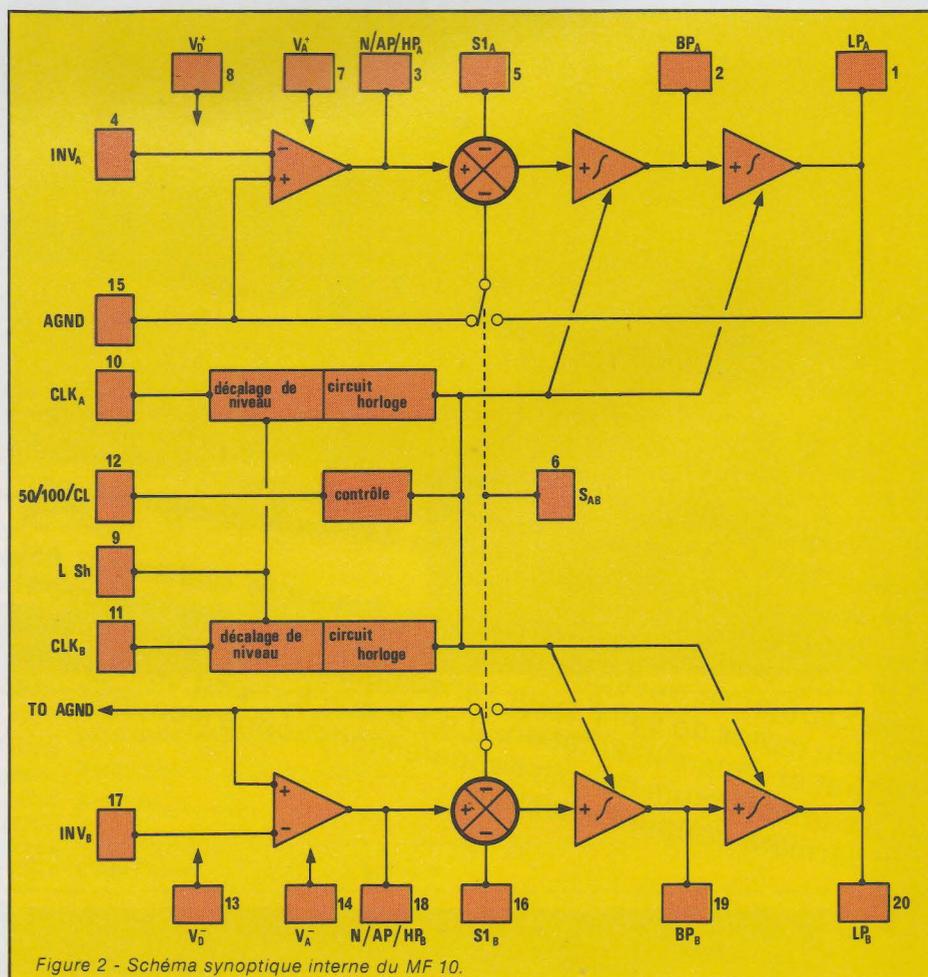


Figure 2 - Schéma synoptique interne du MF 10.

quence. Une horloge est utilisée pour contrôler la constante de temps de deux intégrateurs non inverseurs. Pour bien utiliser le MF 10, il est important de bien connaître son fonctionnement.

## Fonctionnement de l'intégrateur à capacités commutées

Le fonctionnement de l'intégrateur représenté à la figure 3 est supposé

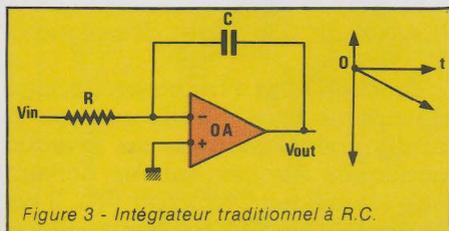


Figure 3 - Intégrateur traditionnel à R.C.

connu et on se propose dans un premier temps de montrer qu'il peut être remplacé par le schéma de la figure 4. A la figure 3, le courant qui traverse la capacité en contre-réaction vaut :  $V_{IN}/R$  et la constante de temps du circuit vaut  $RC$ . La précision sur la constante de temps  $RC$  dépend bien évidemment de la précision de  $R$  et de la précision de  $C$ .

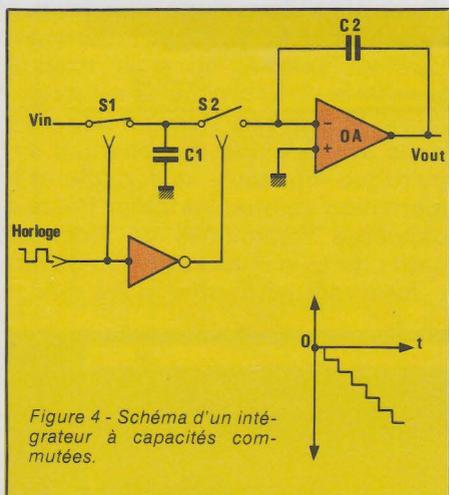


Figure 4 - Schéma d'un intégrateur à capacités commutées.

A la figure 4, les interrupteurs  $S_1$  et  $S_2$  sont alternativement fermés par le signal d'horloge. Lorsque  $S_1$  est fermé,  $S_2$  est ouvert et le condensateur  $C_1$  se charge jusqu'à  $V_{IN}$ . A la fin de chaque demi-période d'horloge, pendant laquelle  $S_1$  est fermé, la charge de  $C_1$  vaut :  $Q_{C1} = V_{IN} \cdot C_1$ . Lorsque le signal d'horloge change d'état, dernière demi-période d'horloge,  $S_1$  est ouvert et  $S_2$  fermé, la charge de  $C_1$  est transférée dans  $C_2$ . La quantité de charge transférée pendant une période d'horloge vaut  $V_{IN} \cdot C_1$ .

Dans ce cas le courant traversant  $C_2$  vaut :

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{V_{IN} C_1}{T} = V_{IN} C_1 f_H$$

La résistance équivalente entre l'entrée  $V_{IN}$  et l'entrée inverseuse vaut :

$$R = \frac{V_{IN}}{I} = \frac{1}{C_1 f_H}$$

Ce qui signifie que  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ , lorsqu'ils sont actionnés par le signal à la fréquence horloge, sont équivalents à la résistance de la figure 3. La constante de temps  $\tau = RC_2$  vaut finalement  $\tau = C_2/C_1 \cdot f_H$ .

Remarquons que la constante de temps de l'intégrateur dépend du rapport des deux valeurs de capacité, celles-ci étant fabriquées sur la même puce, leurs valeurs sont faciles à contrôler et à bien maîtriser.

Cette caractéristique donne finalement au filtre une fréquence de résonance précise et stable vis-à-vis de la température.

Les intégrateurs employés dans le MF 10 sont du type non inverseur, on a besoin dans ce cas d'un système un peu plus complexe représenté à la figure 5. Dans ce circuit,  $S_{1A}$  et  $S_{1B}$  sont fermés pendant la première demi-période d'horloge, puis ouvert dans la deuxième demi-période.  $S_{2A}$  et  $S_{2B}$  suivent la loi inverse.

Cette solution permet de se passer de condensateurs coûteux, précis et à faible dérive.

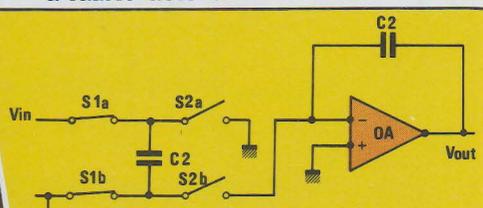


Figure 5 - Schéma de l'intégrateur utilisé dans le MF 10.

## Quels filtres avec un MF 10 ?

La figure 6 représente les filtres les plus couramment employés : passe bande, passe-bas et passe-haut. Bien sûr, pour chacune de ces solutions, le design des filtres peut être effectué pour que le filtre soit du type Butterworth, Bessel, Tchebycheff, Cauer, etc. Mais pour une étude théorique complète de ce genre de filtre on se reportera de préférence à :

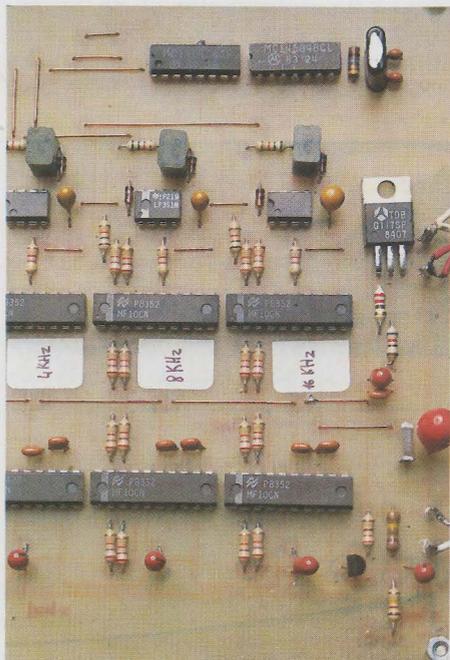
Handbook of filters synthesis : A. Zverev, édit, J. Wiley.

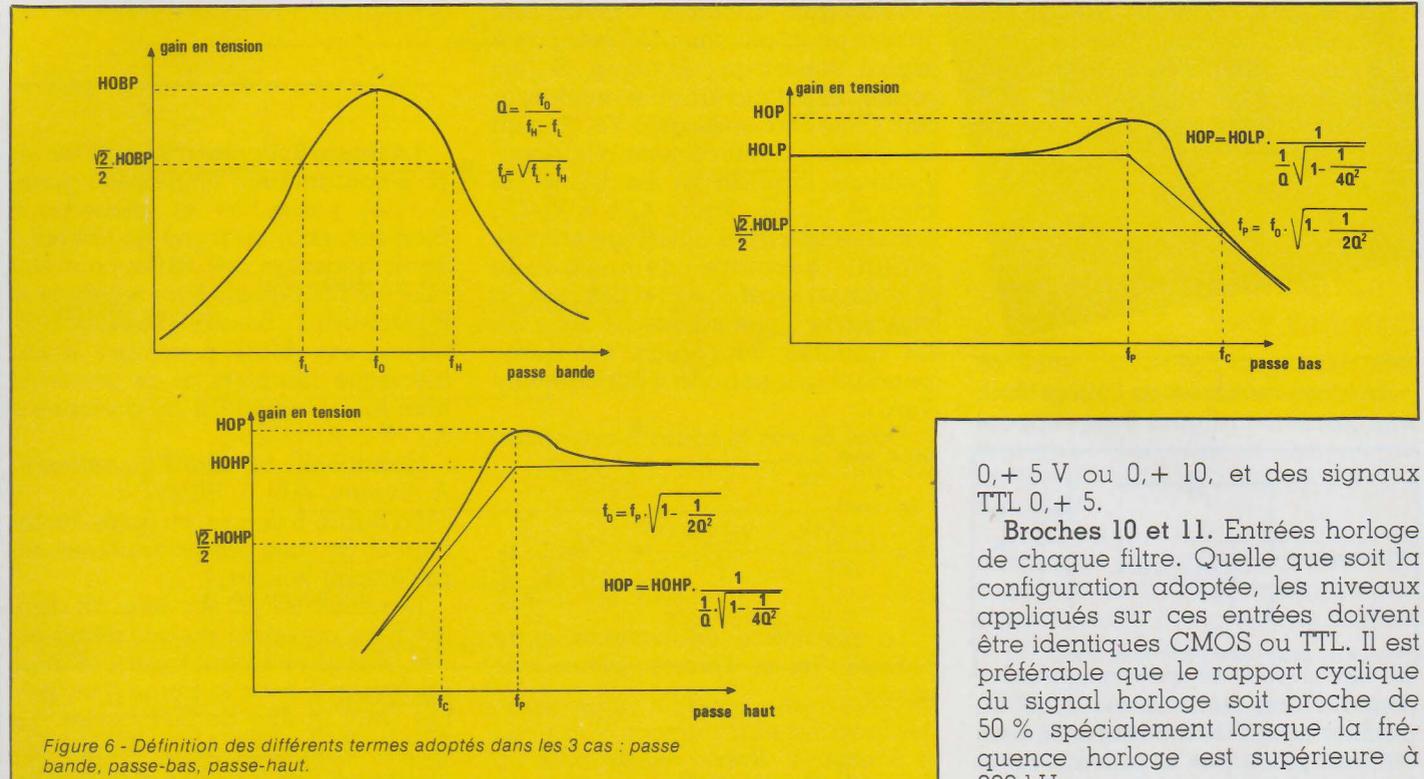
La figure 6 donne, en outre, la définition de tous les paramètres caractérisant le filtre.

Le circuit MF 10 est donc un double filtre universel du deuxième ordre, réalisé en technologie CMOS. Il est présenté sous la forme d'un boîtier Dual in line de 20 broches. Le boîtier comprend deux circuits symétriques, les broches d'alimentation 7, 8, 15, 13 et 14, transfert 6, niveau et division respectivement 9 et 12 étant communes.

Sur chaque voie on dispose de deux entrées broches 4 et 5 et 17 et 16 et de trois sorties, broche 1, 2 et 3 pour le premier filtre puis 18, 19, 20 pour le deuxième filtre.

L'amplificateur d'entrée est utilisé comme sommateur, le gain est déterminé par les résistances extérieures, résistance d'entrée et résistance de contre-réaction. Les deux intégrateurs sont contrôlés par la fréquence d'horloge.





0, + 5 V ou 0, + 10, et des signaux TTL 0, + 5.

**Broches 10 et 11.** Entrées horloge de chaque filtre. Quelle que soit la configuration adoptée, les niveaux appliqués sur ces entrées doivent être identiques CMOS ou TTL. Il est préférable que le rapport cyclique du signal horloge soit proche de 50 % spécialement lorsque la fréquence horloge est supérieure à 200 kHz.

**Broche 12 50/100/CL.** Choix du rapport fréquence centrale du filtre, fréquence horloge. Lorsque la broche 12 est au niveau haut, on a la relation  $f_H = 50 \cdot f_0$ . Si la broche 12 est au niveau intermédiaire : zéro électrique dans le cas d'une alimentation symétrique ou  $V_A/2$  si l'alimentation est unique, on a le rapport  $f_H = 100 \cdot f_0$ . Si la broche 12 est au potentiel le plus bas : tension négative dans le cas d'une alimentation symétrique ou zéro, cas d'une alimentation unique, les intégrateurs à capacités commutées ne fonctionnent plus et la consommation du circuit est réduite à environ 2,5 mA.

## Le rôle des entrées communes

**Broche 6 SA/B.** Cette entrée actionne un inverseur connectant une des entrées du deuxième sommateur soit à la masse analogique, si SA/B est relié à la broche 14, soit à la sortie du deuxième intégrateur si SA/B est relié à la broche 7. Ceci permet plusieurs configurations que nous verrons dans un prochain chapitre.

**Broches 7 et 8  $V_A+$  et  $V_D+$ .** Ces broches correspondent respectivement à l'alimentation positive de la circuiterie analogique et de la circuiterie digitale. Ces broches sont connectées intérieurement,  $V_A+$  et  $V_D+$  doivent donc recevoir la même tension d'alimentation. Elles sont simplement différenciées pour permettre un découplage différent si on le désire, mais rien ne s'oppose à une connexion extérieure et un découplage unique et commun.

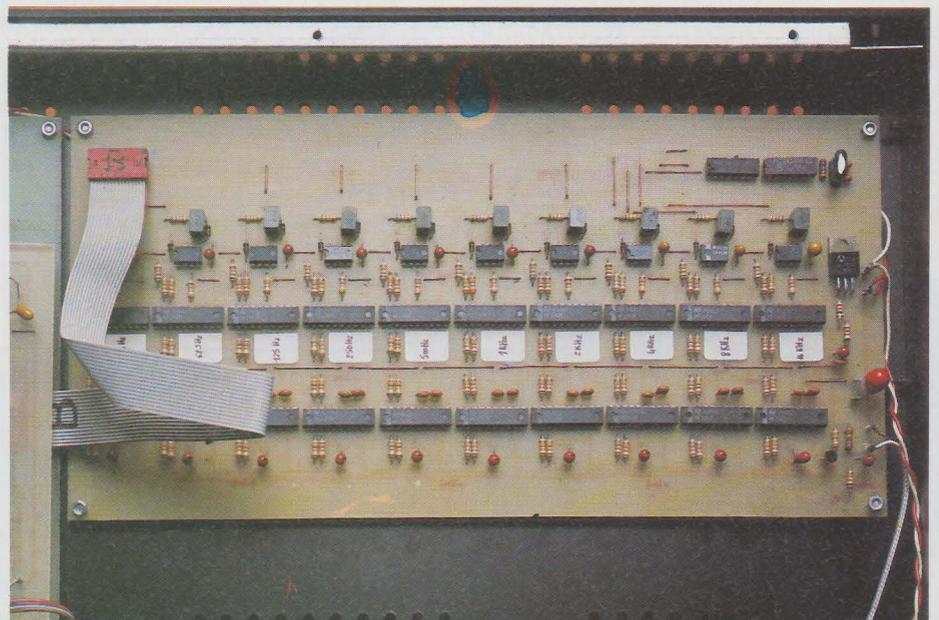
**Broches 14 et 13  $V_A-$  et  $V_D-$ .** Ces broches correspondent à l'alimentation négative de la circuiterie analogique et digitale. Ici, les mêmes règles énoncées pour  $V_A+$  et  $V_D+$  peuvent s'appliquer.

**Broche 9 : L Sh.** Entrée de décalage du signal horloge, qui permet l'utilisation du circuit avec tous les types de circuits logiques, quelle que soit l'alimentation : alimentation symétrique ou non.

Dans le cas d'une alimentation symétrique  $\pm 5$  V, le MF 10 peut être

piloté par des signaux horloge CMOS - 5 V, + 5 V et dans ce cas la broche 9 doit être reliée soit au zéro électrique, soit aux broches 13 et 14. S'il ne s'agit plus de signaux CMOS mais TTL 0, + 5 V, la broche 9 devra impérativement être reliée au zéro électrique.

Dans le cas d'une alimentation unique 0, + 10 V, les broches 13 et 14 sont reliées au zéro électrique, les broches 7 et 8 au pôle positif de l'alimentation et l'entrée 15 est polarisée à la demi-tension d'alimentation. La broche 9 est dans ce dernier cas reliée au zéro électrique et le circuit accepte des signaux logiques CMOS



Broche 15 AGND. Entrée masse analogique. Cette entrée doit être reliée au zéro électrique dans le cas d'une alimentation symétrique ou polarisée à la demi-tension d'alimentation si l'alimentation est unique.

L'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel d'entrée étant reliée à la broche 15, on s'assurera que la masse est aussi correcte

que possible et qu'il n'existe pas sur cette masse de signaux parasites provenant par exemple du signal horloge.

Nous disposons maintenant de tous les éléments clé pour polariser convenablement toutes les entrées communes du MF 10 ainsi que l'entrée horloge et l'entrée choix du rapport  $f_H/f_0$ .

Il ne reste qu'à connaître les différentes configurations.

## Les différentes configurations du MF 10

Il existe au moins neuf configurations différentes notées 1, 1A, 2, 3, 3A, 4, 5, 6A, 6B, représentées au tableau de la figure 7 pour les configurations 1 à 3A et au tableau de la figure 8 pour les configurations 4 à 6B.

mode	schéma	$f_0$	$V_{s1}$ VE pin 3	caract.	$V_{s2}$ VE pin 2	caract.	$V_{s3}$ VE pin 1	caract.
1		$f_{CLK}/100$ ou $f_{CLK}/50$	HON	HON = $-R2/R1$ Q = $R3/R2$ $f_0 = f_0$	+1	HOBP = $-R3/R1$ Q = $R3/R2$	HOLP = $-R2/R1$ Q = $R3/R2$	
1A		$f_{CLK}/100$ ou $f_{CLK}/50$	HON1	HOBP = 1 Q = $R3/R2$	+1	HOBP = $-R3/R2$ Q = $R3/R2$	HOLP = 1 Q = $R3/R2$	
2		$f_{CLK}/100$ ou $f_{CLK}/50$	HON2	HON2 = $\frac{R2}{R1} \cdot \frac{R2}{R4 + 1}$ Q = $\sqrt{R2/R4 + 1} \cdot R3/R2$ $f_0 = f_{CLK}/100$ ou $f_{CLK}/50$	+1	HOBP = $-R3/R1$ Q = $\sqrt{R2/R4 + 1} \cdot \frac{R3}{R2}$	HOLP = $\frac{R2}{R1} \cdot \frac{R2}{R4 + 1}$ Q = $\sqrt{R2/R4 + 1} \cdot \frac{R3}{R2}$	
3		$f_{CLK}/100$ ou $f_{CLK}/50$	+2	HOBP = $-R2/R1$ Q = $\frac{R3}{R2} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$	+1	HOBP = $-R3/R1$ Q = $\frac{R3}{R2} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$	HOLP = $-R4/R1$	

Figure 7 - Tableau récapitulatif des divers mode de fonctionnement du MF 10.

Figure 8 - Tableau récapitulatif des divers modes de fonctionnement du MF-10.

mode	3A	4	5	6A	6B
schéma					
$f_o$	$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$ ou $f_o = \frac{f_{CLK}}{50} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$	$f_{CLK}/100$ ou $f_{CLK}/50$	$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \sqrt{1 + \frac{R2}{R4}}$ ou $f_o = \frac{f_{CLK}}{50} \sqrt{1 + \frac{R2}{R4}}$	$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \frac{R2}{R3}$ ou $f_o = \frac{f_{CLK}}{50} \frac{R2}{R3}$	$f_o = \frac{f_{CLK}}{100} \frac{R2}{R3}$ ou $f_o = \frac{f_{CLK}}{50} \frac{R2}{R3}$
$\frac{V_{S1}}{VE}$ pin 3		HOAP amplitude constante mais le filtre affecte la phase	HOAP1 _____ HOAP2		
caract.	HOHP = $-\frac{R2}{R1}$ $Q = \sqrt{\frac{R2}{R4}} \cdot \frac{R3}{R2}$	$R1 = R2$ HOAP = $-\frac{R2}{R1} = -1$ $Q = \frac{R3}{R2}$ $Q2 = \frac{R3}{R1}$	$f_z = \frac{f_{CLK}}{100} \sqrt{1 - \frac{R1}{R4}}$ ou $f_z = \frac{f_{CLK}}{50} \sqrt{1 - \frac{R1}{R4}}$ $Q = \frac{R3}{R2} \sqrt{1 + \frac{R2}{R4}}$ , $Q_2 = \frac{R3}{R1} \sqrt{1 + \frac{R1}{R4}}$ , HOAP2 = $\frac{R2}{R1}$ HOAP1 = $\frac{R2(R4 - R1)}{R1(R2 + R4)}$	$f_o = f_c$ HOHP = $-\frac{R2}{R1}$	$f_o = f_c$ HOLP = 1
$\frac{V_{S2}}{VE}$ pin 2					
caract.	HOBP = $-\frac{R4}{R1}$ $Q = \frac{R3}{R2} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$	HOBP = $-\left(1 + \frac{R2}{R1} \frac{R3}{R2}\right) = -2 \frac{R3}{R2}$ $Q = \frac{R3}{R2}$	HOBP = $\frac{R3}{R2} \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)$ $Q = \frac{R3}{R2} \sqrt{1 + \frac{R2}{R4}}$	$f_o = f_c$ HOLP = $-\frac{R3}{R1}$	$f_o = f_c$ HOLP = $-\frac{R3}{R2}$
$\frac{V_{S3}}{VE}$ pin 1					
caract.	HOLP = $-\frac{R4}{R1}$ $Q = \sqrt{\frac{R2}{R4}} \cdot \frac{R3}{R2}$	HOLP = $-\left(\frac{R2}{R1} + 1\right) = -2$ $Q = \frac{R3}{R2}$	HOLP = $\frac{R4}{R1} \frac{R2 + R1}{R2 + R4}$ $Q = \frac{R3}{R2} \sqrt{1 + \frac{R2}{R4}}$	$f_{c1} = f_o$ $f_{c2} = \frac{1}{2\pi} \frac{C1}{C2} f_{CLK}$	$f_{c1} = f_o$ $f_{c2} = \frac{1}{2\pi} \frac{C1}{C2} f_{CLK}$
				C1, C2 condensateurs internes	

Dans ce tableau on trouve de bas en haut :

— Le schéma du filtre qui montre l'interconnexion avec les résistances extérieures.

— La relation liant la fréquence centrale du filtre et la fréquence horloge dans les deux cas : entrée 50/100/CL à l'état haut ou état milieu.

— L'allure de la courbe niveau/fréquence obtenue à la broche 3 (ou broche 18).

— Les caractéristiques essentielles du filtre obtenu.

— L'allure de la courbe niveau/fréquence obtenue à la broche 2 (ou broche 19).

— Les caractéristiques essentielles du filtre obtenu.

— L'allure de la courbe niveau/fréquence obtenue à la broche 1 (ou broche 20).

— Les caractéristiques essentielles du filtre obtenu.

A partir de ces tableaux, nous pouvons aborder le choix définitif de la structure adoptée dans le cas du filtre par bandes d'octave.

## Choix du filtre passe bande

Nous avons choisi une solution simple, tant par le nombre d'éléments que par la configuration et la simplicité des formules : configuration 1 A sorties broches 2 et 19, entrées broches 5 et 16.

Les caractéristiques du filtre sont données par les relations :  
 $HOBP = -R_3/R_2$  et  $Q = R_3/R_2$ .

Avant d'adopter des valeurs pour  $R_2$  et  $R_3$ , il faut choisir l'ordre du filtre et son coefficient de surtension dans le cas précis du filtre par bandes d'octave.

Pour cette détermination, nous avons effectué plusieurs essais dont les résultats sont présentés aux figures 9, 10, et 11.

Le calcul de ces courbes, même effectué à l'aide d'une machine à calculer, est assez pénible et nous avons eu recours à un programme très simple qui tourne sur le VG 5000 Philips, mais qui peut être utilisé tel quel par un grand nombre de machines.

La fonction de transfert d'un filtre passe bande d'ordre 2 peut se mettre sous la forme :

$$F(p) = \frac{K \text{ bp}}{ap^2 + bp + 1}$$

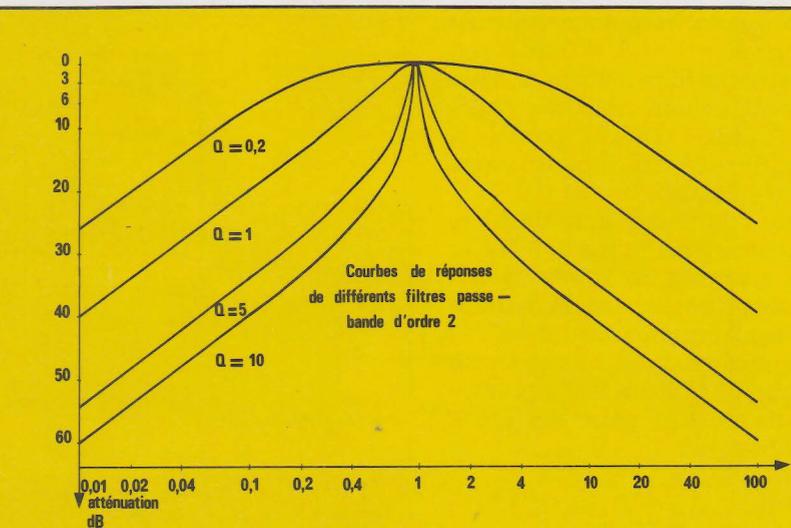


Figure 9

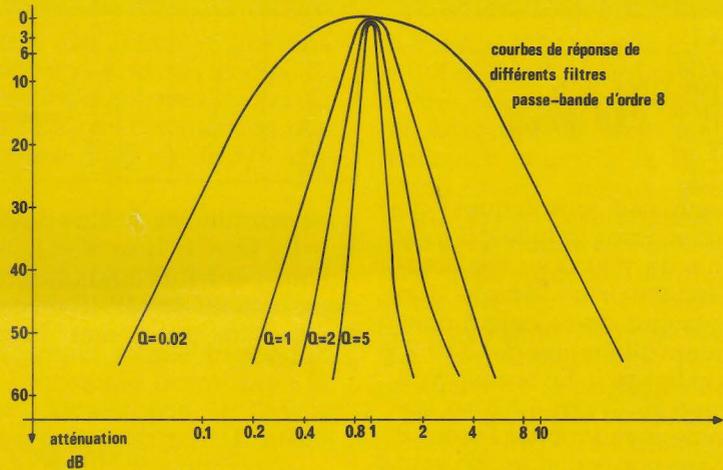


Figure 10

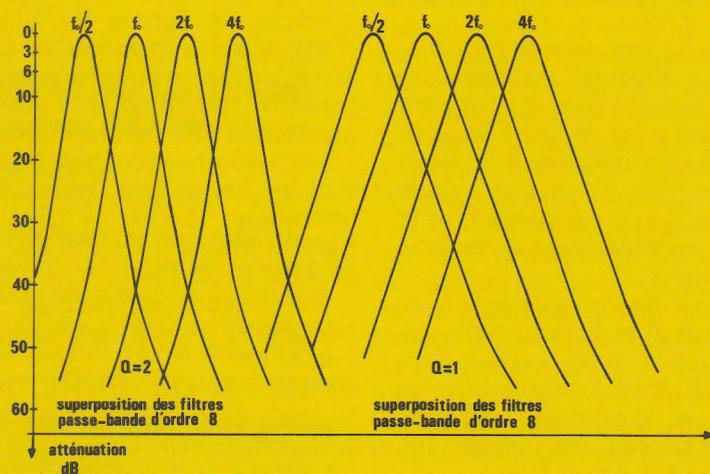


Figure 11

Dans un premier temps on peut faire abstraction du coefficient  $K$  et si l'on pose :

$$p = j \frac{\omega}{\omega_0} = j \frac{f}{f_0} = j X$$

l'atténuation en dB peut s'écrire :

$$A \text{ (dB)} =$$

$$10 \log \left( \frac{(1 - X^2)^2 Q^2}{X^2} + 1 \right)$$

Si  $Q = 1$  à la fréquence centrale  $f = f_0$  donc  $X = 1$  et  $A = 0$  dB.

Pour le même filtre d'ordre 4, deux filtres identiques en cascade, l'atténuation  $A_1(\text{dB}) = 2A(\text{dB})$ , pour l'ordre 6  $A_2(\text{dB}) = 3A(\text{dB})$  et pour l'ordre 8  $A_3(\text{dB}) = 4A(\text{dB})$ .

Bien sûr, dans ces trois derniers cas, on considère qu'il s'agit de la mise en cascade de filtres identiques : même coefficient de surtension, même fréquence centrale.

Le programme de calcul est donné ci-dessous pour l'ordre 2 et peut-être modifié facilement pour un ordre pair quelconque.

```

10 M = 2,30259
20 INPUT « Q » ; Q
30 FOR I = - 2 TO 2
40 FOR J = 0 TO 3
50 X = 10 ↗ I * 2 ↗ J
60 Z = - 10 * L06 ((( 1 - X ↗ 2 ) * Q / X)
   ↗ 2 + 1)
70 Z = Z / M
80 Z = INT ( 10 * Z ) / 10
90 PRINT X ; TAB ( 20 ) ; Z
100 NEXT J
110 NEXT I
    
```

Les possibilités graphiques du VG 5000 étant assez réduites, il n'est pas possible de visualiser ces courbes simplement sur l'écran. On trouve le résultat de ce calcul pour quatre valeurs différentes de  $Q$  : 0,2, 1, 5 et 10 à la figure 9. En remplaçant dans la ligne 90,  $Z$  par  $4 * Z$  on obtient le même résultat pour l'ordre 8 et les courbes correspondantes sont représentées à la figure 10. Pour quatre nouvelles valeurs de  $Q$  : 0,02, 1, 2, 5.

Ces deux figures ne sont pas suffisantes pour effectuer un choix du coefficient de surtension et pour cette raison on trace les courbes de la figure 11. Ces courbes montrent le recouvrement des filtres par octave pour quatre octaves consécutives et pour deux coefficients de surtension  $Q = 1$  et  $Q = 2$ .

Pour  $Q = 1$  on voit que si l'on injecte un signal à la fréquence  $f_0$ , cette fréquence sera rejetée d'au moins 20 dB dans les deux bandes adjacentes, et de plus de 50 dB dans les bandes situées une octave plus loin (centrée sur  $4 f_0$  et  $f_0/4$ ).

En cette partie un signal de même amplitude à la fréquence  $1,5 f_0$  ne sera restitué qu'à - 7 dB sur les deux bandes centrées sur  $f_0$  et  $2 f_0$ . Pour  $Q = 2$ , la rejection est meilleure, 40 dB dans les bandes adjacentes, mais un signal à environ  $1,5 f_0$  ne donne que - 20 dB dans les bandes centrées sur  $f_0$  et  $2 f_0$ .

Un bon compromis, penson-nous, est d'adopter  $Q = 1$ . Les caractéris-

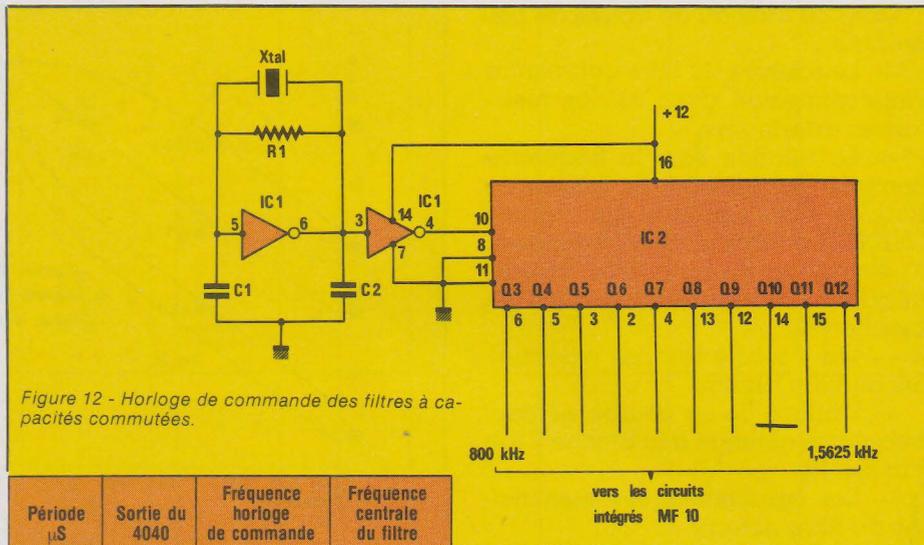


Figure 12 - Horloge de commande des filtres à capacités commutées.

Période $\mu\text{s}$	Sortie du 4040	Fréquence horloge de commande $f_H$ (kHz)	Fréquence centrale du filtre $f_c$ (Hz)
1,25	3	800	16000
2,5	4	400	8000
5	5	200	4000
10	6	100	2000
20	7	50	1000
40	8	25	500
80	9	12,5	250
160	10	6,25	125
320	11	3,125	62,5
640	12	1,5625	31,25

ques essentielles du filtre deviennent  $R_2 = R_3$ ,  $Q = 1$ ,  $H_{OBP} = - 1$ .

Pour l'ordre 8 nous aurons donc deux boîtiers de MF 10 en cascade, et le filtre sera non inverseur :  $(- 1) \nearrow 4$ .

## Les schémas de principe

Pour travailler jusqu'à des fréquences de l'ordre de 20 kHz, le constructeur recommande la solution  $f_H = 50 \cdot f_0$  et nous avons suivi ses conseils : la broche 12 est donc maintenue au potentiel le plus élevé.

Les fréquences centrales adoptées sont les fréquences centrales traditionnelles 16 kHz, 8 kHz, 4 kHz, 2 kHz, 1 kHz, 500 Hz, 250 Hz, 125 Hz, 62,5 Hz, 31,25 Hz.

Les fréquences horloge correspondantes auront les valeurs suivantes :

800 kHz, 400 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 25 kHz, 12,5 kHz, 6,5 kHz, 3,125 kHz, 1,5625 kHz.

Ceci ne pose aucun problème puisque l'on a une progression de raison 2. Le schéma des circuits d'horloge se résume simplement au schéma de la figure 12. Un oscillateur à quartz à 6,4 MHz pilote un diviseur du type 4040. Les deux premières sorties délivrant un signal à 3200 kHz et 1600 kHz ne sont pas employées. Les dix dernières sorties délivrent les signaux horloge énumérés précédemment.

Le quartz est en réaction sur un circuit du type 4584, si pour des difficultés d'approvisionnement celui-ci se voyait remplacé par un circuit du type 74C14 ou 40106, le système a quelques difficultés à osciller convenablement mais celles-ci sont résolues en plaçant un condensateur de 15 pF en parallèle sur  $R_1$  - cf G. Ginter - On trouve finalement à la figure 13 le schéma de principe d'une voie de filtrage associée au circuit redresseur. Dans la réalisation pratique, ce circuit se retrouve dix fois. Pour des raisons évidentes de cohérence, la nomenclature n'est pas continue mais basée sur un système différent, exemple : la résistance  $R_{103}$  est la troisième résistance sur la voie 1, une résistance de valeur identique sera dénommée sur les voies 2, 3, 4 etc.  $R_{203}$ ,  $R_{303}$ ,  $R_{403}$ . Ce même principe est adopté pour les circuits intégrés, diodes, condensateurs et selfs.

Toutes les voies sont rigoureusement identiques, tant en configuration qu'en valeur de composants. Seule la fréquence horloge injectée diffère d'une voie à l'autre.

Les circuits intégrés MF 10 sont alimentés grâce à une tension 0,+ 12 V, les broches  $V_A -$  et  $V_D -$  sont reliées au zéro et les entrées  $V_{A+}$  et  $V_{D+}$  au + 12 volts. Dans ce cas, il est nécessaire de polariser les entrées AGND - broches 15 - à la demi-tension d'alimentation : + 6 volts.

Les quatre filtres passe bande d'ordre 2 des deux boîtiers MF 10 sont connectés en série pour donner un filtre passe-bande d'ordre 8 dont le signal de sortie est disponible à la broche 19. Le redresseur est archi-conventionnel et la tension de sortie continue, présente aux bornes des condensateurs de 10  $\mu\text{F}$  :  $C_{13}$ , est

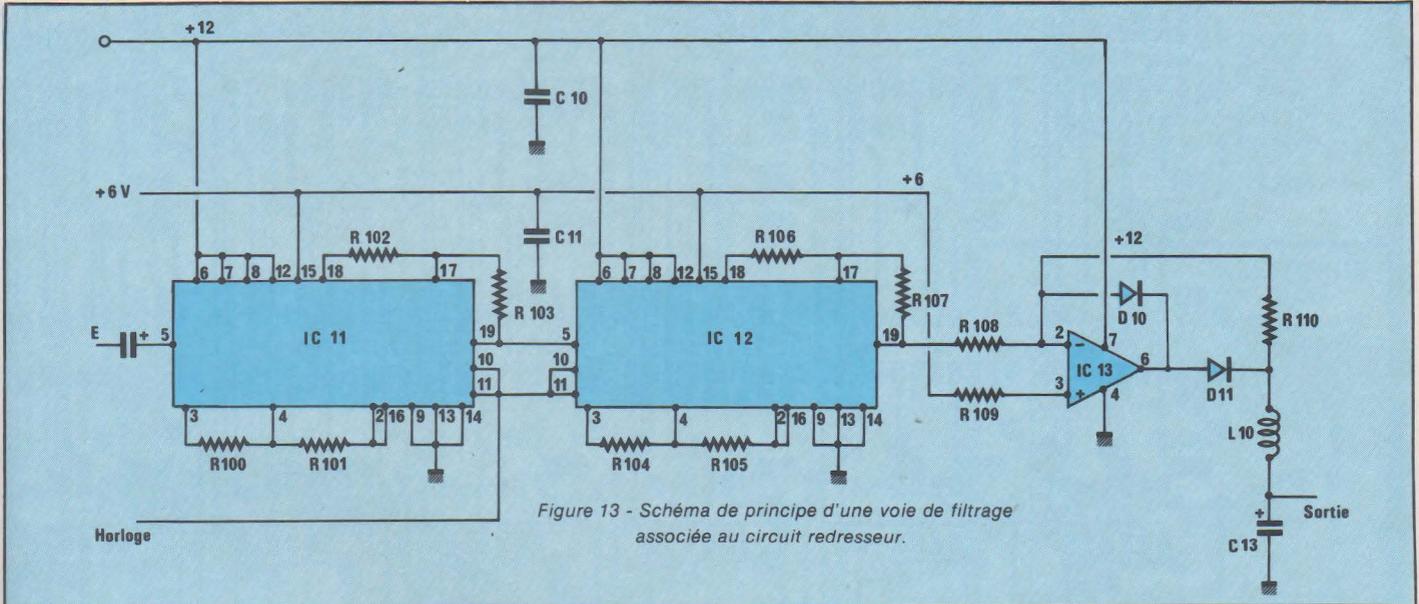


Figure 13 - Schéma de principe d'une voie de filtrage associée au circuit redresseur.

comprise entre 6 et 7 V. 6 V sans signal, 7 V signal maximum à la fréquence centrale.

Nous trouvons à la figure 14 le schéma de l'interface d'entrée et le schéma de l'alimentation + 6 V créé à partir de l'alimentation + 12 V. L'impédance d'entrée du montage collecteur ainsi polarisé est voisine de 47 k $\Omega$ . Cette impédance peut donc charger la quasi-totalité des préamplificateurs de micro de mesure ou sorties auxiliaires des préamplificateurs Haute Fidélité.

Le schéma de l'alimentation + 6 V ne pose aucun problème.

## Réalisation pratique

Les dix voies de filtrage, les circuits d'horloge, l'alimentation + 6 volts et l'interface d'entrée sont implantés sur un circuit imprimé simple face d'assez grandes dimensions.

Le tracé des pistes est représenté à la figure 15 et l'implantation correspondante à la figure 16.

Le câblage des divers composants ne pose aucun problème, on veillera simplement à bien respecter

l'orientation des circuits intégrés, des condensateurs et des diodes. Ne pas oublier les nombreux straps qui évitent l'emploi du double face plus cher et d'une mise en œuvre plus compliquée.

## Liaisons externes

Un connecteur souple 16 conducteurs lie l'ensemble bargraph - filtres. Une alimentation + 12 volts 450 mA est à prévoir pour l'ensemble module de filtrage-bargraph.

La carte filtrage reçoit le signal à analyser.

## Adaptation au bargraph du numéro 447 de Radio-Plans

Dans cet article, nous avons cherché à proposer un système universel et la tension à mesurer était comprise entre 0 et 1 V DC. On aurait pu adopter une toute autre valeur 0 à + 6 V en remplaçant les résistances

R<sub>1</sub> à R<sub>10</sub> de 12 k $\Omega$  par 75 k $\Omega$  ou même + 3 V à + 9 V pourquoi pas ?

Pour adapter le circuit de filtrage au bargraph il suffit simplement d'adopter pour R<sub>82</sub> et R<sub>83</sub> du bargraph, deux valeurs identiques : 10 k $\Omega$ . Si l'on désire ajuster le zéro : niveau minimum des bornes à la limite inférieure de l'écran, en absence de signal on peut adopter R<sub>82</sub> = 10 k $\Omega$  et R<sub>83</sub> = 22 k $\Omega$  ajustable, le potentiomètre R<sub>83</sub> sera à proximité de la position médiane.

La constante de temps du système global pourra être facilement modifiée en plaçant sur les résistances R<sub>11</sub> à R<sub>20</sub> du bargraph un condensateur tantale goutte dont la valeur sera choisie entre 1  $\mu$ F et 10  $\mu$ F. Évidemment, plus la valeur du condensateur est importante, plus la constante de temps - inertie - est importante. Le positif du condensateur sera relié à l'entrée inverseuse des AOP et le négatif à la sortie des AOP.

L'analyseur ainsi réalisé devra recevoir un signal d'entrée de 1 V<sub>pp</sub>. et les indications délivrées sur l'écran seront linéaires. Si l'on désire finalement une échelle logarithmique, on intercalera dans le circuit d'entrée un convertisseur lin-log. Solution beaucoup moins coûteuse et moins encombrante que d'intercaler 10 convertisseurs lin-log sur les 10 entrées du bargraph.

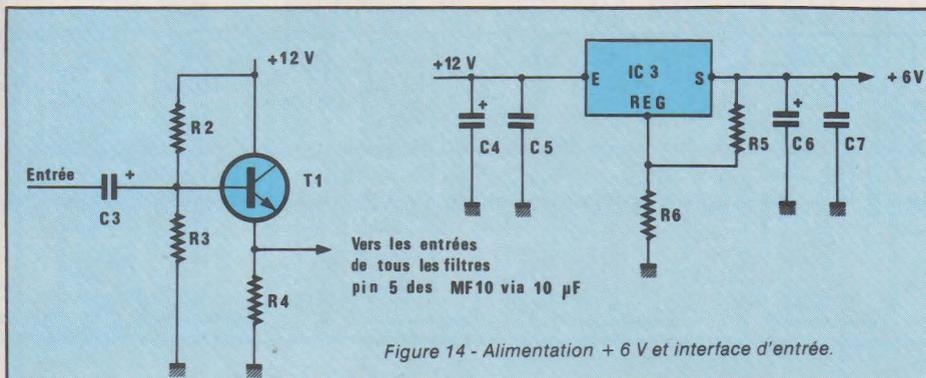


Figure 14 - Alimentation + 6 V et interface d'entrée.

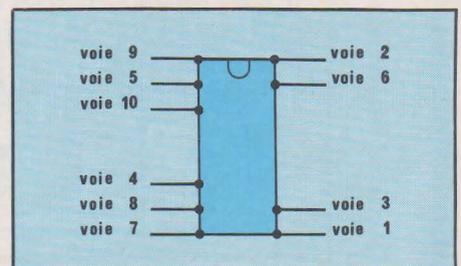


Figure 16 - Implantation des composants.

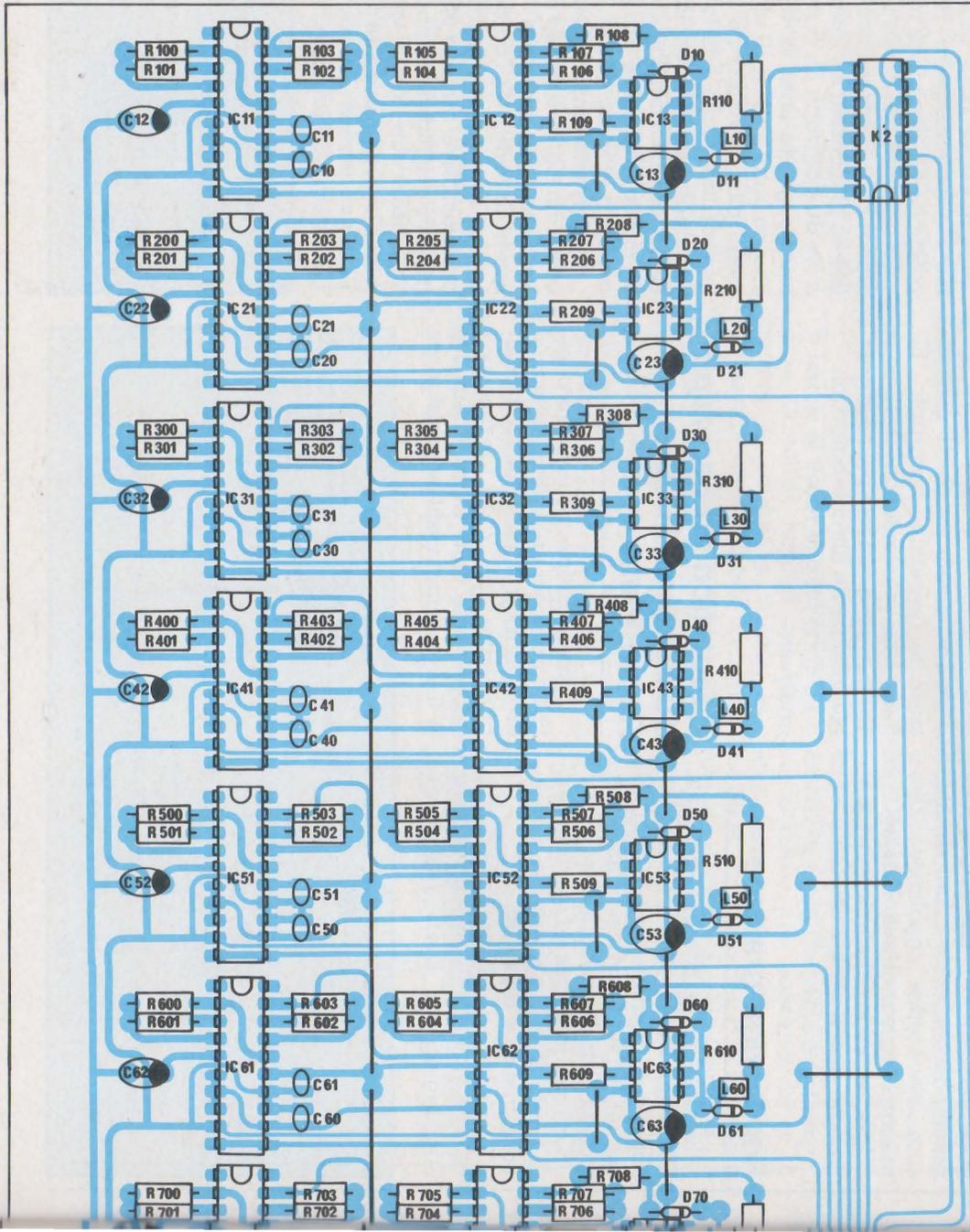
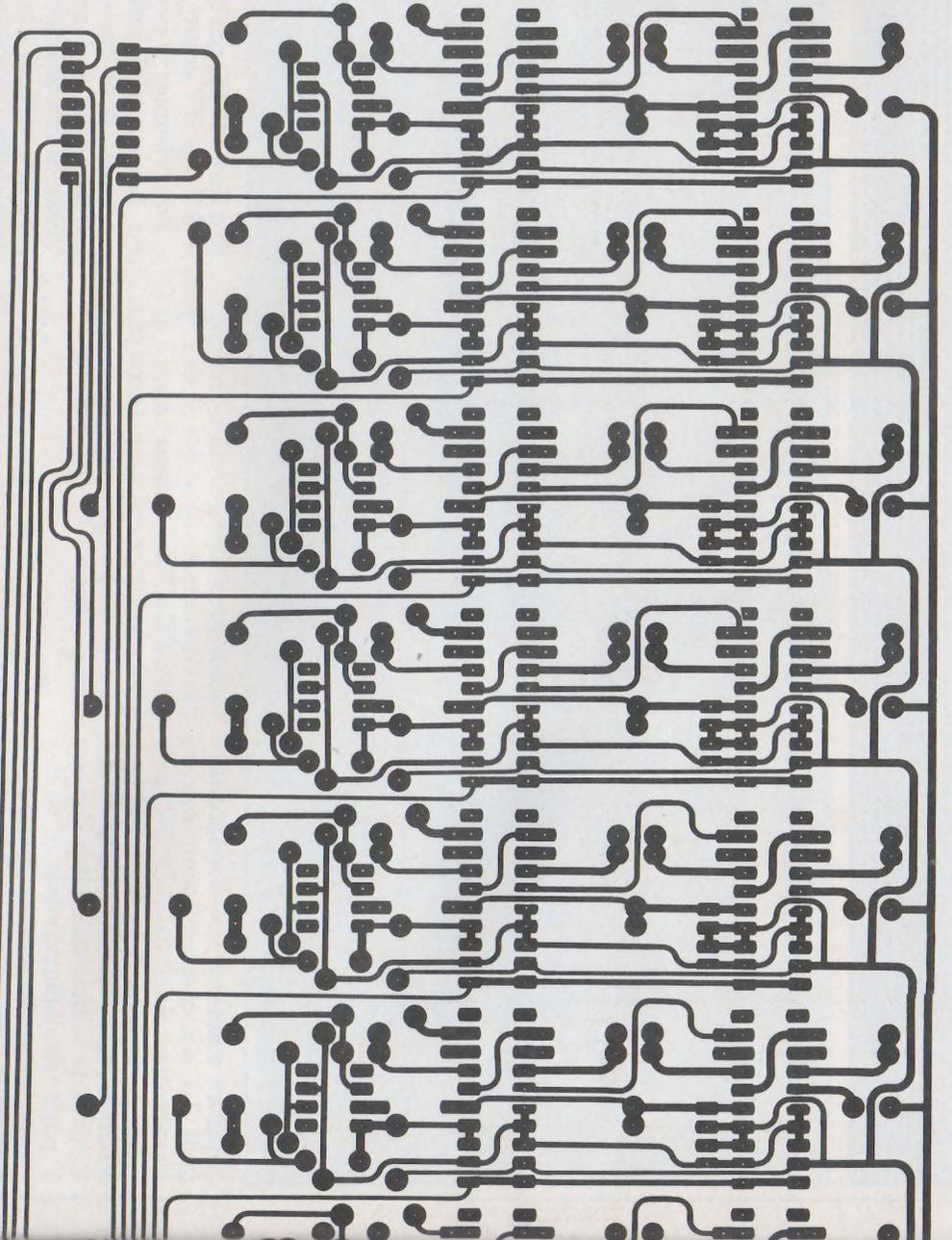
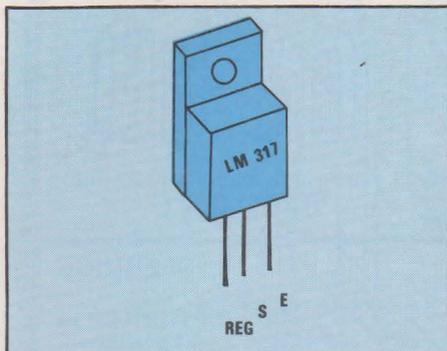


Figure 15 - Tracé des pistes du circuit imprimé.







## Conclusion

Pour un faible coût, les circuits MF 10 NS associés au circuit SAA 1043 RTC nous ont permis la réalisation d'un analyseur par bandes d'octave. Cette réalisation nous semble d'autant plus attrayante puisque rarement proposée dans les revues d'électronique appliquée.

Même si les deux réalisations : bargraph et module de filtrage se sont succédées et complétées pour donner un analyseur par bandes d'octave il ne faut pas perdre de vue qu'elles restent malgré tout indépendantes. Le module de filtrage pourra être utilisé avec des circuits de pilotage de diodes électroluminescentes classiques du type LM 3914 ou LM 3915. Quant au bargraph ses applications sont multiples.

F. de Dieuleveult.

## Nomenclature des composants

Filtrage pour une seule voie

### Circuit intégrés

IC<sub>11</sub>: MF 10  
IC<sub>12</sub>: MF 10  
IC<sub>13</sub>: LF 356 / LF 351 / TL 071

### Résistances

R<sub>105</sub>: 27 kΩ      R<sub>100</sub>: 27 kΩ  
R<sub>106</sub>: 27 kΩ      R<sub>101</sub>: 27 kΩ  
R<sub>107</sub>: 27 kΩ      R<sub>102</sub>: 27 kΩ  
R<sub>108</sub>: 10 kΩ      R<sub>103</sub>: 27 kΩ  
R<sub>109</sub>: 4,7 kΩ      R<sub>104</sub>: 27 kΩ  
R<sub>110</sub>: 10 kΩ      R<sub>104</sub>: 27 kΩ

### Diodes

D<sub>10</sub>, D<sub>11</sub>: IN 4148

### Self

L<sub>10</sub>: 470 μH TOKO

### Condensateurs

C<sub>10</sub>: 47 nF  
C<sub>11</sub>: 47 nF  
C<sub>12</sub>: 10 μF/25 V tantale  
C<sub>13</sub>: 10 μF/25 V tantale

## Nomenclature des composants

Circuit horloge, alim. + 6 V et circuit d'entrée

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: HEF 40106 / CD 4584  
IC<sub>2</sub>: HEF 4040 / CD 4040  
IC<sub>3</sub>: TDB 0117

### Résistances

R<sub>1</sub>: 10 MΩ  
R<sub>2</sub>: 120 kΩ  
R<sub>3</sub>: 150 kΩ  
R<sub>4</sub>: 330 Ω  
R<sub>5</sub>: 220 Ω  
R<sub>6</sub>: 820 Ω

### Condensateurs

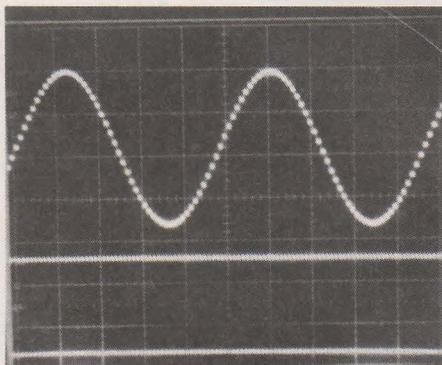
C<sub>1</sub>: 15 pF céramique  
C<sub>2</sub>: 15 pF céramique  
C<sub>3</sub>: 10 μF/25 V tantale goutte  
C<sub>4</sub>: 47 μF/16 V tantale goutte  
C<sub>5</sub>: 0,1 μF MKH  
C<sub>6</sub>: 47 μF 6,2 V  
C<sub>7</sub>: 0,1 μF

### Transistors

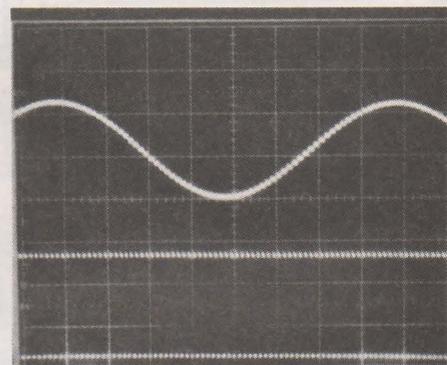
T<sub>1</sub>: MPSA 18

### Quartz

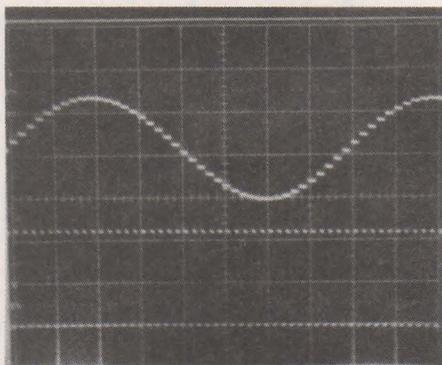
X<sub>tal</sub>: 6,4 MHz



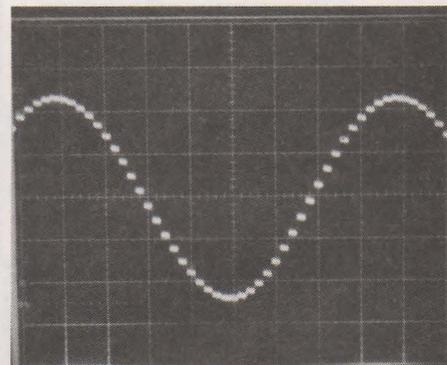
sup - signal de sortie du filtre à 4 kHz 2 V/div  
inf - signal horloge du filtre à 4 kHz 5 V/div 50 μs/div



sup - signal de sortie du filtre à 8 kHz 2 V/div  
inf - signal horloge du filtre à 8 kHz 5 V/div 20 μs/div



sup - sortie du filtre 2 kHz 2 V/div  
inf - signal horloge filtre 2 kHz 5 V/div 50 μs/div



Sortie du filtre 2 kHz 1 V/div  
50 μs/div  
échantillonnage dû à l'intégrateur à capa. commutée.

# TERAL ELECTRONIQUE 26

RUE TRAVERSIERE  
PARIS 12<sup>e</sup>  
TEL. : 307.87.74 +

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI de 9 h à 19 h 30 sans interruption

## DES PRIX SUPER SUR LES COMPOSANTS

### TRANSISTORS DE PUISSANCE

BDX 10-TO3-PNP-100V/15A les 2	16,00 F
BDV64-TOP3-PNP-DARLINGTON 60V/12A les 2	16,00 F
BD 139 TO 126 NPN. 80 volts, 1,5 A.	
Les 4 pièces	8,00 F
BD 140 TO 126 PNP. 80 volts, 1,5 A.	
Les 4 pièces	8,00 F
BD 139/140. Les 2 paires	8,50 F
BD 237 TO 126 NPN. 80 volts, 2 A.	
Les 4 pièces	10,00 F
BD 238 TO 126 PNP. 80 volts, 2 A.	
Les 4 pièces	10,00 F
BD 237/238. Les 2 paires	12,00 F
BD 239C TO 220 NPN. 80 volts, 4 A.	
Les 4 pièces	11,00 F
BD 240C TO 220 PNP. 80 volts, 4 A.	
Les 4 pièces	11,00 F
BD 239/240C. Les 2 paires	12,00 F
BD 437 TO 126 NPN. 45 volts, 4 A.	
Les 4 pièces	12,00 F
BD 438 TO 126 PNP. 45 volts, 4 A.	
Les 4 pièces	12,00 F
BD 437/438. Les 2 paires	14,00 F
BDX 33C TO 220 NPN Darlington. 100 volts, 10A. Les 4 pièces	14,00 F
BDX 34C TO 220 PNP Darlington. 100 volts, 10 A. Les 4 pièces	14,00 F
BDX 33/34C. Les 2 paires	16,00 F
BDX 64 Darlington TO3 PNP. Les 2 pièces	16,00 F
BDX 65 Darlington TO3 NPN. Les 2 pièces	16,00 F
2N3055. 80 volts. Les 4 pièces	18,00 F
2N3055. 120 volts. Les 2 pièces	10,00 F
BDX 18/2N3055. Les 2 paires	45,00 F
TIP 3055. Les 2 pièces	15,00 F
TIP 2955. Les 2 pièces	16,00 F
TIP 3055/2955. La paire complémentaire	16,00 F

### TRANSISTORS VIDEO

BF253 Les 15 pièces	13,00 F
BF457 Les 15 pièces	33,00 F
BF758 Les 5 pièces	15,00 F
BF761 Les 5 pièces	15,00 F
BF869 Les 5 pièces	16,00 F
BF870 Les 5 pièces	16,00 F
BF871 Les 5 pièces	20,00 F
BF872 Les 5 pièces	20,00 F

### PONTS REDRESSEURS

110 B4. 1,5 A, 400V. Les 4 pièces	9,00 F
-----------------------------------	--------

### DIODES/REDRESSEURS

BY 299 Redresseur. Les 15 pièces	15,00 F
BY 127 Redresseur. Les 15 pièces	19,00 F
1N 4001 Redresseur. Les 15 pièces	4,50 F
1N 4005 Redresseur. Les 15 pièces	6,00 F
1N 4007 Redresseur. Les 15 pièces	8,00 F
1N 4146 Petit signal. Les 15 pièces	4,00 F
OA 90 Détecteur. Les 15 pièces	14,00 F
OA 95 Détecteur. Les 15 pièces	18,00 F
BB 100 Varicap. Les 15 pièces	22,00 F
BB 139 Varicap. Les 15 pièces	24,00 F
BB 406 Varicap. Les 15 pièces	25,00 F

### NOUVELLE FORMULE STOP OPPORTUNITE

• BU 104 Les 4 pièces	30,00 F
• BD 135 Les 25 pièces	40,00 F
• BD 136 Les 25 pièces	40,00 F
• CONDENSATEURS POLYESTER Métallisé-MILFEUIL	
Usage professionnel-14 valeurs de 1nF à 470nF-63V.	
Les 28 pièces	19,50 F
• POCHEtte DE 100 RESISTANCES 1/2W-50 valeurs-4,50 F	

### THYRISTORS

TO 92 0,5 A, 100 V, BRY55. Les 6 pièces	15,00 F
TO 39 1,6 A, 200 V, 2N2326. Les 4 pièces	17,00 F
TO 66 2,8 A, 700 V, BT 112. Les 2 pièces	22,00 F

### OPTO-ELECTRONIQUE

Diodes LED rouge 5 mm. Les 15 pièces	11,50 F
Diodes LED rouge 3 mm. Les 15 pièces	9,50 F
Afficheurs rouge 8 mm cathode commune. Les 4 pièces	26,00 F
Cellules photo LDRO5 ou équivalent Les 2 pièces	12,00 F
Photo-coupleur TIL 111. Les 2 pièces	10,00 F

### TRANSISTORS

BC 109 Les 15 pièces	20,00 F
BC 140 Les 15 pièces	27,00 F
BC 160 Les 15 pièces	27,00 F
BC 237 Les 15 pièces	7,00 F
BC 250 Les 15 pièces	7,00 F
2N 1711 Les 15 pièces	29,00 F
2N 2905 Les 15 pièces	29,00 F
2N 2222 Les 15 pièces	22,00 F
2N 2907 Les 15 pièces	22,00 F
BF 258 Les 15 pièces	29,00 F

### TRIACS

6 A, 400 V isolés. Les 10	35,00 F
12 A, 400 V isolés. Les 6	25,00 F
Diacs 32 volts. Les 4	5,00 F

### TRANSISTORS A EFFETS DE CHAMPS

BF 245 C Les 5 pièces	12,00 F
BF 246 B Les 5 pièces	13,00 F
BF 247 Les 5 pièces	13,00 F
2N 3819 Les 5 pièces	14,00 F
BF 256 Les 5 pièces	13,00 F

### SPECIAL HAUTE TENSION

#### ALLUMAGE ELECTRONIQUE

BDY 288 Les 2 pièces	20,00 F
BUX 37 Les 2 pièces	29,00 F
BUX 80 Les 2 pièces	27,00 F

### L'AFFAIRE SUPER

Mémoire ET 41-16N20 : 12,95 F

### CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

Valeurs et tensions panachées 3,3-10-15-22-33-47 MF de 3 V à 16 V. Le lot de 25 pièces 16,00 F

### CONDENSATEURS POLYESTER TREMPES RADIAL

Tension 100 volts, 2,2 nF-3,9-12-33-39-68 nF. Valeurs panachées le lot de 12 pièces 6,00 F

### CONDENSATEURS POLYSTYRENE MIAL AXIAL

Tensions 63 V, 160 V, 630 volts panachées. Valeurs 33 pF-150-500-2000-3000pF, le lot de 24 pièces 12,00 F

### CONDENSATEURS CHIMIQUES SERIE AXIAL

0,47 MF, 63 V, le lot de 6	3,50 F
0,47 MF, 250 V, le lot de 6	4,50 F
0,47 MF, 350 V, le lot de 6	4,50 F
10 MF, 250 V, le lot de 4	5,00 F
47 MF, 10 V, le lot de 6	3,50 F
47 MF, 40 V, le lot de 4	3,50 F
220 MF, 10 V, le lot de 4	7,00 F
220 MF, 63 V, le lot de 2	5,00 F
470 MF, 10 V, le lot de 6	6,50 F
470 MF, 16 V, le lot de 4	6,50 F
470 MF, 40 V, le lot de 4	8,00 F
1000 MF, 10 V, le lot de 4	6,50 F
2200 MF, 10 V, le lot de 4	8,50 F
2200 MF, 16 V, le lot de 2	6,00 F
4700 MF, 16 V, le lot de 2	9,00 F

### CONDENSATEURS CHIMIQUES SERIE RADIAL

0,47 MF, 50 V, le lot de 6	2,50 F
0,47 MF, 63 V, le lot de 6	2,50 F
1 MF, 63 V, le lot de 6	3,00 F
2,2 MF, 25 V, le lot de 6	3,00 F
6,8 MF, 25 V, le lot de 6	3,00 F
22 MF, 10 V, le lot de 6	3,00 F
22 MF, 16 V, le lot de 6	3,50 F
22 MF, 40 V, le lot de 6	3,50 F
22 MF, 63 V, le lot de 6	3,00 F
47 MF, 16 V, le lot de 6	3,50 F
47 MF, 40 V, le lot de 6	4,50 F
100 MF, 63 V, le lot de 4	4,50 F
100 MF, 10 V, le lot de 4	5,50 F
220 MF, 10 V, le lot de 6	4,50 F
220 MF, 40 V, le lot de 4	5,00 F
220 MF, 63 V, le lot de 4	7,50 F
1000 MF, 10 V, le lot de 4	5,50 F
2200 MF, 10 V, le lot de 4	7,50 F
2200 MF, 16 V, le lot de 2	5,00 F

### SPECIAL TV

BU 108 Les 2 pièces	24,00 F
BU 109 Les 2 pièces	24,00 F
BU 126 Les 2 pièces	17,00 F
BU 134 Les 2 pièces	20,00 F
BU 138 Les 2 pièces	20,00 F
BU 140 Les 2 pièces	24,00 F
BU 141 Les 2 pièces	24,00 F
BU 208 A Les 2 pièces	20,00 F
BU 208 D Les 2 pièces	18,00 F
BU 326 A Les 2 pièces	16,00 F
BU 406 D Les 2 pièces	14,00 F
BU 408 D Les 2 pièces	15,00 F
BU 500 Les 2 pièces	30,00 F
BU 500 D Les 2 pièces	20,00 F
BU 800 Les 2 pièces	25,00 F
BU 806 Les 2 pièces	17,00 F

### REGULATEURS

Positifs 1 A5 au choix 5-12-15-24 V les 4 mètres tension	20,00 F
TA A550 de 31 à 35 V Les 5 pièces	8,00 F
LM 317T Les 4 pièces	26,00 F

## LA MESURE

**SPECIAL OSCILLOSCOPES CHEZ TERAL PAS DE CADEAUX ILLUSOIRES MAIS DES PRIX NETS**



METRIX OX710B 2890 F  
HAMEG HM203 3280 F  
HAMEG HM204 4690 F  
HAMEG HM103 av. sonde 2900 F  
HAMEG HM605 6748 F  
HAMEG HM605 N 7120 F

## A DES PRIX TERAL

### CENTRAD

819	469 F
317 +	347 F
NOVOTEST	376 F
ALFA	365 F

### METRIX

MX111. Nouveauté	469 F
OX7120	4890 F
MX563	2000 F
MX522	788 F
MX575	889 F
MX575	2205 F
MX001	391 F
MX453	646 F
MX 202C	818 F
MX 462G	709 F
MX430	818 F

### FLUKE

avec étui de protection	
73	945 F
75	1095 F
77	1395 F

### BK

BK 510	1639 F
BK 520B	2820 F
BK 820	1999 F
BK 830	2790 F
BK 3020	5280 F
BK 3010	2850 F

### ELC (ALIMENTATION)

AL 811	183 F
AL 812	593 F
AL 745 AX	474 F
AL 781	1300 F
AS 121	140 F
AS 144	257 F

### PERIFEEC

680 R Contrôleur 80 gammes	499 F
ICE 80 Contrôleur 36 gammes	290 F

## 10 DISQUETTES BASF

SIMPLE FACE, SIMPLE DENSITE 149F

## IMPRIMANTE SEIKOSHA

GP50. Pour micro-ordinateur 1050F

## DLP ELECTRONICS

### TOUS LES NOUVEAUX MODELES DISPONIBLES

#### TRANSFORMATEURS TORIQUES D'ALIMENTATION ET DE LIGNE

15VA 62 x 34mm-0,35 kg	139 F
2 x 6 (1010)-2 x 9 (1011)-2 x 10 (1012)-2 x 15 (1013)-2 x 18 (1014)-2 x 22 (1015)-2 x 25 (1016)-2 x 30 (1017)	
30VA 70 x 37mm-0,45 kg	148 F
2 x 6 (1101)-2 x 9 (1102)-2 x 12 (1103)-2 x 15 (1104)-2 x 22 (1105)-2 x 25 (1106)-2 x 30 (1107)	
50VA 80 x 43mm-0,90 kg	164 F
2 x 9 (2101)-2 x 9 (2101)-2 x 12 (2102)-2 x 15 (2103)-2 x 18 (2104)-2 x 22 (2105)-2 x 25 (2106)-2 x 30 (2107)	
80VA 90 x 43mm-1 kg	177 F
2 x 6 (3101)-2 x 9 (3102)-2 x 12 (3103)-2 x 15 (3104)-2 x 18 (3105)-2 x 22 (3106)-2 x 25 (3107)	
120VA 90 x 50mm-1,2 kg	195 F
2 x 6 (4101)-2 x 9 (4102)-2 x 12 (4103)-2 x 15 (4104)-2 x 18 (4105)-2 x 22 (4106)-2 x 25 (4107)-2 x 30 (4108)	
160VA 110 x 50mm-1,8 kg	219 F
2 x 9 (5101)-2 x 12 (5102)-2 x 15 (5103)-2 x 18 (5104)-2 x 22 (5105)-2 x 25 (5106)-2 x 30 (5107)-2 x 35 (5108)-2 x 40 (5109)	
225VA 110 x 55mm-2,2 kg	251 F
2 x 12 (6101)-2 x 15 (6102)-2 x 18 (6103)-2 x 22 (6104)-2 x 25 (6105)-2 x 30 (6106)-2 x 35 (6107)-2 x 40 (6108)-2 x 45 (6109)-2 x 50 (6103)	
300VA 110 x 62mm-2,6 kg	305 F
2 x 15 (7101)-2 x 18 (7102)-2 x 22 (7103)-2 x 25 (7104)-2 x 30 (7105)-2 x 35 (7106)-2 x 40 (7107)-2 x 45 (7108)-2 x 50 (7109)	
500VA 140 x 65mm-4 kg	388 F
2 x 25 (8101)-2 x 30 (8102)-2 x 35 (8103)-2 x 40 (8104)-2 x 45 (8105)-2 x 50 (8106)-2 x 55 (8107)	
625VA 140 x 75mm-5 kg	473 F
2 x 30 (9101)-2 x 35 (9102)-2 x 40 (9103)-2 x 45 (9104)-2 x 50 (9105)-2 x 55 (9106)	

#### TRANSFO DE LIGNE

OTS36 15VA-HY 60/Parole	153 F
ITS35 30VA-HY 60/Musique	163 F
ITS38 30VA-HY 124/Parole	163 F
ITS40 30VA-HY MOS 128/Parole	163 F
3T537 80VA-HY 124/Musique	195 F
3T539 80VA-HY MOS 128/Parole	195 F
3T542 80VA-HY 244/Parole	195 F
3T544 80VA-HY MOS 248/Parole	195 F
4T541 120VA-HY 244/Musique	215 F
4T543 120VA-MOS 248/Musique	215 F
4T546 120VA-HY MOS 364/Parole	215 F
4T548 120VA-HY 368/Parole	215 F
6T545 225VA-HY 364/Musique	277 F
6T547 225VA-HY 368/Musique	277 F

#### ALIMENTATIONS TORIQUES

PSU 30 Transfo standard à tole pour tous les préamplis	132 F
PSU 211 pour 1 ou 2 HY 30	239 F
PSU 411 pour 1 ou 2 HY 60, 1 HY 6060, 1 HY 124	270 F
PSU 421 pour 1 HY 128	350 F
PSU 431 pour 1 MOS 128	369 F
PSU 511 pour 2 HY 128 ou 1 HY 244	374 F
PSU 521 pour 2 HY 124	374 F
PSU 531 pour 2 MOS 128	393 F
PSU 541 pour 1 HY 248	393 F
PSU 551 pour 1 MOS 248	434 F
PSU 711 pour 2 HY 244	460 F
PSU 721 pour 2 HY 248	479 F
PSU 731 pour 1 HY 364	479 F

## FER A SOUDER

(avec prise de terre)	
14 W, 220 V avec panne longue durée	110 F
30 et 40 W avec panne cuivre	86 F
Fer à dessouder	147 F
Support universel	59 F
Élément à dessouder	73 F
Panne dil	143 F
Pince à extraire	67 F

## KITS ELECTRONIQUES hifi-SONO

PM S/E. Préampli mono	192 F
LBE-50. C. protection enceintes	123 F
LED-80. Indicateur de niveau	128 F
Anti-Bump. Surpresseur de décharge	205 F
AMK-60. Ampli 80 W	280 F
AMK-65. Ampli 65 W	430 F
AMK-108. Ampli 108 W	490 F
AMK-200. Ampli 200 W	950 F



# SM ELECTRONIC

## NOS REVUES TECHNIQUES, EN FRANÇAIS

### ESSEM-REVUES

**ES-1** (60 pages) **9,95 F**  
Générateur de modulation BLU à 2 tons ; Mélangeur 28/30 sortie 1600 MHz ; La polarisation circulaire en 144 MHz ; l'antenne HB9CV ; Fusible électronique ; L'émetteur AM/FM AT-222 ; l'ampli linéaire AL-8 ; Oscar 6 et la direction de l'antenne ; La FM en VHF/UHF... un avantage ? Transistormètre simplifié pour FET ; L'exciter BLU 9 MHz E-2.

**ES-3** (60 pages) **9,95 F**  
Les microprocesseurs ; La ligne Gold-Line ; TOS-mètre et TVI ; Les répéteurs au Royaume-Uni ; La polarisation circulaire (suite) ; Le transceiver VHF IC 201 ; Générateur de note 1 750 AG-10 ; Comment lire une carte QRA-locator ; Le transceiver déca ATLAS 210X ; Un couplage simple à coaxial rotatif ; Récepteur à triple changement de fréquence (2<sup>e</sup> partie) ; Les répéteurs en RFA, en France ; Parabole 10 GHz.

**ES-5** (60 pages) **18,00 F**  
Les microprocesseurs (suite) ; Une antenne Yagi 4 éléments 1296 MHz ; Antennes à réflecteur Corner ; Diagramme HB9CV ; Antenne quadruple quad 144 MHz ; Antenne Yagi longue 1296 MHz ; Réponse du Jeu-Concours 78 ; Comment réduire la puissance de sortie des émetteurs et transverters BLU transistorisés ; Récepteur déca TR-7/M ; A propos des antennes HF ; La télévision Amateur à la portée de tous ; Un émetteur-récepteur 144 FM à canaux AK-20 (suite) ; L'antenne à large bande DISCONE 80 - 480 MHz ; Librairie ; Salon du Radioamateurisme en France.

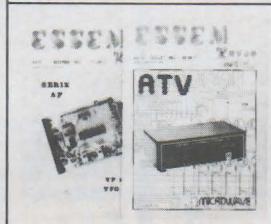
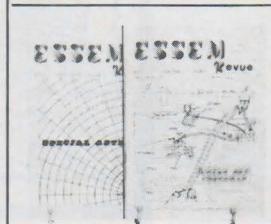
**ES-6** (60 pages) **19,00 F**  
La télévision Amateur à la portée de tous (suite) ; A propos des antennes HF (suite) ; Antenne GP 3 bandes ; VHF COMMUNICATIONS... vous connaissez ? Eclatement météorique, théorie et pratique ; Série « Z » modules décimétriques ; La loi MURPHY ; Récepteur 406/470 MHz SM-400 ; Jeu-Concours 80 ; Livres techniques ; Le coin de l'ancien : bobinages 82,5 MHz ; Les « R.C.I. »... il faut les comprendre ; Calcul simplifié de l'inductance des petits bobinages non jointifs ; Equipez votre FRG-7 (FRG-7000) en mode FM ; 2<sup>e</sup> Salon International du Radioamateurisme.

**ES-7** (60 pages) **22,00 F**  
1929-1941, les années d'or du Radioamateurisme ; un ondemètre THF ; Rx miniature 144 MHz ou aviation ; Comment devient-on radioamateur ? Nouvelle Série déca. « Z » ; Emetteur-récepteur 432 MHz FM synthétisé en kit ; Ensemble de modules 144-146 MHz ; Série « AF » ; antenne active AD-270 ; Rx balise 243 MHz.

**ES-8** (60 pages) **25,00 F**  
Nouveautés Microwaves ; Mesures simplifiées des signaux fantômes (Tx VHF) ; Emetteur CW QRP 7 MHz ; Antenne Discone ; Capacité de charge des rotors ; Tx-Rx 432 MHz : MX-424 (suite) ; Série décimétrique « Z » (suite) ; Squelch pour FRG-7 ; 1/2 siècle de télévision (1<sup>re</sup> partie) ; Danger à Terlingua (nouvelle, 1<sup>re</sup> partie) Gamme Datong.

**ES-9** (64 pages) **25,00 F**  
Transverters Microwaves ; 1/2 siècle de télévision (fin) ; Approchons les convertisseurs SSTV-FSTV ; Série « AF » 144 MHz (suite : le VFO-VCO) ; Réception de l'image Satellite METEOSAT ; Platine Filtres pour FRG-7 ; Série décimétrique « Z » (suite) ; Danger à Terlingua (nouvelle, suite).

**ES-10** (60 pages) **30,00 F**  
Préampli SSTV ; Réception & Visualisation des images METEOSAT (Parabole) ; Comment dresser un pylône ; Comment réduire automatiquement la puissance de sortie d'un émetteur par commutation ampli linéaire ; Série « Z » (suite, le compteur digital) ; Affichage digital pour FRG-7 ; le RTTY, qu'est-ce que c'est ? L'émetteur ATV Microwave MTV 435 ; Sonde HF toute simple pour ses mesures ; Tableau des relais actifs ou retenus (VHF-UHF) ; Danger à Terlingua (nouvelle, fin) ; Salon radioamateurl d'Auxerre.



**ES-11** (60 pages) **35,00 F**  
Introduction aux techniques Micro-Ondes (10 GHz) ; Transceiver 432 MHz "MX-424" (partie MF réception 10,5/455, Oscillateur 385.4, Convertisseur Réception 432/46 ; Série "Z" : erratum, interconnexion ; Transverter 29/145 MHz ; Convertisseur d'extension de fréquence des générateurs de signaux ; Filtres interdigeaux 1.7 GHz et 2.4 GHz ; Un ampli 3.5 GHz avec une YD 1060 ; Polarisation de l'antenne pour OSCAR 10 ; Une antenne héliocoidale sur 1296 MHz ; etc.

### EDITIONS SPECIALES « F »

Traduction des articles publiés par VHF-COMMUNICATION (120 pages chacune).

**F-2** **20,00 F**  
Convertisseur 145/9 MHz DJ9ZR 006 ; MF 9 MHz DJ9ZR 005 ; Modif. Tx DJ9ZR 001 ; Convertisseur DC/DC 12 V/28 V DK1PN 001/9 ; Version 70 MHz du convertisseur DL6SW 004 ; Modif. convertisseur DL8HA 001 pour réception satellite et 50 MHz ; Transverter Stripline 70 cm DC6HY 001/2 et linéaire EC-8020 ; Transceiver BLU 144 MHz DC6HL 001... 006 ; Ampli linéaire 144 DL8ZX 002 ; Préampli diviseur 2:1 pour compteur 1 Hz/100 MHz DL8TM 003 ; Version améliorée du compteur 70 MHz DJ6ZZ 004 ; Emetteur VHF/UHF universel AM/FM DL3VR ; Dispositif simple de balayage DL9FX 001.

**F-6** **40,00 F**  
Suedwind, transceiver FM 144 miniature synthétisé DJ8IL 001/2 ; 1<sup>er</sup> contacts avec la bande 10 GHz G3REP ; Données pour la construction d'une antenne HORN 10 GHz DJ11S ; Préamplis large bande 144 et 432 (Rx) DJ7 VY 001 ; Convertisseur universel HF & VHF DK10F 030/032 ; Convertisseurs émission à mélange D. Schottky 144 MHz DJ6ZZ 005 432 MHz DJ6ZZ 006 ; Fréquence-mètre 4 digits 250 MHz, 7 seg. HB9MIN 001/2 ; Tx ATV (suite) DJ4LB 001a/002a/007 ; Générateur de mire DC6YF 002/3 ; Générateur de mire grille/points DC6YF 004 ; Utilisation d'un Rx TV comme moniteur vidéo DC6YF 007 ; Notes et modifications.

**F-7** (60 pages) **40,00 F**  
Générateur à ondes triangulaires ; Synthétiseur pour la bande 2-m C-MOS ; Convertisseur UHF à mélangeur Schottky ; Informations ATV ; Amplis linéaires transistorisés ATV (essais et kit) ; oscillateur d'appel-décodeur 1750 Hz ; Capacimètre linéaire ; Désignations micro-ondes et guides d'ondes.

**VHF ATV, deuxième édition - 200 pages 75,00 F**  
Montages en kits pour la télévision d'amateur, d'après VHF COMMUNICATIONS (avec schémas, circuits imprimés, implantations, réglages, etc...). Nouveaux chapitres : Transverter 1296 MHz (1252,5 MHz) et son oscillateur local ; adaptation du système classique 438 MHz à la bande 24 cm ; préampli 3 étages 1296 MHz (avec mylar pour la réalisation des circuits).

**« A L'ÉCOUTE DES ONDES » 144 F.**  
Destiné à tous les écouleurs débutants ou chevronnés. Au sommaire : 1 - Introduction 2 - 50 ans d'ondes courtes françaises et de radiodiffusion extérieure 3 - IUT utilisé - historique 4 - Le « broadcast » - généralités sur les écoutes des OC 5 - Le spectre radioélectrique - généralités - spectre 9 kHz/30 GHz - fréquences amateurs les classes d'émission - fréquences marines, aéronautiques 6 - L'écoute, c'est facile ! 7 - Les différents modes de réception AM, BLU, CW, FM 8 - Les critères d'un récepteur de trafic - sensibilité, sélectivité, stabilité, démultiplication 9 - DX VHF-UHF 10 - Les récepteurs VHF 11 - Le choix d'un récepteur... Ne pas se tromper - énumération des différents modèles, avec caractéristiques 12 - Les antennes - différents types d'antennes 0,2 à 30 MHz antennes inférieures, mobiles - antennes VHF-UHF (Discone) 13 - A propos des antennes HF utilisées en émission-réception dans les bandes amateurs - filaires, GP 14 - Les réceptions spéciales (Météosat) 15 - Les accessoires 16 - Les améliorations du FRG-7 17 - Les cartes du monde

**VHF ANTENNES - 2 : 264 pages 110 F**  
Nouvelle Edition du VHF ANTENNES bien connu, consacré aux antennes VHF, UHF et SHF. Théorie, pratique, données pour la construction classique ou spéciale, paraboles, colinéaires, à fentes, cornets, etc. Nouveaux chapitres sur les Yagis et CONSTRUCTION d'une (ANTENNE POUR RECEPTION SATELLITE) 137 MHz.

**BON DE COMMANDE à retourner à :**

**SM ELECTRONIC**

20 bis, avenue des Clairons - F 89000 AUXERRE

- ..... ES-1 : 9,95 F
- ..... ES-3 : 9,95 F
- ..... ES-5 : 18,00 F
- ..... ES-6 : 19,00 F
- ..... ES-7 : 22,00 F
- ..... ES-8 : 25,00 F
- ..... ES-9 : 25,00 F
- ..... ES-10 : 30,00 F
- ..... ES-11 : 35,00 F
- ..... F-2 : 20,00 F

- ... F7 : **40,00 F** ... F6 : **40,00 F**
- ..... VHF Antennes (2) : **110,00 F**
- .. VHF ATV, deuxième édition : **75,00 F**
- ... A l'écoute des ondes : **144,00 F**
- ... Participation port/assurances : **10 F**
- Catalogue LIBRAIRIE : **4 timbres**

**Total de la commande :** ..... joint (Chèque bancaire / C.C.P. / Mandat-lettre)

Envoi contre remboursement : **36 F en sus.**

**POUR L'AMATEUR ET LE PROFESSIONNEL  
COMPOSANTS ACTIFS & PASSIFS**

*Construisez en vous distrayant*

**Quelques références**

BC 237	1,50
BC 547	1,50
BD 135	4,50
CD 4011	4,50
CD 4020	12,60
CD 4053	13,00
TDA 2002	17,50
TDA 4560	42,00
2N 2907	3,50
2N 3906	2,20

**Divers**

Leds - potentiomètres - Boutons -  
Relais - Diodes - Afficheurs -  
Régulateurs - Fiches.

**KITS - KITS PLUS - OK - IMD - FUNKIT - JOSTY**

**OUTILLAGE - JBC - APPLIGRAFT - MINILOR**  
fer à souder, panne, pompe à dessouder, per-  
ceuse et accessoires.  
Produits CIF et KF pour la réalisation des C.I.  
Filerie et câbles.

**KITS D'ENCEINTE - H.P. - SIARE - VISATON**  
- B.S.T. - AUDAX.  
Transfo. self. fil émaillé.

**COFFRETS - IML. TEKO. ESM.**

**APPAREILS DE MESURE**

**JEUX DE LUMIERE**

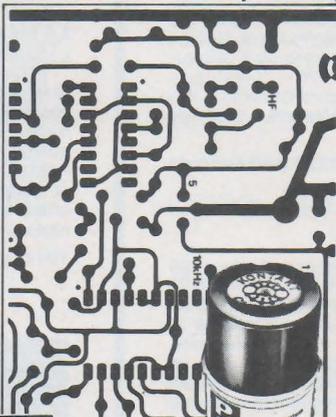
**LIBRAIRIE INFORMATIQUE ET ELECTRONIQUE**

**Radio Télé Laval**  
95, rue Bernard Le Pecq  
53000 LAVAL

Tél. : (43) 53.19.70

Ouvert 9 h 12 h - 14 h 19 h lundi au samedi  
VENTE SUR PLACE et PAR CORRESPONDANCE  
(Minimum envoi 50 F + frais)  
Carte bleue  
(écoles ou groupes nous consulter)

**GRAVURE SUR TOUT SUPPORT**  
**HAUTE DEFINITION**  
**POSITIV 20 DE KONTAKT CHEMIE**  
résine photosensible pour dessin ou circuits imprimés



**POSITIV 20**

**DOCUMENTATION GRATUITE**

sur simple demande

NOM: \_\_\_\_\_ PRENOM: \_\_\_\_\_  
ADRESSE: \_\_\_\_\_

**SLORA B.P.91-57602 FORBACH Cedex**



**JOSTY KIT**

**Surveillance et commande  
par faisceau de rayons  
infra-rouge**

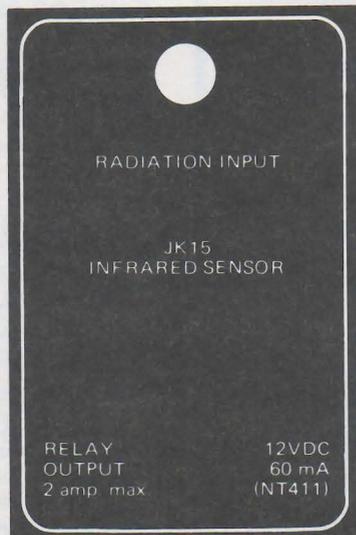
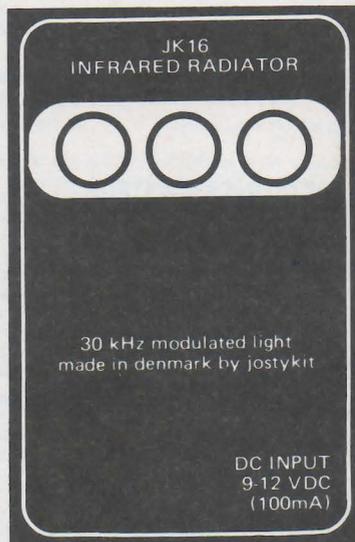
- ALARME ANTI-VOL
- ECLAIRAGE AUTOMATIQUE
- DETECTEUR DE PRESENCE
- TELECOMMANDE
- CONTROLE

**EMETTEUR JK 16**

Ce très intéressant KIT convient aussi bien pour des applications industrielles que privées, il vous permettra de déclencher tout système à distance (sirène, porte de garage, compteur, etc.). De plus cet appareil dispose d'une entrée modulation lui permettant d'émettre les sons audio en infra-rouge (ex. casque).

**Caractéristiques:**  
Portée 5 m (min.)  
Avec lentille 50 m  
Alimentation 9-12 Volts  
Des centaines d'applications!

PRIX:  
**111,-** F.T.T.C.  
complet avec boîtier



**RECEPTEUR JK 15**

Complémentaire au JK 16, ce récepteur infra-rouge possède 3 modes de fonctionnement différents:

- 1° mode: coupure et rétablissement instantané des contacts du relais du faisceau IR.
- 2° mode: temporisation ajustable par condensateur avec maintien des contacts dès coupure du faisceau.
- 3° mode: déclenchement retardé après coupure du faisceau IR.

PRIX:  
**173,-** F.T.T.C.  
complet avec boîtier

Demandez notre notice d'exemples  
d'applications.

**HOHL + DANNER** Importateur exclusif JOSTY KIT  
B.P. 11 Z.I. Strasbourg-Mundolsheim  
67450 MUNDOLSHEIM

# EMISSION RECEPTION

## codes et théorie

### SOYEZ RADIOAMATEUR : GUIDE PRATIQUE

F. Mellet et S. Faurez

Une description très vivante du monde des radioamateurs et de leurs activités. Qui sont-ils ? Leur histoire – Leurs activités – Les cibistes. La réglementation. Comment devenir radioamateur ? Les fréquences. Réalisations pratiques d'un petit récepteur, d'un oscillateur BF, d'une antenne doublet.

128 pages

45 F port compris

### CODE DU RADIOAMATEUR

Traffic et réglementation

F. Mellet et S. Faurez

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui veulent connaître et comprendre la radio d'amateur. Il fait le tour des problèmes administratifs, explique les multiples facettes de l'émission d'amateur, prépare au contrôle des connaissances pour l'obtention de la licence de radioamateur.

240 pages

102 F port compris

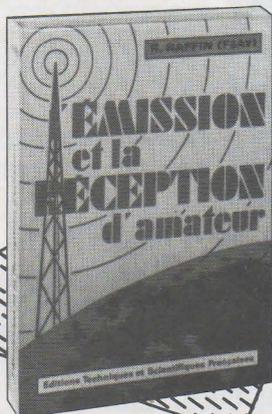
### L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR

R.-A. Raffin (F3AV)

Les ondes courtes et les amateurs – Classification des récepteurs OC – Etude des éléments d'un récepteur OC et d'un émetteur – Alimentation – Circuits accordés – Récepteurs spéciaux OC – Radiotélégraphie – Radiotéléphonie – Amplification BF – Emetteurs AM et CW – Antennes – Technique des VHF et UHF – Modulation de fréquence – BLU – Mesures – Trafic et réglementation.

656 pages

188 F port compris



### BASES D'ELECTRICITE ET DE RADIOELECTRICITE

L. Sigrand (F2XS)

A l'usage des candidats radioamateurs : ce qu'il faut savoir pour le contrôle des connaissances – Electricité – Radioélectricité – Passage des tubes aux transistors – Compléments d'électricité : unités et préfixes, potentiomètres, condensateurs, bobinages, etc. – Compléments de radioélectricité : neutrodyne, modulations, mesures de fréquences, etc.

136 pages

66 F port compris

### LES QSO VISU (français-anglais) Pour le radioamateur

L. Sigrand (F2XS)

Petit lexique de vocabulaire et d'expressions courantes français-anglais – Premiers contacts – Le temps – La santé – Le séjour – Formalités – Téléphone – Expressions de temps – Lieux, position – Mouvements, directions – Quantités – 22 expressions en 20 langues.

40 pages

34 F port compris

## montages et techniques

### CONSTRUISEZ VOUS-MEME VOTRE RECEPTEUR DE TRAFIC

P. Duranton (F3RJ)

Caractéristiques générales du récepteur – Etude et réalisation mécanique – Etude et réalisation des sous-ensembles – Réglages et finition – Répartition des fréquences radioélectriques et stations étalons – Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur.

88 pages

62 F port compris

### 200 MONTAGES OC

F. Huré et R. Piat

Un ouvrage pour l'amateur d'ondes courtes qui recherche les meilleures performances et aime réaliser ou améliorer les appareils qu'il utilise – Récepteurs AM, FM SSB, CW – 5-mètres – Convertisseurs – Amplificateurs linéaires – Alimentations – Modulation – Mesures – Montage VHF.

480 pages

132 F port compris

### EMETTEURS PILOTES A SYNTHETISEUR

G.-E. Gerzelka

Technique Poche n° 36

La synthèse de fréquence expliquée par l'analyse de réalisations industrielles. Bases de la synthèse à PLL – Exemples : 2 000 canaux avec balayage dans la bande amateur de 2 m et 70 m ; système à accord continu sur les bandes amateurs de 10 à 80 m – Compléments : boucle de régulation, oscillateurs, etc.

112 pages

45 F port compris

### EMISSION RECEPTION RADIO TELETYPE (RTTY)

J.-C. Piat

Ce système s'apparente à la télégraphie, le travail mental effectué par l'opérateur télégraphique étant, dans le cas de la RTTY accompli par la machine, un téléimprimeur ou télécriteur – Convertisseurs pour la réception des signaux RTTY (ST5 – ST6 – PL2) – Indicateurs d'accord – Emissions RTTY – Les téléimprimeurs.

96 pages

62 F port compris



### SSB = BLU Théorie et pratique

R. Piat (F3XY)

La technique de la Bande Latérale Unique (BLU ou Single Side Band). – Réception des émissions BLU – Production d'un signal BLU – Conversion de fréquence – Emission à double bande latérale (DSB) – Réalisation de petits émetteurs et excitateurs – L'étage de puissance – Les émetteurs-récepteurs ou transceiver.

152 pages

75 F port compris

### PRATIQUE DU CODE MORSE

L. Sigrand (F2XS)

A l'usage des radioamateurs et des radios de bord – Généralités sur le morse – Alphabet morse – Initiation à la lecture auditive – Exemples d'épreuves aux examens – Manipulateur électronique – Indications sur la manipulation d'un émetteur – Les liaisons.

64 pages

56 F port compris

### RADIO ET ELECTRONIQUE DANS LA NAVIGATION DE PLAISANCE

L. Sigrand (F2XS)

Quel équipement choisir ? Par quel appareil commencer ? Comment compléter son équipement ? – Récepteur – Radiogoniomètre – Fréquences, longueurs d'ondes, propagation, BLU – Speedomètre totalisateur – Sondeur – Confort et commodité – Autres appareils – Services offerts par les stations côtières – Formalités et réglementation.

104 pages

62 F port compris

Vente  
par correspondance  
Librairie  
Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque  
75480 Paris Cedex 10  
Joindre un chèque bancaire  
ou postal à la commande  
Prix port compris

# APPLICATIONS ELECTRONIQUES

## applications diverses

### INTERPHONE TELEPHONE MONTAGES PERIPHERIQUES

P. Gueulle

Cet ouvrage met à la portée de l'amateur des montages souvent réservés aux spécialistes. - Réseaux téléphoniques privés - Répondeurs simplifiés ou homologables PTT - Surveillance à distance par téléphone - Communications téléphoniques par infrarouges ou par les fils de secteur électriques - Branchement d'un radiotéléphone CiBi sur réseau téléphonique, etc.

160 pages 66 F port compris

### LABO PHOTO Montages électroniques

M. Archambault

Des montages électroniques destinés surtout à la chambre noire, mais aussi au studio ou au contrôle du matériel utilisé - Tuner - Posémètres - Chronomètre - Régulateurs de température - Thermomètre digital - Déclencheur de flash - Sonoflash - Flashmètre - Contrôleur d'obturateurs photographiques. Moniteur de post-synchronisation cinéma.

176 pages 69 F port compris



### MONTAGES ECONOMISEURS D'ESSENCE

P. Gueulle

Technique Poche n° 29

Oscilloscope de garage - Analyseur de gaz d'échappement - Contrôleur universel - Stroboscope - Allumage électronique transistorisé - Correcteur de carburation - Compte-tours à affichage linéaire - Indicateur de consommation instantanée.

152 pages 45 F port compris

### REDUISEZ VOTRE CONSOMMATION D'ELECTRICITE

P. Gueulle

Technique Poche n° 27

Montages pratiques. Variateurs de puissance - Alarme progressive de température - Programmation du chauffage - Convertisseur pour cellules solaires, etc.

144 pages 45 F port compris

### L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE AU CINEMA ET A LA PHOTO

M. Horst

Technique Poche n° 15

Description des montages utilisés dans la photo et le cinéma - Prise de vue : mesure de l'éclairage, flashes - Projection muette et sonore - Laboratoire.

160 pages 45 F port compris

### PERFORMANCES AUTOMOBILES

F. Huré

Technique Poche n° 22

25 montages électroniques. Divers dispositifs d'allumage électronique, transistorisés ou à décharge capacitive - Compte-tours - Tachymètres - Chargeurs - Montre à quartz - Starter électronique...

128 pages 45 F port compris

### SECURITE AUTOMOBILE

F. Huré

Technique Poche n° 21

25 montages électroniques. Le tableau de bord le plus complet que l'on puisse imaginer - Systèmes lumineux de sécurité - Antivol - Sécurités sonores - Circuits pour garages...

120 pages 45 F port compris

### HORLOGES ET MONTRES ELECTRONIQUES A QUARTZ

H. Pelka

Technique Poche n° 13

Initiation et montages - Diviseurs de fréquence - Base temps et fréquence - Décodage et affichage - Horloges chronomètres, digitales, à fonctions combinées - Affichage par effet de champ à pouvoir rotatoire.

168 pages 45 F port compris

### LA STIMULATION CARDIAQUE

J. Trémolières

Les affections cardiovasculaires - Notions de physiologie - Les stimulateurs cardiaques - La source d'énergie - L'implantation des stimulateurs - Le choix d'un stimulateur - Le prix de la stimulation - Vivre avec un stimulateur - La surveillance - L'association d'aide aux porteurs de stimulateurs cardiaques - Les constructeurs.

104 pages 69 F port compris

## opto-électronique

### 20 MONTAGES EXPERIMENTAUX OPTOELECTRONIQUES

G. Blaise

Technique Poche n° 3

Ce livre s'adresse à tous les techniciens amateurs ou professionnels s'intéressant à l'optoélectronique et à ses applications. Semi-conducteurs optoélectroniques - Générateurs d'impulsions - Discrimination des tensions, etc.

112 pages 45 F port compris

### MONTAGES A CAPTEURS PHOTOSENSIBLES

J.-P. Oehmichen

Technique Poche n° 6

Montages électroniques accessibles aux techniciens et amateurs : réalisation de posémètres, photomètres, comptages d'objets, barrages, commandes invisibles... Références pratiques et adresses de fournisseurs.

120 pages 45 F port compris

Demandez  
le dépliant  
micro-informatique  
ETSF

## alarme et sécurité

### 30 MONTAGES ELECTRONIQUES D'ALARME

F. Juster

Technique Poche n° 1

Un ouvrage qui intéressera tous ceux qui veulent se protéger contre vols, incendies, gaz et eau. Alarmes optoélectroniques - De température - A circuits logiques - A circuits intégrés - Sirènes électroniques - Détecteurs de fumées et de gaz.

128 pages 45 F port compris

### PRESENCE ELECTRONIQUE CONTRE LE VOL

H. Schreiber

Technique Poche n° 24

Montages simulant la présence d'un occupant dans les locaux. Commandes de lumière - Lumières programmables - Lumière différée - Allumage d'une bougie - Bruit suspect - Rideau qui bouge - Réponse au bruit et à la lumière, etc.

144 pages 45 F port compris

## espions électroniques

### ESPIONS ELECTRONIQUES MICROMINIATURES

G. Wahl

Technique Poche n° 18

Micro-espion alimenté par une pomme - Emetteur radiogoniométrique - Micro-espion téléphonique - Micro-brouilleur - Expériences de bio-électricité - Sondes pour ondes cérébrales...

128 pages 45 F port compris

### MINI-ESPIONS A REALISER SOI-MEME

G. Wahl

Technique Poche n° 35

Montages utilisant des composants très courants. Emetteurs : espions OM, VHF, de puissance, FM etc. - Pistage des véhicules - Alimentations secteur et convertisseurs de tension - Techniques défensives : mesureurs de champs, générateurs de brouillage... - Codeurs/ décodeurs pour la parole.

128 pages 45 F port compris

Vente  
par correspondance  
Librairie  
Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque  
75480 Paris Cedex 10

Joindre un chèque bancaire  
ou postal à la commande  
Prix port compris

# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,  
● plus pratique,  
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,  
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!  
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue  
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,  
● sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:  
RADIO PLANS  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cédex 19

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases ci-dessous et ci-contre correspondantes :

Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par :

chèque postal, sans n° de CCP

chèque bancaire,

mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

## COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an  120,00 F France

1 an  213,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

\_\_\_\_\_  
Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

\_\_\_\_\_  
Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

\_\_\_\_\_  
N° et Rue ou Lieu-Dit

\_\_\_\_\_  
Code Postal

\_\_\_\_\_  
Ville

# RADIO PLANS

# DEVENEZ

# RADIOAMATEUR



Les 25, 26, 27 Mai 1985 se tiendra à CHÂTEAUROUX (Indre) le Congrès Annuel au cours duquel le **RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS** fêtera son 60<sup>me</sup> anniversaire ainsi que le 60<sup>me</sup> anniversaire de l'**I.A.R.U. (INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION)**.

Pour marquer cet événement, nous organisons à cette occasion un grand

**60<sup>e</sup> Anniversaire  
du Réseau des Émetteurs Français**

**SALON INTERNATIONAL  
de la RADIO et  
des TÉLÉCOMMUNICATIONS**

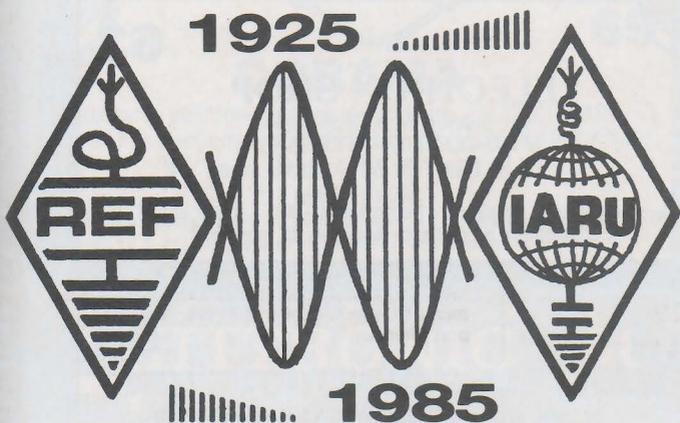
dans les locaux de la Foire de CHATEAUROUX à proximité immédiate du Congrès.

Toutes Sociétés Françaises ou Etrangères fabricant, ou commercialisant des matériels, accessoires ou éditions ayant trait à l'Emission et la Réception de signaux Hertiens légalement autorisés en France sont invités à réserver d'urgence leur stand (par modules standard "foire" de 3 x 3 m au prix de 350 F).

**Responsable du Salon** : M. BALCOU Yan (FE6HFE) 88 bis, rue Grande, 36000 Châteauroux. Téléphone : (54) 27.89.88.

Plusieurs stations de Radiodiffusion Françaises et Etrangères participeront à l'animation de ces trois journées de la Radio et des Télécommunications.

Le dernier jour sera consacré aux colloques, conférences et démonstrations en tous genres. Toutes personnes ou groupes spécialisés désirant s'inscrire dans ce cadre sont invités à présenter leur projet avant le 20 mars 1985 à REF 36, 113, rue de Notz, 36000 Châteauroux.



**25 - 26 - 27 mai  
CHATEAUROUX**

**RADIOAMATEURS, ÉCOUTEURS, TÉLÉCOMMANDISTES,  
ou SYMPATHISANTS de la RADIO**

Réservez ces 3 jours pour nous rendre visite. Il est prudent d'ores et déjà de prévoir votre hébergement en demandant un dossier accueil à :  
**REF 36, 113, rue de Notz, 36000 CHATEAUROUX.**

## LE RÉSEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS

est l'Association Nationale des Radioamateurs, fondée en 1925, reconnue d'utilité publique par décret du 29.11.1952. Section Française de L'INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION (I.A.R.U.).

Sa revue mensuelle RADIO-REF, son Service QSL, son service Fournitures, son audience auprès de l'Autorité de Tutelle, ses bulletins d'informations sur FE8REF, une représentation dans chaque département en font une grande Organisation au service des Radioamateurs...

Pour vous aider à le devenir...  
**ADHÉREZ au REF.**



PUB. RADIO RP 2

**RESEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS**  
SIEGE SOCIAL 2, SQUARE TRUDAINE, 75009 PARIS, TELEPHONE : (1) 878.14.49.  
SECRETARIAT. PUBLICITE. SERVICE QSL DE 9 h A 12 h ET DE 14 h A 17 h  
METRO PIGALLE - C.C.P. PARIS 1027.92L - STATION OFFICIELLE F8 REF

## BULLETIN D'ADHESION

Je soussigné(e), après avoir pris connaissance des Statuts et du Règlement Intérieur, déclare solliciter mon admission au RESEAU DES EMETTEURS FRANÇAIS.

Je verse la somme de : 15 F au titre des droits fixes d'inscription et de 225 F correspondant à ma cotisation au REF à dater du 1<sup>er</sup> janvier 1985 et valable jusqu'au 31 décembre suivant, soit un total de 240 F par chèque bancaire ou postal ci-joint à l'ordre du REF.

NOM et prénoms : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Téléphone : .....

Nationalité : ..... Profession : .....

Né(e) à : ..... le : .....

A ..... le .....  
Signature

Autorisation pour les mineurs  
du tuteur légal



# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**Le Villard**  
74550 PERRIGNIER  
Tél. : (50) 72.46.26

**IMPRELEC**

**74**

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

**LYON RADIO COMPOSANTS**

**69**

46, Quai Pierre Scize  
69009 LYON - Tél. : (7) 839.69.69

**TOUS LES COMPOSANTS  
CHOIX - QUALITÉ - PRIX**

Composants  
électroniques

Micro-informatique



**J. REBOUL** **25**

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. : 81/50.14.85

**ELECTRON SHOP**

**63**

20, avenue de la République  
63100 CLERMONT-FERRAND  
Tél. : (73) 92.73.11

Electronique pour amateurs - Composants - Kits - Radio et C.B. -  
DéTECTEURS de métaux - Appareils de mesures

**SARTROUVILLE composants**

**78**

7, rue Voltaire, 78500 Sartrouville  
Tél. : 913.21.29

Composants électroniques  
Kits TSM - HP - Coffrets, etc.  
Ouvert du mardi matin au dimanche midi

**KANTELEC DISTRIBUTION**

**97**

26, rue du Général Galliéni  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE  
Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.  
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

**ELECTRONIC DISTRIBUTION**

**97**

13, rue F. Arago  
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE  
Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P. - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

**BILLY ELECTRONIC**

**62**

163 route Nationale  
62420 BILLY-MONTIGNY — Tél. : (21) 20.47.10

Composants électroniques - outillage - kits - Mesures -  
Alarme - Micro-Ordinateur - CB. Librairie spécialisée.  
**FERMÉ LE LUNDI**

**S.O.S. COMPUTER**

**75**

50, rue Rochechouart  
75009 PARIS  
Tél. : 281.03.73

Réparations spécialisées APPLE et compatibles

**Votre publicité  
ici :  
Rens. : 200.33.05**

COMPOSANTS  
C.B.



RADIO  
JONO

921.34.18

**91**

**94** 10, rue Hoche 91260 Juvisy  
569.44.23 24, rue Henri-Barbusse 94450 Limeil

**LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

**75**

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS Tél. : 878.09.92  
Le plus grand choix d'ouvrages techniques  
radio - électricité - électronique - micro-ordinateur - etc.  
et de librairie générale :  
littérature - voyages - livres d'art - ouvrages pour la jeunesse  
Magasin ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h  
(sans interruption)

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**A VALENCIENNES**  
Tél. : (27) 33.45.90

**59**

Composants professionnels et grand public  
— Mesure - Outillage —

EXPÉDITION LE JOUR MÊME DE TOUTES  
COMMANDES TÉLÉPHONIQUES PASSÉES  
AVANT 16 H

70, Av. de Verdun 59300 Valenciennes  
ouvert du Mardi au Samedi 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30

**LAZE ELECTRONIQUE** Permanence le lundi après-midi

**01**

**MICRO CONCEPT**  
BP 45  
01990 St TRIVIER-SUR-MOIGNANS

Composants micro-Electronique  
Quartz connectique

Vente par correspondance exclusivement.  
Catalogue gratuit sur demande

**69**

**CORAMA**

Composants électroniques, Hauts-parleurs : AUDAX, SIARE, VI-SATON Kits électroniques, Kit PLUS, ELCO, ASSO, Kit PACK IMD.

51, cours Vitton - Tél. : (7) 889.06.35  
69006 LYON

Ouvert le lundi de 14 h à 19 h, du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h (Vente au comptoir et par correspondance)

**Votre publicité  
ici :**

**Rens. : 200.33.05**

**KITTRONIC 68**

Composants professionnels et grand public. Circuits intégrés rares.  
Composants japonais. Prix spéciaux pour revendeurs et pour quantité  
Vente par correspondance. (Les commandes téléphoniques sont acceptées)

M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage  
F68300 SAINT-LOUIS - (89) 67.06.24

**86**

**electro'plus A POITIERS**

19, rue des Trois Rois  
86000 POITIERS  
(49) 41.24.72

Une sélection de composants de  
grandes marques au service de  
l'amateur et du professionnel

Magasin ouvert du Mardi au Vendredi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
Le Samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
Fermé Dimanche et Lundi. (Vente par correspondance)

**75**

**RADIO BEAUGRENELLE**  
6, rue Beaugrenelle - 75015 Paris  
Tél. : 577.58.30

Composants électroniques - Kits -

Ouvert : du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30  
Samedi matin de 9 h à 12 h

**75**

**RADIO RELAIS**  
18, rue Crozatier 75012 PARIS  
Tél. : 344.44.50

**TOUS LES RELAIS**

**34**

**TOUTE L'ÉLECTRONIQUE**  
12, rue Castilhon  
34000 MONTPELLIER  
Tél. : (67) 58.68.94 - Télex 490-892

Spécialiste des composants électroniques et de la vente par  
correspondance.

Tarif 84 B contre 4 F - Livraison rapide.

**92**

**SHOP-TRONIC**

kits et composants

La Garenne Colombes  
1 Place de Belgique  
785.05.25

**Annonces d'avril 1985**  
Réservez votre espace publicitaire  
avant le 26 février 1985  
Tél. : 200.33.05

**69**

**TOUT POUR LA RADIO**  
Électronique

66, Cours Lafayette  
69003 LYON  
Tél. : (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures -  
micro-ordinateurs - kits - alarmes - HiFi - sono - CB - librairie.



**CATALOGUE  
St QUENTIN RADIO  
6 rue St Quentin  
75010 PARIS**

**126  
pages**

**21 x 29,7**

**20f  
au comptoir  
28f par  
correspondance**

**CE CATALOGUE ANNULE  
LE PRECEDENT**

## DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937.

Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n° F22 à :

**E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière  
75009 Paris**

BELGIQUE : 13, Bd Frere-Orban  
4000 Liège

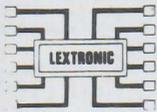
**BON** pour recevoir  
votre brochure gratuite :

F22

NOM .....  
PRENOM .....  
ADRESSE .....  
CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] VILLE .....

## RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

	PAGES		
BILLY ELECTRONIC .....	98	LAZE ELECTRONIQUE .....	99
BLOUDEX Electr. ....	9	LYON RADIO CPTS .....	98
CHOLET Cpts .....	55	LEXTRONIC .....	91
CENTRAD .....	17	LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO .....	99
COMPOKIT .....	14	LIMKO .....	98
COMPTOIR DU LANGUEDOC .....	67	MABEL .....	10
CORAMA .....	99	MARLBORO .....	4° de cov.
DEPOT ELECTRONIQUE (LE) .....	21	MAGNETIC .....	16
DINARD .....	9	MICRO CONCEPT .....	99
EDITIONS WEKA .....	(encart)	M.M.P. ....	12
EIDE .....	101	PENTASONIC .....	24-25
ELECTRONIC DISTRIBUTION .....	98	RADIO BEAUGRENELLE .....	99
ELECTRO PLUS .....	99	RADIO REF .....	97
ELECTRON SHOP .....	98	RADIO RELAIS .....	99
ELC .....	17	RADIO TELE LAVAL .....	93
ELECTRONIQUE APPLIC. ....	3° de cov.	REBOUL (ETS) .....	98
EREL .....	4	REINA et Cie .....	63
ETSF .....	10-94-95	ROCHE .....	8
EURELEC (COURS D'ELECTRONIQUE) .....	26	SALON DU SIEL .....	76-77
EUROTECHNIQUE (L'ENCYCLOPEDIE DE L'ELECTRONIQUE) .....	78	SARTROUVILLE CPTS .....	98
EUROTECHNIQUE (L'ENCYCLOPEDIE DE LA MICRO-INFORMATIQUE) .....	73	SOS COMPUTER .....	98-56
FRANCLAIR .....	11	ST QUENTIN R° .....	101
HEXACOM .....	12	SELECTRONIC .....	66
INSTITUT FRANÇAIS DE LA COMMUNICATION .....	38	SHOP TRONIC .....	99
HOHL ET DANNER .....	93	SICERONT KF .....	17
IMPRELEC .....	98	SLORA .....	93
IPIG .....	18	SM ELECTRONIC .....	92
ISKRA .....	18	SONEREL .....	89
JELT .....	14	SYPER ELECTR. ....	14-15
KANTELEC .....	98	TCICOM .....	2° de cov.
KITTRONIC .....	99	TERAL .....	64-102
KN .....	63	TOUTE L'ELECTRONIQUE .....	99
		TOUT POUR LA RADIO .....	99
		UNIECO .....	13



**LEXTRONIC** 33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL  
Tél.: 388.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T

s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi  
CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDIQUÉS

## ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE I A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.

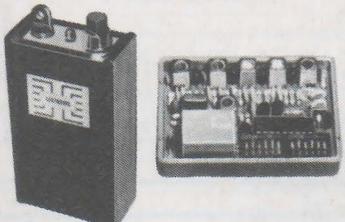
Modèle de haute fiabilité et de très belle présentation, pratiquement imbrouillable grâce à son codage PCM avec programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs DIL (8192 combinaisons).

**EMETTEUR 8192 AT** livré en boîtier luxe noir (92 x 57 x 22 mm), avec logement pour pile 9 V min, puis, HF 600 mW 9 V. Cons. 120 mA (uniquement sur ordre), test pile par LED. Existe en 3 présentations :

- 1) **EMETTEUR 8192 AT** équipé d'une antenne télescopique de 70 cm pour une portée supérieure à 1 km.
- 2) **EMETTEUR 8192 AC** équipé d'une antenne souple type «caoutchouc» de 15 cm pour une portée de l'ordre de 300 à 500 m.
- 3) **EMETTEUR 8192 SA** sans antenne extérieure (incorporée à l'intérieur du boîtier pour une portée de l'ordre de 100 à 200 m.

**MEME ENSEMBLE 8192** en version 72 MHz émetteur-récepteur en ordre de marche, avec quartz ..... **1051,40 F**

### ENSEMBLE MONOCANAL 8192 MINIATURE 41 MHz



**EMETTEUR 8192** complet en kit (spécifier la version, AT, AC ou SA), livré avec son boîtier luxe et quartz émission 41 MHz **354,80 F**

**Même EMETTEUR 8192** livré sous forme de platine complète en kit, avec quartz émission, mais sans inter, sans antenne télescopique ou caoutchouc, ni boîtier ..... **245,65 F**

**PLATINE SEULE 8192** en ordre de marche ..... **300,25 F**

**EMETTEUR 8192** (spécifier la version) en ordre de marche, sans pile) ..... **464,00 F**

**RECEPTEUR monocanal 8192** livré en boîtier plastique (72 x 50 x 24 mm). Alimentation 9 à 12 V. Très grande sensibilité (< 1 µV) CAP sur 4 étages, équipé de 9 transistors et 2 CI. Sortie sur relais 1 RT 10A. Consom. au repos de 15 mA. Réponse de l'ens. E/R 0,5 s env.

**RECEPTEUR 8192** complet en kit, avec quartz ..... **391,70 F**

**RECEPTEUR 8192** en ordre de marche ..... **501,15 F**

## NEW !

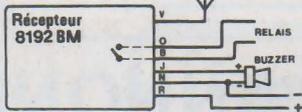
**RECEPTEUR 8192 BM.** Mêmes caractéristiques et dimensions que les modèles 8192, mais équipé d'un relais bistable à mémoire. Fonctionne en version monocanal bistable avec les émetteurs 8192 AT, AC ou SA, le relais de sortie basculant alternativement sur «arrêt, marche, arrêt, marche» etc. à chaque impulsion de l'émetteur ou en version 2 canaux bistables en utilisant l'émetteur 2 canaux 8192 SP2, dans ces conditions, les fonctions «arrêt» et «marche» sont déterminées par l'un des 2 canaux de l'émetteur.

— Alim. 8 à 12 V, consom. identique de 15 mA env. avec relais de sortie en position contact «ouvert» ou «fermé», (intensité des contacts : 5 A max.).

Une sortie temporisée de 1 s. env. est prévue pour le branchement éventuel d'un buzzer piezo (intensité max.: 30 mA) permettant le contrôle auditif de fonctionnement de chaque changement d'état du relais bistable.

Le récepteur 8192 BM, complet en kit, version 41 MHz avec quartz : **442 F**

Le récepteur 8192 BM en ordre de marche avec quartz : **591 F**



**Emetteur 2 canaux 8192 SP2AC** (version antenne caoutchouc 15 cm) ou 8192 SP2SA (version sans antenne), en ordre de marche avec quartz ..... **529,50 F**

## NEW ! SUPER CENTRALE D'ALARME CAP 805

Equipée de 26 CI, cette centrale d'alarme «intelligente» programmable comporte 21 leds de contrôle.

### QUELQUES CARACTERISTIQUES :

- 8 zones sélectionnables indépendantes pour contacts, radar RV004, détecteur de voie d'eau ou incendie, etc.
- sélection indépendante des 8 zones «instantanées» ou «retardées»
- contrôle permanent des zones par buzzer incorporé
- contrôle permanent des 8 zones par leds avec mémorisation indépendante des alarmes de chaque zone.
- visualisation du nombre d'alarmes par afficheur 7 segments (la mémorisation par leds et afficheur est observée uniquement lorsque la centrale est à l'arrêt, afin de réduire sa consommation)
- 1 entrée «dissuasion» avec temporisation aléatoire pour radar extérieur ou autre
- 1 entrée pour serrure électronique autoprotégée C12L
- temporisations de sortie, d'entrée, de pré-alarme et d'alarme programmables par mini-interrupteurs avec clignotement toutes les secondes des leds durant les temps programmés
- 5 sorties indépendantes sur relais IRT 5A, comme suit :
  - 1 sortie 220 V pour éclairage extérieur temporisé durant les temps de sortie et d'entrée
  - 2 sorties sur relais pour pré-alarme (sirène intérieure et transmetteur téléphonique par exemple)
  - 1 sortie sur relais pour sirène extérieure ou autre
  - 1 sortie «dissuasion» avec temporisation aléatoire à la fermeture et à l'ouverture du relais pour radar extérieur
- alimentation 220 volts avec régulation pour radars Lextronic et chargeur pour batterie 12 V, 1,8 à 40 AH
- consommation en veille : 7 mA env.

Vendue actuellement uniquement sous forme de platine (200 x 200 mm).

Démonstration en magasin. Documentation contre enveloppe timbrée (à 3,70 F)

CAP 805, complète en kit ..... **1398 F** CAP 805, montée et testée ..... **1526 F**

## NEW ! C 12 R ET C 12 L

Clavier codé 12 touches (serrure électronique), livré en boîtier miniature de dimensions : 72 x 48 x 28 mm, avec électronique incorporée, (codage programmable).

Permet la mise en marche ou l'arrêt d'alarme, gâche électrique, appareil électronique, etc. Contrôle A/M par led bicolore. Très faible consommation (< 1 µA). Alimentation 6 à 12 V. En raison de leurs dimensions réduites, ces claviers sont particulièrement recommandés pour être montés sur le tableau de voiture pour la mise en marche ou l'arrêt d'alarme telle que CAP12.

### SERRURE ELECTRONIQUE C12R

(Modèle universel avec sortie sur relais 2RT 5A 250V max) compatible avec CAP 002, RV005, PVDA5, etc.

En kit : ..... **318 F** Montée : ..... **447 F**

### SERRURE ELECTRONIQUE C12L

(Sortie logique, pour CAP 805 ou CAP 12)

En kit : ..... **228 F** Montée : ..... **327 F**

### CLAVIER 12 touches SEUL,

sans électronique très belle présentation ..... **120 F**

## NEW ! CAP 12

Centrale d'alarme spéciale voiture (ou moto) sans aucun contact à poser, se branche simplement sur la batterie. L'alarme se déclenche si l'on met le contact ou si l'on actionne les clignotants, freins, essuie-glace, plafonnier ainsi que l'ouverture du coffre ou du capot, si ceux-ci sont équipés d'éclairage intérieur.

Sortie sur relais incorporé pour le branchement de sirène ou autres appareils (5A max.).

Temporisation de sortie : 1 mn, d'entrée : 10 s, d'alarme redéclenchable : 1 mn. Dimensions : 72 x 48 x 18 mm.

Idéale pour fonctionner avec le clavier C12L.

CAP 12 en kit ..... **192 F** CAP 12 montée : ..... **269 F**

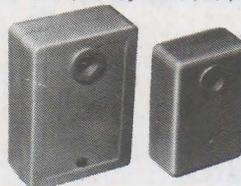
## NEW ! A NOTRE RAYON ALARME

### LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

Conditions aux  
revendeurs pour  
quantités

Se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de veille (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ, le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par la radiation du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôleur visuel par Led réglissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal dans la zone couverte par le radar).

Nombreuses applications : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



**RADAR RV004** : Dim: 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consom. en veille 3 mA.

En kit : ..... **350 F** Monté : ..... **426,15 F**

**RADAR RV005** : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dim: 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrées (10 s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 80 s. Les sorties se font sur relais incorporé I RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.

En kit : ..... **412,30 F** Monté : ..... **509,20 F**

Documentation  
contre enveloppe timbrée\*

\*Egalement en stock, centrales d'alarme, barrières infrarouges, alimentations secteur, sirènes, etc.

Veuillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES (ci-joint 30 F en chèques) ou seulement vos NOUVEAUTES (ci-joint 10 F en chèque)

Nom ..... Prénom.....

Adresse.....

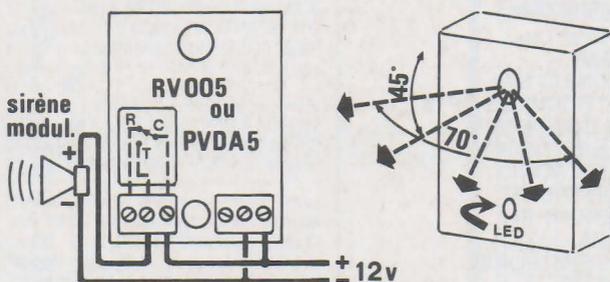
## NEW ! INCROYABLE LE PVDA-5 !

### SYSTEME D'ALARME SANS FIL (protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m<sup>2</sup>). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.

### MONTAGE TYPE

### RV004/ RV005



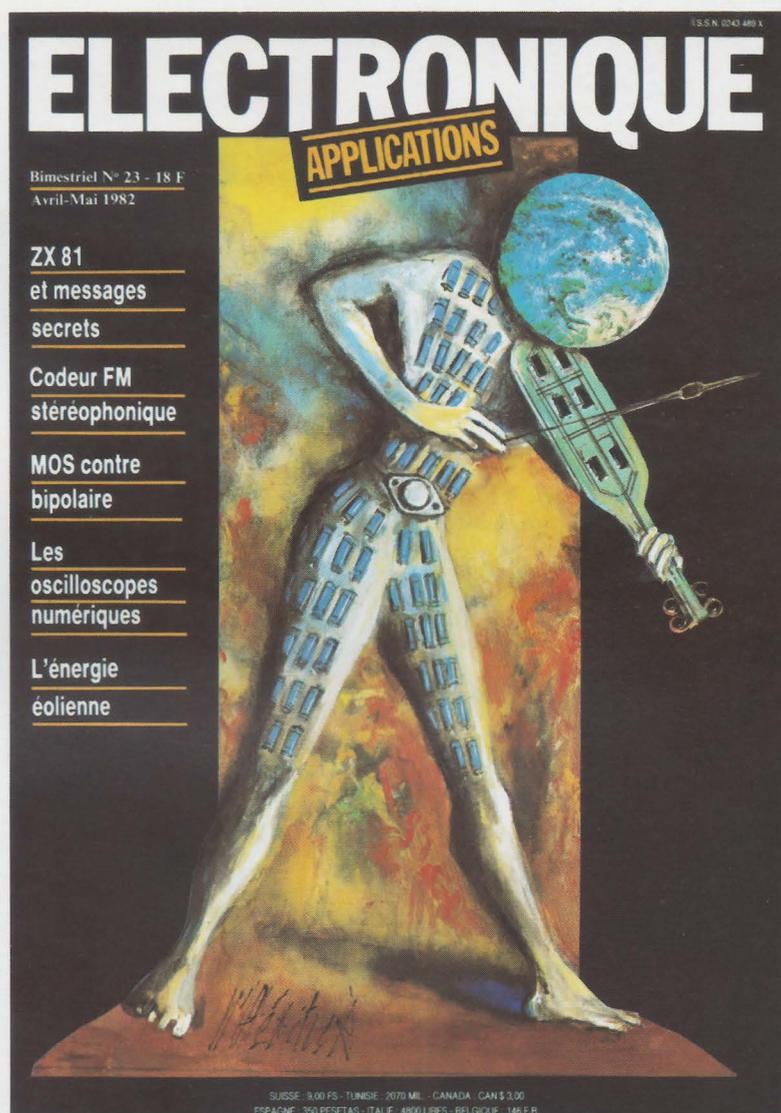
**NOMBREUSES APPLICATIONS** : antivol, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.  
Dim: 72 x 50 x 24 mm. Alim: 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s, alarme autoréclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité. Le PVDA-5 est vivement conseillé comme antivol voiture.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE : **509,20 F**

Démonstration dans notre magasin

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F + port 34 F ou contre-remboursement 40 F

AMATEURS  
DE CIRCUITS INTÉGRÉS,  
VOICI VOTRE  
« MARCHÉ AUX PUCES » »



140 pages d'idées et d'applications réalistes  
pour tous les techniciens de l'électronique

Bimestriel – **25 F** – Chez votre marchand de journaux

# Marlboro



## Briquets

EN VENTE DANS LES BUREAUX DE TABAC