

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE *Loisirs*

ISSN 0033 7668

N° 458 Janvier 1986 16 f

Réalisez

**Une voiture commandée
par notes de musique**

**Votre téléphone électronique :
le clavier**

**La console AC ODDY :
Le module vu-mètre**

µ informatique

**Le dépannage des
micro-ordinateurs**

Technique

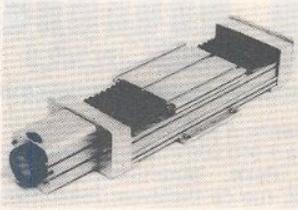
Les amplificateurs RF



Belgique: 97 FB - Suisse: 4 FS - Canada \$: 2 - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,38 Dinar

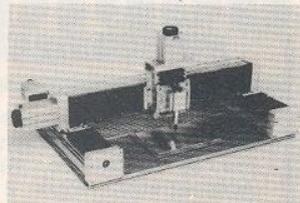
T 2438 - 458 - 16,00 F

Avance linéaire N° 2132 2263 F HT
 ■ Course 150 mm
 ■ Vis trapézoïdale $\varnothing 12 \times 2$ mm
 ■ Moteur pas à pas 1,8°, couple AR 55 Ncm



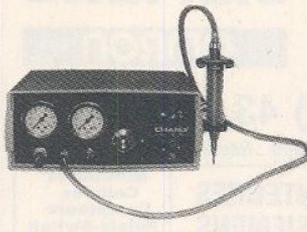
Avance linéaire N° 2136 3701 F HT
 ■ Course 250 mm
 ■ Vis à bille $\varnothing 12 \times 2$ mm
 ■ Moteur pas à pas 1,8°, couple AR 55 Ncm

Portique X, Y, Z N° 2217 9283 F HT
 3 moteurs pas à pas, 3 vis trapézoïdales
 ■ Courses X : 300 mm, Y : 400 mm
 ■ Course Z : 80 mm
 ■ Plaque de base 500 x 700 mm
 ■ 2 moteurs pas à pas 1,8°, 110 Ncm
 ■ 1 moteur pas à pas 1,8°, 55 Ncm
 ■ 2 Vis trapézoïdales $\varnothing 16 \times 4$ mm
 ■ 1 Vis trapézoïdale $\varnothing 10 \times 1,5$ mm



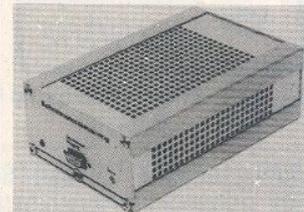
Portique X, Y, Z N° 2219 14074 F HT
 3 moteurs pas à pas, 3 vis à bille
 ■ Courses X : 300 mm, Y : 400 mm
 ■ Course Z : 80 mm
 ■ Plaque de base : 500 x 700 mm
 ■ 2 moteurs pas à pas 1,8°, 110 Ncm
 ■ 1 moteur pas à pas 1,8°, 55 Ncm

Mini doseur de colle N° 10 2900 F HT
 ■ Seringue de 1 à 35 cm³
 ■ Electropneumatique
 ■ Timer électronique
 ■ Commande par pédale



Mini doseur de colle N° 20 3600 F HT
 avec Venturi
 ■ Seringue de 1 à 35 cc
 ■ Electropneumatique
 ■ Timer électronique
 ■ Système anti-goutte venturi
 ■ Commande par pédale

Module de puissance N° 3300 1321 F HT
 Translateur 1 axe pour moteur pas à pas biphasé
 ■ Box alu 170 x 110 x 60 mm
 ■ Chopper bipolaire 45 V, max. 2,5 A par phase
 ■ Chopper fréquence 27 kHz, max. 12000 pas/sec (3600 Tr/min.)
 ■ Pas entier ou demi-pas, réglage courant



Module de puissance N° 3310 1199 F HT
 Translateur 1 axe pour moteur pas à pas biphasé
 ■ Carte format euro face Av 2" et alimentation 80 VA
 ■ Chopper bipolaire 45 V, max 2,5 A par phase
 ■ Chopper fréquence 27 kHz, max. 12000 pas/sec (3600 Tr/min.)
 ■ Pas entier ou demi pas, réglage courant

Table X, Y, Z N° 2271 7175 F HT
 2 moteurs pas à pas, 2 vis trapézoïdales
 ■ Précision en X et Y avec avances linéaires
 ■ Courses X : 150 mm, Y : 250 mm
 ■ 2 Vis trapézoïdales $\varnothing 12 \times 2$ mm
 ■ 2 Moteurs pas à pas 1,8°, 110 Ncm

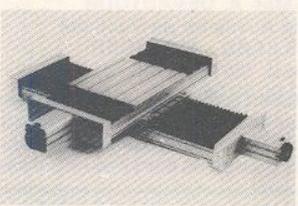
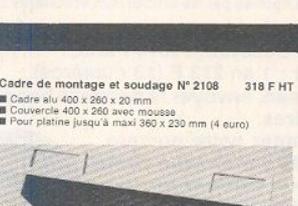


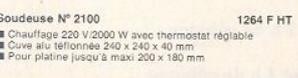
Table X, Y, Z N° 2272 10169 F HT
 2 Moteurs pas à pas, 2 Vis à bille
 ■ Précision en X et Y avec avances linéaires
 ■ Courses X : 150 mm, Y : 250 mm
 ■ 2 vis à bille $\varnothing 12 \times 2$ mm
 ■ 2 moteurs pas à pas 1,8°, 110 Ncm



Cadre de montage et soudage N° 2108 318 F HT
 ■ Cadre alu 400 x 260 x 20 mm
 ■ Couvercle 400 x 260 avec mousse
 ■ Pour platine jusqu'à maxi 390 x 230 mm (4 euro)

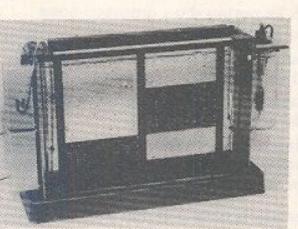


Cadre de montage et soudage N° 2106 181 F HT
 ■ Cadre alu 260 x 240 x 20 mm
 ■ Couvercle 260 x 240 avec mousse
 ■ Pour platine jusqu'à maxi 220 x 200 mm (2 euro)

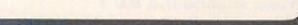


Soudeuse N° 2100 1264 F HT
 ■ Chauffage 220 V/2000 W avec thermostat réglable
 ■ Cuve alu tôleonnée 240 x 240 x 40 mm
 ■ Pour platine jusqu'à maxi 200 x 180 mm

Révéléteur graveuse N° 2030 (Photo) 550 F HT
 ■ Cuvette verre étroite 290 x 260 x 30 mm
 ■ Cadre cuvette en PVC
 ■ Pompe spéciale avec diffuseur d'air
 ■ Chauffage 100 W/220 V réglable, thermomètre.



Révéléteur graveuse N° 2040 839 F HT
 ■ Cuvette verre étroite 290 x 430 x 30 mm
 ■ Cadre cuvette en PVC
 ■ 2 pompes spéciales avec double diffuseur d'air
 ■ Platine pour 4 eurocartes
 ■ Cuvette révélateur 500 x 150 x 20 mm
 ■ Chauffage 200 W/200 V, thermomètre

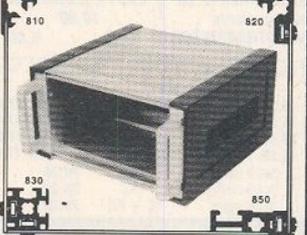


Matériaux de base photostitif
 Pertinax FR 2, 1 face, 1,5 mm ep. avec film protecteur 8,27 F HT
 Pertinax 100 x 160 mm 30,97 F HT
 Pertinax 200 x 300 mm 30,97 F HT
 Epoxy FR 4, 1 face, 1,5 mm ep. avec film protecteur 13,36 F HT
 Epoxy 100 x 160 mm 50,40 F HT
 Epoxy 200 x 300 mm 50,40 F HT
 Epoxy 160 x 233 mm 32,08 F HT
 Epoxy 300 x 400 mm 100,81 F HT
 Epoxy FR 4, 2 faces, 1,5 mm ep. avec film protecteur 18,03 F HT
 Epoxy 100 x 160 mm 68,73 F HT
 Epoxy 200 x 300 mm 44,12 F HT
 Epoxy 160 x 233 mm 44,12 F HT
 Epoxy 300 x 400 mm 137,47 F HT



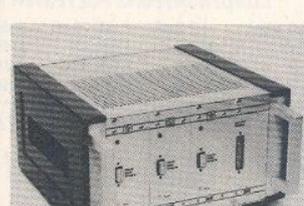
Remise quantitative
 > 10 pcs > 50 pcs > 100 pcs
Isolateur N° 1915 1103 F HT
 ■ Box alu 310 x 210 x 45 mm
 ■ 4 lampes UV 15 W/220 V avec timer max. 5 Min.
 ■ Surface lumineuse 400 x 280 mm (4 euro)
Isolateur N° 1905 742 F HT
 ■ Box alu 320 x 220 x 55 mm
 ■ 4 lampes UV 8 W/220 V avec timer max 5 min.
 ■ Surface lumineuse 250 x 180 mm

Rack et profilés
 1560 L Rack 10" de table 216,36 F HT
 1562 Rack 19" de table 318,18 F HT
 1552 Rack 19" châssis 118,18 F HT
 1573 Face avant 1", 2 mm anodisé 2,91 F HT
 1575 Face avant 2", 2 mm anodisé 4,73 F HT
 1591 Fermeture 1-4 tour moleté pour face Av 5,45 F HT
 1593 Equerre carte plastique 2,18 F HT



1595 Rail plastique 1,84 F HT
 810 Box profil. Long 1 m 25,24 F HT
 820 Profil spécial. Long. 1 m 25,24 F HT
 830 Profil universel. Long. 1 m 25,52 F HT
 850 Profil 19" 1. Long. 1 m 28,36 F HT

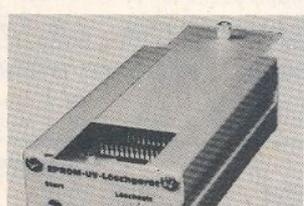
Rack de puissance 3 axes N° 3330 5302 F HT
 ■ Rack alu 10" avec 4 modules 2"
 ■ 3 translateurs 2,5 A avec aim 60 VA
 ■ 1 module d'entrée
 ■ Chopper bipolaire 45 V 27 kHz 12000 pas/sec



Cordon moteur N° 2780 180 F HT
 ■ Longueur 1,5 m avec prises 9 pôles SUB-D
Cordon computer N° 2790 241 F HT
 ■ Longueur 1,5 m avec prises 25 pôles SUB-D



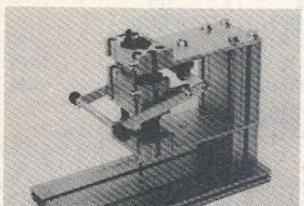
Effaceur d'Eprom N° 1930 (Photo) 319 F HT
 ■ Box alu 150 x 375 x 40 mm avec LED de contrôle
 ■ Couvercle alu 150 x 55 mm avec glissière
 ■ Fentes d'isolation U.V. 85 x 15 mm pour max 5 eproms
 ■ Lampe U.V. 4 W, timer réglable max 25 min.



Effaceur d'Eprom N° 1932 719 F HT
 ■ Box alu 320 x 220 x 55 mm avec LED de contrôle
 ■ Couvercle 320 x 200 mm avec glissière
 ■ 4 fentes d'isolation 220 x 15 mm pour max 48 eproms
 ■ 4 lampes 8 W/220 V avec timer réglable max 25 min.



Perceuse fraiseuse N° 2205 (photo) 725 F HT
 ■ Moteur 24 Vcc max 2A
 ■ Roulement à bille avec guidage
 ■ Pince pour forêt et fraise queue 1/8"
 ■ 20 000 Tr/Min, précision de rotation < 0,03 mm
 ■ Course max 30 mm avec ressort de rappel
 ■ Cadre de fixation inclus



Perceuse fraiseuse N° 2203 (sans photo) 407 F HT
 ■ Moteur 24 Vcc max. 2A
 ■ Pince pour forêt et fraise queue 1/8"
 ■ 20 000 Tr/Min, précision de rotation > 0,03 mm
 ■ Livré sans support

charlyrobot

Table X, Y, Z N° 2209 6588 F HT
 3 moteurs pas à pas, 3 vis trapézoïdales

■ Précision sur axes X, Y, Z avec avance linéaire
 ■ Courses X : 150 mm, Y : 250 mm
 ■ Course Z : 80 mm
 ■ 3 moteurs pas à pas 1,8°, couple AR 55 Ncm
 ■ 3 vis trapézoïdales $\varnothing 10 \times 1,5$ mm

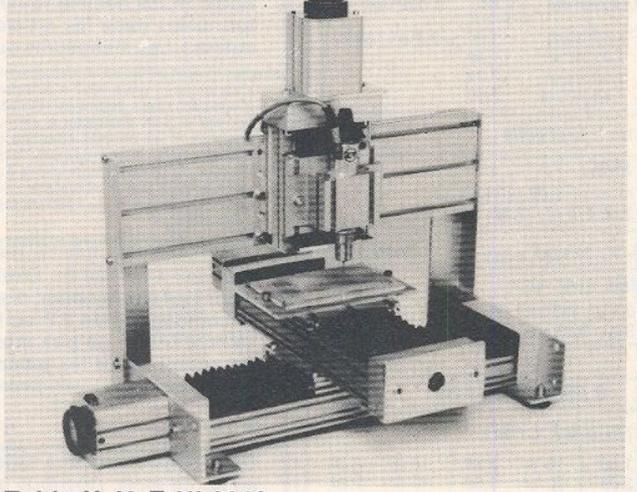


Table X, Y, Z N° 2213 8055 F HT
 3 moteurs pas à pas, 3 vis trapézoïdales

■ Précision sur axes X, Y, Z avec avance linéaire
 ■ Courses X : 250 mm, Y : 400 mm
 ■ Course Z : 80 mm
 ■ 2 Moteurs pas à pas 1,8°, couple AR 110 Ncm
 ■ 1 Moteur pas à pas 1,8°, couple AR 55 Ncm
 ■ 3 Vis trapézoïdales $\varnothing 12 \times 2$ mm

WEEQ SA, CERNEX F 74350 CRUSEILLES Tél. : 50.44.19.19
Télex : 370 836 F - Catalogue sur demande 15,00 F.



SIEMENS
OMRON

11 bis, rue Chaligny (1) 43.43.31.65+
75012 PARIS Métro : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuteries
Cellules
Compteurs
Relais-Switch
Omron

**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 11,00 F
en timbre

FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES MKH PLASTIPUCES

7,5 mm	3,3 nF	1,30	15 nF	1,40	68 nF	1,70	330 nF	2,70	1 µF	4,20	
1 nF	1,30	4,7	1,30	22	1,40	100	1,90	470	3,20	15 mm	
1,5	1,30	6,8	1,30	33	1,40	150	1,90	680	4,00	1,5	5,20
2,2	1,30	10	1,40	47	1,50	220	2,10	10 mm	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	63 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

63 V 5 mm...

CERAMIQUE DECOUPLAGE 10 nF/22 nF/47 nF 1,00 100 nF 1,20
220 nF : 2,00 470 nF : 3,60 1 µF : 4,90

POLYPROPYLENE DE PRECISION 2,5 % De 47pF à 33nF E 6... l'unité 2,50

FERRITE B65813.N400. A028 complète avec vis 35,00

SELF 5 AMPERES RI 403 PC... 46,00 0,1 µF 250 VAC (X) 7,00

SELF 15 AMPERES RI 415... 110,00 Slov. S07K250 7,00

MICRO SELFS De 1 µH à 4,7 mH (E6) l'unité 3,50

RESISTANCES 1/W... 0,30. 1/2 W... 0,30. 1 %... 1,50

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES (DOUBLE LYRE)

6 br...	0,80	8 br...	1,00	14 br...	1,80	16 br...	2,00	18 br...	2,30
20 br...	2,50	22 br...	2,80	24 br...	3,00	28 br...	3,50	40 br...	5,00

CIRCUITS INTEGRES

KPY 10	284,00	SAS 241	15,00	TDA 2004	26,00
KTY 10	15,00	SO 41 P	16,00	TDA 2030 V	20,00
LF 356 N	12,00	SO 42 P	18,00	TDA 2593	22,00
LF 357 N	13,00	TAA 765 A	11,00	TDA 4050 B	30,00
LM 317 T	20,00	TAB 1453 A	10,50	TDA 4292	45,00
LM 324 N	12,00	TBA 120 S	13,00	TDA 4930	35,00
LM 3914	49,00	TBA 231	14,00	TDA 5660 P	50,00
NE 555 CP	5,00	TCA 105	30,00	TDA 5850	35,00
S 576 B/C	36,00	TCA 205 W	38,00	TEA 1010	30,00
SAB 0529	37,00	TCA 335 A	13,00	TFA 1001 W	38,00
SAB 0600	34,00	TCA 785	39,70	TL 071CP	9,00
SAB 3210	55,00	TCA 965	25,00	TL 072CP	17,00
SAB 4209	76,00	TDA 1037	22,00	TL 074CP	24,00
SAE 0700	23,50	TDA 1046	30,00	µA 741CP	5,00
SAJ 141	51,00	TDA 1048	32,00	UAA 170	22,00
				UAA 180	22,00

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

OPTOELECTRONIQUE

Led Rectangulaire 2,90
Led Bicolore R.V. 10,00
INFRAROUGE : LED LD 271 4,00

Led 5 mm 1,80 Led 3 mm 1,80
Led 2,54 mm 2,60 Led 1x1,5mm 4,30
Led clignotante 10,00
PHOTOTRANSISTOR BP 103 B 6,00

AFFICHEUR A LED

10 mm	Poi Rouge Vert	13 mm	Poi Rouge Vert
HD 1105 chiffre	AC 13,50 15,50	HD 1131 chiffre	AC 13,50 15,50
HD 1106 signe	AC 15,50 17,50	HD 1132 chiffre	AC 15,50 17,50
HD 1107 chiffre	KC 13,50 15,50	HD 1133 chiffre	KC 13,50 15,50
HD 1108 signe	KC 15,50 17,50	HD 1134 chiffre	KC 15,50 17,50
7 mm	Poi Rouge Vert		
HD 1075 chiffre	AC 13,50 15,50	DL 3401 chiffre	AC 28,20
HD 1076 signe	AC 15,50 17,50	DL 3403 chiffre	AC 28,20
HD 1077 chiffre	KC 13,50 15,50	DL 3406 signe	AC + KC 29,20
HD 1078 signe	KC 15,50 17,50		

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

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF (joignez impérativement cette partie grise à votre demande) 11,00 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 : **Mlle A. DEVAUTOUR**
PROMOTION : Société Auxiliaire de Publicité
Mesdames VENTILLARD - EHLINGER
70, rue Compans 75019 PARIS
Tél. : 42.00.33.05

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 120 F - Étranger : 1 an 213 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 91300 exemplaires Copyright ©1985 N° de commission paritaire 56 361

Dépôt légal décembre 1985 - Éditeur 1334 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie SNIL Aulnay-sous-Bois et REG TOPY.

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

SOMMAIRE

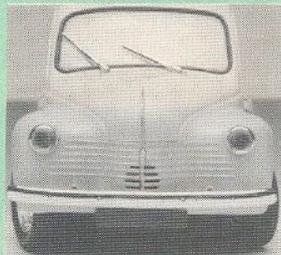
N° 458 JANVIER 1986

TOUTE L'ÉQUIPE DE RADIO-PLANS VOUS PRÉSENTE SES MEILLEURS VŒUX
POUR L'ANNÉE 1986

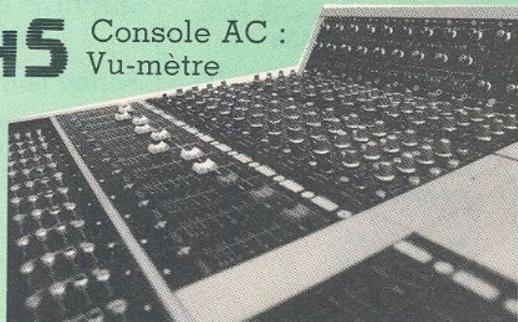
Réalisation

19 Décodeur PAL

25 Voiture commandée
par notes
de
musique



45 Console AC :
Vu-mètre



67 Téléphone à la carte :
le clavier

75 Interface MIDI

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, M. Barthou, S. Bresnu,
J. Ceccaldi, C. Couillec, S. de
Dieuleveult, M.A. de Dieuleveult,
C. Fourcy, P. Gueulle, T. Guillaume
E. Lemery, M. Rateau, R. Rateau,
J.P. Verpeaux.

Micro-Informatique

35 Le dépannage
des micros

Technique

59 Applications des GPA

87 Les amplis RF

99 Les asservissements
linéaires

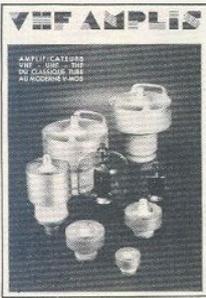
Divers

32 Infos

42 Détaillants
qui êtes-vous ?
Composants
Electroniques
Service

96 Sommaire
annuel

VHF AMPLIS



Nouveau !

D'après VHF-Communications. Des amplificateurs de 144 MHz à 2,4 GHz ! L'amplificateur est un étage complémentaire d'une station VHF/UHF, souvent indispensable dans certaines conditions et facile à réaliser. VHF AMPLIS propose une vingtaine de montages, tant à partir des classiques tubes de puissance, qu'avec les modernes transistors V-MOS.

En annexe : les notices techniques EIMAC. 240 pages.

Prix : 178 F (port 9,50 F).

VHF ANTENNES

2^e édition - 264 pages.



D'après VHF-Communications. Un ouvrage technique incontesté sur les antennes VHF, UHF et SHF (137 MHz - 24 GHz). Du calcul de base aux réalisations pratiques, en passant par les aspects complémentaires (azimuts, paraboles, construction d'une Horn 10 GHz, baluns, guides d'ondes 24 GHz, polarisation, réception satellites météorologiques 137 MHz, etc).

Prix : 110 F (+ 9,50 F de port).

SUPPLEMENT VHF ANTENNES — Pour ceux qui ont déjà VHF ANTENNES 1^{re} édition : fascicules comportant les 42 pages supplémentaires de la seconde édition.

Prix : 21 F (+ 3,50 F de port).

A L'ÉCOUTE DES ONDES

destiné à tous les écou-teurs, débutants ou chevronnés



Au sommaire :

1. ECOUTEZ LE MONDE - INTRODUCTION
2. 50 ANS D'ONDES COURTES FRANÇAISES ET DE RADIODIFFUSION EXTERIEURE
3. IUT
4. Le « BROADCAST »
5. LE SPECTRE RADIOELECTRIQUE
6. L'ECOUTE, C'EST FACILE !
7. LES DIFFERENTS MODES DE RECEPTION : AM, BLU, CW, FM
8. LES CRITERES D'UN RECEPTEUR DE TRAFIC
9. DX VHF - UHF
10. LES RECEPTEURS VHF
11. LE CHOIX D'UN RECEPTEUR...
12. LES ANTENNES
13. A PROPOS DES ANTENNES HF
14. LES RECEPTIONS SPECIALES (METEOSAT)
15. LES AMELIORATIONS
16. LES AMELIORATIONS DU FRG-7
17. ATLAS

Prix : 144 F (+ 9,50 F port)

SM ELECTRONIC

20 bis, rue des Clairons - 89000 AUXERRE
Tél. : 86.46.96.59

A.O.S.

ÉLECTRONIQUE
Quelques exemples de prix

16 rue d'Odessa - 74014 Paris
Tél. : 43.21.56.94

Ouvert de 9 h 30 à 13 h 30
et de 14 h à 19 h
sauf le lundi matin.

SERVICE EXPEDITION RAPIDE

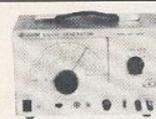
Forfait port 35 F
Forfait contre remboursement + port 55 F

A MONTPARNASSE

TTL LS		TTL S	
REF.	PRIX		
74 LS 01	5,50 F	74 S 00	9,00 F
74 LS 02	5,50 F	74 S 04	9,00 F
74 LS 04	6,50 F	74 S 32	18,00 F
74 LS 13	7,80 F	74 S 74	13,00 F
74 LS 27	3,50 F	74 S 138	18,00 F
74 LS 37	5,50 F	74 S 175	20,00 F
74 LS 38	5,70 F		
74 LS 47	17,80 F		
74 LS 48	12,00 F		
74 LS 74	7,80 F		
74 LS 76	5,80 F		
74 LS 83	7,50 F		
74 LS 86	4,50 F		
74 LS 90	10,50 F		
74 LS 93	9,00 F		
74 LS 109	6,50 F		
74 LS 112	6,50 F		
74 LS 113	6,50 F		
74 LS 114	12,00 F		
74 LS 126	4,80 F		
74 LS 139	9,80 F		
74 LS 157	9,80 F		
74 LS 162	10,50 F		
74 LS 163	10,50 F		
74 LS 164	10,50 F		
74 LS 165	13,80 F		
74 LS 168	10,20 F		
74 LS 170	14,50 F		
74 LS 182	14,00 F		
74 LS 190	11,50 F		
74 LS 192	13,50 F		
74 LS 240	17,80 F		
74 LS 241	13,80 F		
74 LS 242	11,50 F		
74 LS 243	11,80 F		
74 LS 244	19,80 F		
74 LS 245	16,80 F		
74 LS 247	17,80 F		
74 LS 253	12,20 F		
74 LS 257	9,00 F		
74 LS 259	14,80 F		
74 LS 273	14,70 F		
74 LS 280	13,20 F		
74 LS 290	9,90 F		
74 LS 365	12,80 F		
74 LS 366	9,50 F		
74 LS 374	17,00 F		
74 LS 377	17,00 F		
74 LS 393	11,80 F		

LINEAIRES		TAA	
LF			
LF 351	9,00 F	TAA 550	2,80 F
LF 353	11,00 F	TAA 601 B	19,00 F
LF 356	11,00 F	TAA 661	9,50 F
LF 357	11,00 F		
		TBA	
		TBA 120 S	10,50 F
		TBA 231	18,00 F
		TBA 440 N	17,10 F
		TBA 530	24,80 F
		TBA 560	28,80 F
		TBA 570	23,80 F
		TBA 720	26,00 F
		TBA 750	26,80 F
		TBA 800 A	12,50 F
		TBA 810 S	14,00 F
		TBA 820	11,00 F
		TBA 850	32,00 F
		TBA 860	27,00 F
		TBA 920	18,80 F
		TCA	
		TCA 280 A	24,50 F
		TCA 640	39,60 F
		TCA 650	41,80 F
		TCA 730	32,00 F
		TCA 830 S	14,00 F
		TCA 900	10,00 F
		TCA 940	19,80 F
		TDA	
		TDA 1001	29,00 F
		TDA 1050	67,80 F
		TDA 1055	29,80 F
		TDA 1010	17,00 F
		TDA 1038	27,00 F
		TDA 1039	31,00 F
		TDA 1041	19,80 F
		TDA 1048	16,80 F
		TDA 1057	5,80 F
		TDA 1059	11,00 F
		TDA 1170	22,00 F
		TDA 1220	24,00 F
		TDA 1405	12,50 F
		TDA 1418	12,00 F
		TDA 1510	36,80 F
		TDA 2002	14,80 F
		TDA 2004	30,50 F
		TDA 2006	21,80 F
		TDA 2030	18,50 F
		TDA 2542	26,80 F
		TDA 2593	23,80 F
		TDA 2611	24,00 F

MICRO 6800		INTEL PROMOTION	
EF 6800	56,80 F	8085	86,00 F
EF 6802	59,80 F	8086	190,00 F
EF 6809	108,80 F	8088	155,00 F
EF 6810	34,00 F	8155	89,00 F
EF 6821	28,00 F	8287	105,00 F
EF 6850	35,00 F	8251	79,00 F
		8253	59,00 F
		8255	35,00 F
		8257	89,00 F
		8259	70,00 F
		8284	75,00 F
		8286	105,00 F
		8254	45,00 F
		8282	45,00 F
		8287	45,00 F
		RAM PROMOTION	
		4116	24,70 F
		4164	14,00 F
		41256	75,00 F
		6116	75,00 F
		EPROM PROMOTION	
		2716	42,00 F
		2732	49,50 F
		2764	36,00 F
		27128	45,00 F
		27256	84,00 F
		QUARTZ	
		2 MHz	38,00 F
		3,2768 MHz	38,00 F
		4 MHz	38,00 F
		8 MHz	38,00 F
		16 MHz	38,00 F
		AFFICHEUR	
		Rouge AC	12,00 F
		Vert AC	18,00 F
		Rouge CC	12,00 F
		Vert CC	18,00 F
		3,5 Digits CL	90,00 F
		4,5 Digits CL	130,00 F



Générateur HF SG-1000
Plage de fréquence de 100 kHz à 300 MHz • Tension de sortie : env. 100 mVeff jusqu'à 35 MHz • Modulation : intern 30 % ou plus. Ext. 50 - 20000 Hz, 1 Veff • Sortie BF : 1 kHz, 1 Veff max. • Oscillateur quartz : 1-15 MHz, HC 6/U. Prix : 1 453 F

Générateur BF AG-1000
Commutable sinus/carré. Plage de fréquence : 10 Hz - 1 MHz/5 cal. • Tension de sortie : min. 5 Veff sinus. min. 10 Vcc carré • Impédance de sort. : 600 ohms • Temps de montage : inf. 0,5 usec. Prix : 1 580 F



Multimètre MONACOR
Prix : 2 000 F



Capacimètre
De 0,1 pF à 2000 uF. Prix : 780 F



DMT-870 Multimètre digital
Multimètre LCD 3,5 digit. « test transistor/diode » et prise 10 A. Prix : 590 F



Multimètre PT-101
Mini-multimètre analogique. Prix : 129 F



Multimètre digital DMT-2200
3,5 digit. Prix : 449 F

CONNECTEUR TYPE BERG	
Femelle à sertir	
Male coudée	
2x5 B	9,00 F
2x8 B	12,00 F
2x10 B	15,00 F
2x13 B	17,00 F
2x15 B	18,50 F
2x17 B	23,50 F
2x20 B	26,00 F
2x25 B	30,00 F
	TYPE CENTRONIC
36 BROCHES :	
Male	39,00 F
Femelle	39,00 F
Chassis	39,00 F
24 BROCHES :	
Male	34,00 F
Femelle	34,00 F
Chassis	34,00 F
	CANNON
Male 9 B	15,00 F
Femelle 9 B	15,00 F
Capot	15,00 F
Male 15 B	19,00 F
Femelle 15 B	22,00 F
Capot	15,00 F
Male 25 B	20,00 F
Femelle 25 B	23,00 F
Capot	16,00 F
Male 37 B	25,00 F
Femelle 37 B	29,00 F
Capot	23,00 F
	CIRCUITS T.V. PROMOTION
TDA 4560	48,00 F
TBA 970	48,00 F
LM 1496	20,00 F
LF 356	11,00 F
LF 357	11,00 F
HF 4053	13,00 F
CD 4066	6,00 F
TDA 2593	20,00 F
MM 6116	75,00 F
CD 40174	12,00 F
Quartz 3,2768 MHz	38,00 F
CD 4584	9,00 F
LM 360	75,00 F

Prix à titre indicatif, peuvent se modifier suivant l'approvisionnement

Pour tous renseignements, demandez « Alex ».

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection).

Quantité limitée Frais port 45 F

Prix **1 250 F**



CEV 12

4 numéros d'appel. Bip sonore ou message préenregistré sur cassette (option). Alimentation de secours incorporée. (Homologué)

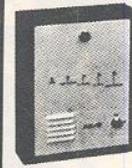
SUPER PROMOTION

Prix **1 950 F**

Frais de port 45 F

NOUVEAU !! STRATEL

Transmetteur à synthèse vocale. 4 numéros d'appel. 2 voies d'entrée. Prix : nous consulter. (Homologué)



CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

2 690 F

(envoi en port du SNCF)

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

Documentation complète contre 16 F en timbres

- 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

CENTRALE AE 2

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable. **SORTIE** : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transm. téléph. et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automat.

TABLEAU DE CONTROLE : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémorisation d'alarme.

Frais de port 35 F

950 F

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :

- immédiat
- retardé
- autoprotection

Chargeur incorporé 500 mA

Contrôle de charge

Contrôle de boucle

Dimensions 210 x 165 x 100 mm

PRIX EXCEPTIONNEL

590 F

Port 35 F



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 36 mètres.

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.) Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 250 W EMETTEUR alimentation pile 9 V **AUTONOMIE 1 AN**

450 F

Frais d'envoi 25 F



SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400

NORMALEMENT fermé.

SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F. Alimentation chargeur 1,5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande. Mémorisation d'alarme.

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.

Zone d'auto-protection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp. réglée en tension et courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux.

Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

1 900 F

por dû

3 zones de DETECTION SÉLECTIONNABLE

ENTREE : zone A déclenchement immédiat. MEMORISATION D'ALARME.

CENTRALE D'ALARME 410

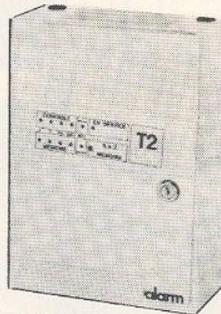
5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate, 2 zones de détection temporisée, 1 zone d'auto-protection, chargeur 12 V 1,5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique.

Dim. H 195 x L 180 x P 105.

PRIX

2 250 F

port dû



DETECTEUR RADAR

Anti-masque PANDA - BANDE X. Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte à toutes nos centrales d'alarmes. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

1 290 F

Frais d'envoi 40 F

NOMBREUX MODELES DISPONIBLE

MICROS

EMETTEURS : en champ libre
 - Portée 50 à 150 m
 - Portée 5 km, réglable de 80 à 117 MHz

980 F

1 580 F

SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE autoprotégée en coffret métallique

12 V, 0,75 Amp. 110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL

210 F

Frais d'envoi 25 F

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

SIRENE électronique autoalimentée et autoprotégée

590 F

Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F



RECHERCHE DE PERSONNES



SYSTEME 4 OU 8 PERSONNES

- Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobile.
 - Nombreuses applications : hôpitaux, bureaux, ateliers, usines, restaurants, grandes surfaces, écoles, universités, etc.
 - Portée : 1 km. Avec kit d'amplification : jusqu'à 10 km.
- Prix : nous consulter

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

AE 15, portée 15 m. Réglage d'intégration Alimentation 12 V.

980 F

frais de port 40 F



POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

Photo non contractuelle

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 sort 6 V - Prise commande par micro extérieur.

1 150 F

port 30 F

1 CENTRALE Série 400

1 BATTERIE 12 V 2 A étanche, rechargeable.

1 SIRENE

Electronique autoalimentée pour l'extérieur

+ 1 SIRENE

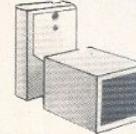
Electronique modulée de forte puissance pour l'intérieur

1 BATTERIE 12 V 6,5 A étanche rechargeable

4 DETECTEURS d'ouverture ILS

1 RADAR IR 15 LD

Avec 20 m de CABLES 3 paires 6/10



3 820 F

L'ENSEMBLE

(envoi en port du SNCF)

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

TOUTE UNE GAMME DE DETECTEURS INFRAROUGE Disponible

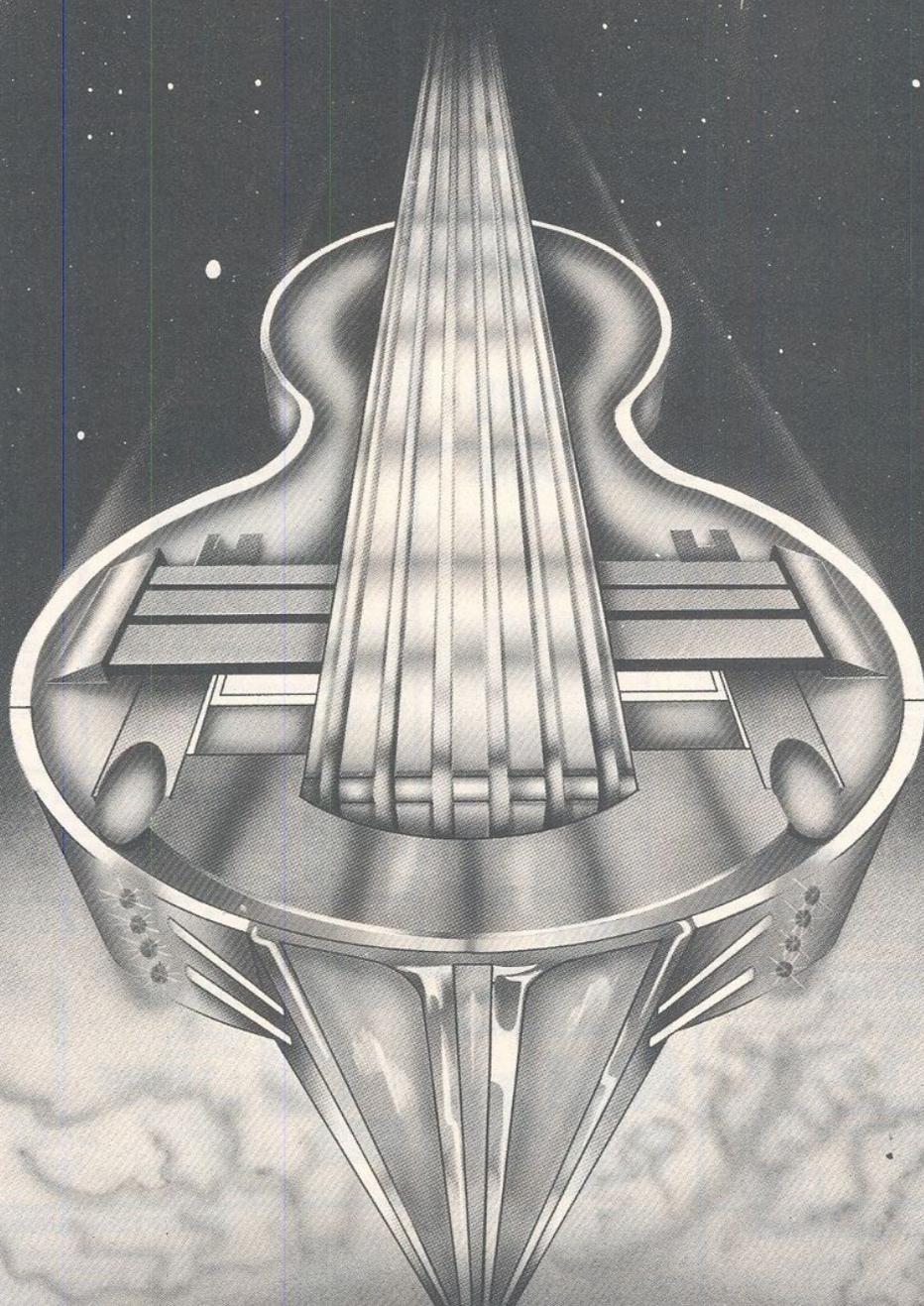
BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

DANS L'ESPACE MUSICAL



SONO
Light-Show Orchestres Discothèques

chaque mois chez votre marchand de journaux

ROGER Pierre

composants électroniques

55, rue Sauffroy, 75017 Paris - Tél. : 42.28.93.06 ou 42.28.93.07

VENTE AU COMPTOIR

DESCRIPTAGE DU SON	DETECTION DU DEBUT D'IMAGE	REALIGNEMENT
4584 15,00 F	LF357 20,00 F	TDA2593 24,00 F
4020 14,00 F	LM360 65,00 F	TDA4560 58,00 F
MC1496 22,00 F	TL071 15,00 F	TBA 970 50,00 F
2N2222 3,50 F	4016 10,00 F	HEF4053 12,00 F
XTAL : 3276, 8 kHz 19,00 F	4528 16,00 F	HEF4013 6,00 F
	LM317 15,00 F	

KITS COMPLETS RADIO PLANS

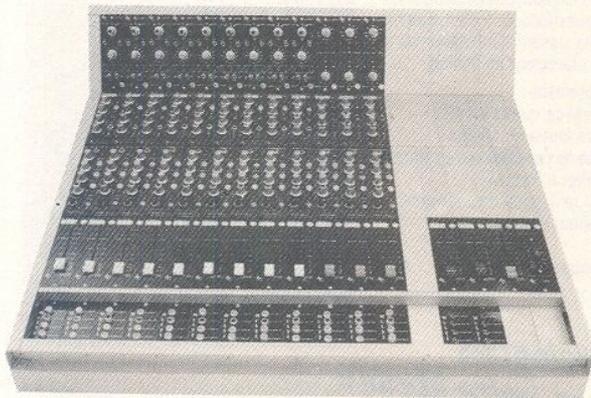
RP380P36 Récepteur bande chalutiers 390 F	RP430P27 Transmission Hifi sur le réseau 680 F
RP386P95 Récepteur BLW et CW 380 F	RP422P45 Chenillard musical 470 F
RP388P47 Compresseur-Expanseur stéréo de qualité 450 F	RP437P19 Codeur secam 625 F
RP388P100 Générateur d'ion négatifs 200 F	RP437P81 Alarme téléphonique 900 F
RP401P33 Super Booster 2 x 20 W 350 F	RP440P51 Préamplificateur d'antenne 190 F
RP401P39 Transmetteur téléphonique 1590 F	RP441P27 AC DISCO 1590 F
d'alarme 245 F	RP442P87 Codeur pal 1080 F
RP401P65 Sonnette 10 tons 245 F	RP443P27 Décodeur quadristandard 1570 F
RP404P35 Capacimètre numérique 518 F	RP443P91 Télécommande arrêt à coupure totale 535 F
RP404P45 Réglage de température pour fer à souder 240 F	RP444P38 Générateur de mires 750 F
RP406P43 Alimentation double 2 x 50 V 850 F	RP444P27 Equaliseur paramétrique 1950 F
RP406P61 Synthétiseur de fréquence universel 1290 F	RP445P31 Mélangeur portatif pour microphones 460 F
RP406P87 Equaliseur 10 fréquences 880 F	RP445P42 Hexagonal 300 F
RP408P49 Récepteur FM 260 F	RP445P73 Programmeur d'Eprom 600 F
RP411P37 Récepteur VHF 27 MHz 270 F	RP449P55 Codeur NTSC/PAL 880 F
RP412P51 Programmeur domestique 1400 F	RP451P27 Modulateur UHF vidéo + son 120 F
RP419P29 Récepteur FM de poche 448 F	RP450P19 Interface 8 sorties pour micro 400 F
RP419P43 Interphone pour moto 150 F	RP450P37 Micro HF à synthèse de fréquence 840 F
RP423P27 Antivol à ultrason 600 F	RP451P37 Récepteur pour micro HF 1085 F
RP423P39 Emetteur expérimental radio libre 85 F	RP452P19 Adaptation péritel pour TV noir et blanc 100 F
RP423P43 Convertisseur 12 V/220 V 50 Hz, 220 W 1190 F	RP453P58 Module synchro TV et retard de balayage 300 F
RP424P41 Programmeur d'Eprom 1100 F	RP454P47 Carte de conversion A/D des signaux TV 780 F
RP425P43 Générateur de sons complexes 220 F	RP454P47 Carte de conversion D/A des signaux TV 500 F
RP427P67 Interphone 255 F	RP455P19 Variateurs secteur 220 F
RP427P71 Carte microprocesseur compatible ZX 80 810 F	RP455P19 Variateurs (version branchée) 330 F
RP428P19 Sommateur vidéo R, V, B 85 F	RP455P41 Sonnerie TEL (module interface ligne) 220 F
RP428P23 Décodeur pal/secam 760 F	RP455P74 Economiseur téléphonique 130 F
RP428P47 Afficheur miniature pour ZX 81 240 F	RP456P23 Variateur 220 V - 3 kW 435 F
RP428P63 Amplificateur téléphonique 200 F	RP456P39 Téléphone électronique (module sonnerie) 175 F
RP428P67 Extension pour ZX 81 240 F	RP456P53 Interfaçage de micro-ordinateur 500 F
RP429P21 Générateur de mire barres verticales 860 F	
RP429P39 Carte de dématricage 500 F	
RP429P59 Indicateur audio à 16 leds 290 F	

Dépositaire JOKIT - TSM

Toute la gamme de ces kits actuellement en stock.

CONSOLE «AC ODDY»

VOTRE CONSOLE AC ODDY DE A à Y, CLÉ EN MAIN ET A DES PRIX DÉFIANT TOUTES CONCURRENCES, POSSIBILITÉ D'OBTENIR LES PIÈCES SÉPARÉMENT : LES FACES AVANTS SÉRIGRAPHIÉES, FACES ARRIÈRES etc...



RP448P27 Module micro ligne	RP454P35 Départs multi
RP449P43 Module correcteur	RP456P91 Adaptation phono
RP450P45 Module ligne stéréo	RP456P91 Limiteur stéréo
RP451P33 Départ auxiliaires	RP457P45 Module master sortie ligne
RP452P67 Module Fader	RP457P45 Module indicateur de limitation

NOTRE CATALOGUE, CONTRE 30 F EN TIMBRES OU EN CHÈQUE

ROPELEC
composants • vente par correspondance
18, rue Marbeuf, 75008 Paris

REINA & Cie

38, Boulevard du Montparnasse - 75015 Paris

Métro : Duroc ou Montparnasse

Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)

Tél. : 45.49.20.89 - Téléc : 205813 F SIPAR



Prix choc

FLUKE 73 920 F
FLUKE 75 1 170 F
FLUKE 77 1 495 F



Multimètres Monacor
MT 250
20 000 Ω/V 219 F
PT 1000
10 000 Ω/V 126 F
PT 101
2 000 Ω/V promo 99 F

Un grand choix de Kits : IMD ; TSM ; ASSO
Un grand choix de composants
- Potentiomètres 10 tours verticaux.
Ttes les valeurs 17 F
- Condensateurs tantale, ttes les valeurs.
- Quartz 3.2768 MHz 45 F
CD 4013 7 F TBA 970 52 F
CD 4016 12 F TDA 1034 29 F
CD 4023 4 F TDA 2593 25 F
CD 4026 19 F TDA 4560 59 F
CD 4036 6 F LF 356 14 F
CD 4049 4 F LF 357 16 F
CD 4053 13 F TL 071 19 F
CD 4528 16 F LM 317 16 F
4066 9 F LM 360 70 F
4584 11 F ICL 7106 150 F
40174 16 F ICL 7107 140 F
MC 1496 24 F CD 4538 26 F

Capacimètre CM 200 770 F

Multimètres Beckman
Beckman 3020 B 1 856 F
Tech 3010 1 427 F
T 100 B 741 F
CM 20 960 F
DM 77 645 F
DM 73 596 F
DM 25 759 F
DM 20 663 F
DM 15 569 F
DM 10 439 F
FG 2 1 890 F
UC 10 2 990 F

Oscilloscope Beckman
9060 14 000 F
90100 18 890 F

Pour plus renseignements, nous consulter.
Vente par correspondance. Envoi chèque montant de l'appareil plus 35 F de port.

Pour mémoire

RAM	EPROMS
2114 35 F	2716 35 F
4116 22 F	2732 55 F
4164 35 F	2764 85 F
41256 125 F	27128 140 F
6116 70 F	27256 250 F

Distributeur de toute la gamme Audio Vidéo JVC

REINA & Cie - ouvert du mardi au samedi
de 10 h à 14 h et 15 h à 19 h

kits "ELECTRONIQUE COLLEGE"



NOUS
sommés
chez

Composants Electroniques Service

101, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
Tél. 47 00 80 11 Téléc : 214.462 F

Plaques présensibilisées positives
EPOXY 1,5 mm - 0,035 CU - Simple face

80 × 100 =	6,00 F TTC
100 × 160 =	12,00 F TTC
150 × 200 =	23,00 F TTC
200 × 300 =	46,00 F TTC
250 × 300 =	54,00 F TTC
300 × 400 =	87,00 F TTC

Extrait
de
nos Tarifs
1 à 25 pièces

Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et
de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30.

mais oui, vous réussirez dans l'électronique



...Vous assure Fred Klinger
animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation
à l'Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer
aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio.
Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans
la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

**Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satis-
faction finale garantie ou remboursement total immédiat.**

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez
tous les détails.

ETN

Ecole des
**TECHNIQUES
NOUVELLES**
école privée
fondée en 1946
PARIS

20, rue de l'Espérance 75013

ACTION



POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à
domicile, SVP), votre documentation complète n° 824 sur votre

● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRICIEN

Nom et adresse _____

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



Guides pratiques ETSF

pour les branchés!



Pour tous les auditeurs, des bran-
chés des radios libres aux pas-
sionnés d'écoute des stations
ondes courtes, cet ouvrage est
indispensable.

Très utile également aux téléspec-
tateurs, les habitués des chaînes
nationales comme les curieux qui
cherchent à capter les télévisions
étrangères.

Vous y trouverez :

- Répartition des fréquences.
- Moyen de réception radio-TV.
- Radio et télévision françaises.
- Les radios libres.
- Les satellites.
- A l'écoute du monde.
- Les fréquences radio-maritimes.

112 pages

79 F

pour les cablés!



Que peut-il apporter ?
Quels services et à quel prix ?
Comment réduire ces coûts sans
diminuer la qualité du service ?
En toute indépendance vis-à-vis
des P.T.T., Patrick Gueulle répond à
ces questions et à bien d'autres
que se posent l'utilisateur ou le
futur utilisateur de Minitel.

Au sommaire :

- Qu'est-ce que le Minitel ?
- Vous faut-il un Minitel ?
- Prise de possession d'un Minitel.
- Minitel à l'œuvre.
- A la recherche des serveurs.
- Quelques accessoires.

112 pages

86 F

catalogues
chez votre libraire

Commande et règlement à l'ordre de la
Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

Prix port compris

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

CHELLES ELECTRONIQUE

19 av. du Maréchal Foch
à 5 mn de la Gare
77500 Chelles. Tél. 426.38.07

Ouvert du mardi au samedi 9 h à 12 h 15 - 14 h 30 à 19 h

Transistors série : AC — AD — BC — BD — BDX — BF — BU — BUX — MJ — TIP — 2N...

Liste partielle des CI en stock : 74 LS... TAA — TBA — TCA — TDA — TL — NE — LM — Japonais etc.

Réf	Prix	Réf	Prix	Réf	Prix	Réf	Prix
4000	3,50	4042	8,00	4503	9,50	40192	12,00
4001	3,50	4043	6,00	4508	18,00	40193	14,00
4002	3,50	4044	9,00	4510	13,00	40194	14,00
4006	6,00	4046	12,00	4511	9,00	74HCT00	6,00
4007	5,00	4047	9,00	4512	11,00	04	7,00
4008	9,00	4048	9,00	4514	19,00	08	6,00
4009	8,50	4049	6,00	4515	19,00	11	7,00
4010	8,50	4050	7,00	4516	10,00	32	7,00
4011	3,50	4051	10,00	4518	7,50	74	9,00
4012	5,00	4052	9,50	4519	9,00	86	8,00
4013	6,00	4053	11,00	4520	8,00	123	13,00
4014	8,00	4060	10,00	4521	12,00	138	13,00
4015	11,00	4066	6,00	4522	12,00	165	16,00
4016	7,00	4068	4,00	4526	13,00	190	14,00
4017	8,00	4069	5,00	4527	13,00	192	14,00
4018	8,00	4070	8,00	4528	12,00	193	12,00
4019	5,00	4071	5,00	4532	13,00	240	18,00
4020	13,00	4072	5,00	4534	30,00	244	18,00
4021	9,00	4073	4,00	4538	14,00	273	18,00
4022	9,00	4075	4,00	4539	14,00	280	20,00
4023	4,00	4076	8,00	4543	14,00	367	12,00
4024	8,00	4077	4,00	4555	11,00	373	18,00
4025	5,00	4078	6,00	4556	11,00	541	18,00
4027	7,50	4081	6,00	4584	9,00	670	22,00
4028	9,00	4082	6,00	4585	9,00		
4029	9,00	4085	4,00	40097	10,00	Mémoires	
4030	6,00	4086	4,50	40106	10,00	4164-15	16,00
4031	11,00	4093	7,00	40160	12,00	6116	70,00
4035	8,00	4098	11,00	40161	15,00		
4040	9,00	4099	14,00	40174	12,00		
4041	5,00	4502	12,00	40175	12,00		

NOUS, NOUS N'AVONS PAS D'IDÉES...
MAIS NOUS AVONS DES BOITES
POUR Y LOGER LES VOTRES !

TEKO

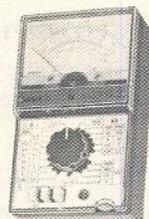
TOUS LES COFFRETS
POUR L'ELECTRONIQUE

FRANCLAIR ELECTRONIQUE

B.P. 42 - 92133 ISSY-LES-MOULINEAUX
Tél. (1) 554.80.01 - Télex 201286.

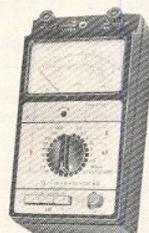
TORG

la mesure, imbattable...
au rapport qualité/prix



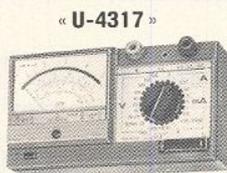
« U-4324 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : $\pm 2,5\%$ c. continu. et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 60 mV à 1.200 V en 9 gammes
Volts c. alternatif 0,3 V à 900 V en 8 gammes
Ampères c. continu 6 μ A à 3 Amp. en 6 gammes
Ampères c. alternatif 30 μ A à 3 Amp. en 5 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
Decibels 10 à +12 dB échelle directe
Dim. 163 x 96 x 60 mm. Livré en boîte carton renforcé avec
cordons, pointes de touche
embouts croco - Prix sans pareil **185 F** port et
embal. 26 F



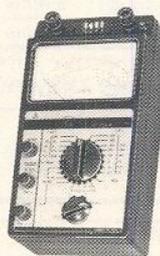
« U-4315 »

Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : $\pm 2,5\%$ c. continu. et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 250 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 2,5 A en 9 gammes
Ampères c. alternatif 0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 10 Mégohms en 5 gammes
Capacités 100 PF à 1 MF en 2 gammes
Decibels 16 à +2 dB échelle directe
Dim. 215 x 115 x 80 mm. Livré en malette alu portable. avec
cordons, pointes de touche
embouts grip-fil. Prix sans pareil **180 F** port et
embal. 31 F



« U-4317 »

Avec disjoncteur automatique contre toute surcharge.
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision $\pm 1,5\%$ c. continu. et $\pm 2,5\%$ c. alternatif.
Volt c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 50 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif 25 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes
Decibels 5 à -10 dB échelle directe
Dim. 203 x 110 x 75 mm. Livré en malette alu portable. avec
cordons, pointes de touche
embouts grip-fil. Prix sans pareil **275 F** port et
embal. 31 F



« U-4341 »

CONTROLEUR UNIVERSEL à TRANSISTORMÈTRE INCORPORÉ
Résistance interne : 16.700 ohms par volt (courant continu).
Précision : $\pm 2,5\%$ c. continu et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 900 V en 7 gammes
Volts c. alternatif 50 mV à 750 V en 6 gammes
Ampère c. continu 2 μ A à 600 mA en 5 gammes
Ampère c. alternatif 10 μ A à 300 mA en 4 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
TRANSISTORMÈTRE : Mesure ICR, IER, ICI, courants base, collecteur
en PNP et NPN - Dim. 213 x 114 x 75 mm. En malette alu portable.
avec cordons, pointes de touche
embouts grip-fil. Prix sans pareil **245 F** port et
embal. 31 F

Les gammes de mesures sont données de $\pm 1/10^{\circ}$ première échelle à fin de dernière échelle



OSCILLOSCOPE « TORG CI-94 »
du DC à 10 Mhz

DÉVIATION VERTICALE : Simple trace, temps de montée 35 nano-S.
atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division), impéd. d'entrée
directe : 1 M Ω /40 pF avec sonde 1/1 et 10 M Ω /25 pF avec
sonde 1/10.

DÉVIATION HORIZONTALE : Base de temps déclenchée ou relaxée,
vitesse balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions,
synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou -). Ecran
50x60 mm, calibrage 8x10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions
oscillo : L. 10, H. 19, P. 30 cm.

Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1
Prix sans pareil **1450 F** port et
emb. 60 F

L'Oscillo seul (ou en promotion avec le contrôleur 4341) est payable
en 2 mensualités, sans formalités - Consultez-nous



PINCE AMPÈRÉMETRIQUE

Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4
gammes, 0 - 300 - 600 Volts, 2 gammes
Prix sans pareil **230 F** port et
embal. 26 F

UN BEAU CADEAU
TORG
DE PROMOTION

	Prix	Port
OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4341	1 635	76
PINCE AMPÈRÉMETRIQUE + CONTRÔL. 4341	390	31
2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL. 4341	490	76
2 CONTRÔLEURS 4315 + CONTRÔL. 4341	505	76
2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL. 4341	720	76

starel

148, rue du Château, 75014 Paris, tél. 43.20.00.33

Métro : Gaité / Pernet / Mouton-Duvernet

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le dimanche et le lundi matin.
Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la
commande dans un même courrier - Envois contre remboursement acceptés si 50 % du prix à la commande.

QUEL METIER CHOISIR POUR REUSSIR

Voici des secteurs qui marchent!
Voici des formations professionnelles, à votre portée, conçues spécialement pour l'étude par correspondance.
C'est la meilleure façon d'apprendre tranquillement chez vous le métier que vous avez choisi.

MÉTIER	NIVEAU POUR SUIVRE	DURÉE DU COURS*
--------	--------------------	-----------------

INFORMATIQUE / MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMMEUR D'APPLICATION	Fin de 3 ^e	10 mois
PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR	Fin de 3 ^e	5 mois
ANALYSTE-PROGRAMMEUR	Niveau BAC	15 mois
BREVET PROFESSIONNEL INFORMATIQUE B.P.I. Préparation au diplôme d'Etat	Fin de 3 ^e	20 mois
B.T.S. INFORMATIQUE Préparation au diplôme d'Etat	Niveau BAC	24 mois

ÉLECTRONIQUE / MICRO-ÉLECTRONIQUE

TECHNICIEN EN MICROPROCESSEURS	Niveau BAC	8 mois
TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 ^e	12 mois
TECHNICIEN EN MICRO-ÉLECTRONIQUE	Fin de 3 ^e	24 mois

FONCTION PUBLIQUE

PRÉPARATION AUX CONCOURS ADMINISTRATIFS Niveau C	Fin de 3 ^e	6 mois
--	-----------------------	--------

MARKETING

GESTION ET STRATÉGIE COMMERCIALE	Fin de 3 ^e	6 mois
ANGLAIS DÉBUTANT	Ouvert à tous	8 mois
ANGLAIS PERFECTIONNEMENT	Notions d'Anglais	6 mois

* Donnée approximativement en fonction du rythme de chaque élève et de son niveau.

OPTION : DES STAGES SUR ORDINATEUR SONT PROPOSÉS TOUTE L'ANNÉE A NOS ÉLÈVES

LES CINQ AVANTAGES DE NOTRE ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

- Vous bénéficiez d'un professeur particulier
- Vous étudiez tranquillement chez vous
- Vous étudiez à votre propre rythme
- Vous étudiez aux heures qui vous conviennent.
- Vous ne perdez pas de temps en déplacements.

INSCRIPTION
TOUTE L'ANNÉE



IPIG

GARANTIE ÉTUDES Multipliez vos chances par 2!

Nos préparations au BP et au BTS Informatique bénéficient de notre GARANTIE ÉTUDES. Elle permet en cas de non-réussite à ces examens de reprendre gratuitement durant une année supplémentaire vos études informatiques.

FORMATION CONTINUE

Depuis 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages, peuvent être suivis dans le cadre de la loi sur la formation continue, sous certaines conditions.

INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE
ET DE GESTION (ORGANISME PRIVÉ)
7 RUE HEYDEN - 92270 BOIS-COLOMBES

(1) 42.42.59.27

Une école spécialisée :

IPIG : 13 ans d'expérience dans la formation informatique

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre document n° X 4234
Indiquez le(s) métier(s) ou le(s) diplôme(s) qui vous intéressent(nt)

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____ Tél. (facultatif) _____



ELECTRONIQUE COLLEGE®

kits disponibles

	PRIX TTC	KIT	CI
Labo 01 : Voltmètre numérique	172F		25F
Labo 02 : Alimentation réglable à affichage digital	265F		40F
Labo 04 : Alimentation 5V/1A	40F		14F
Labo 05 : Testeur de transistor	80F		12F
Expé 01 : Carillon 12 airs	138F		22F
Expé 02 : Sirène américaine klaxon deux tons	80F		21F
Expé 03 : Thermomètre à affichage digital	170F		37F
Expé 04 : Thermostat à affichage digital	190F		40F
Expé 05 : Vu-mètre mono	45F		22F
Expé 07 : Modulateur 3 voies à commande micro	100F		27F

COMPTOIR DU LANGUEDOC

26 rue du Languedoc
31068 cedex TOULOUSE
tél: 61 52 06 21

KN ELECTRONIQUE

100, bd Lefebvre - 75015 Paris - Tél. 48.28.06.81 - Métro : Pte de Vanves
VENTES AUX PROFESSIONNELS - DÉTAIL - EXPORT - EXPÉDITION FRANCE ÉTRANGER

MESURES TORC

GARANTIE 1 AN pièce et M.O.

Tous livrés avec malette en alu, cordons, pointe de touche et piles.

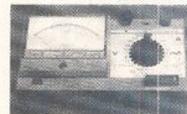
• U 4315 :

20 000 ohms/V c. continu
précision $\pm 2.5\%$ c. continu
 $\pm 4\%$ c. alternatif
10 gammes de 10 mV à 1000 V continu
9 gammes de 250 mV à 1000 V alternatif
9 gammes de 5 mA à 2.5 A continu
7 gammes de 0.1 mA à 2.5 A alternatif
5 gammes de 1 ohm à 10 M.ohms en ohm mètre
2 gammes de 100 pF à 1 MF en capacités
- 16 à + 2 dB échelle directe en décibels
Prix : 183 F



• U 4317 :

20 000 ohms/V c. continu
AVEC DISJONCTEUR AUTOMATIQUE contre toute surcharge
Précision : $\pm 1.5\%$ c. continu
 $\pm 2.5\%$ c. alternatif
10 gammes de 10 mV à 1000 V continu
9 gammes de 50 mV à 1000 V alternatif
9 gammes de 5 μ A en ampères continus
9 gammes de 25 μ A à 5 A en ampères alternatifs
5 gammes de 1 ohm à 3 M.ohms en ohm mètre
- 5 à + 10 dB échelle directe en décibels.
Prix : 280 F



• OSCILLOSCOPE « CI 94 »

de 0 à 10 MHz
déviations verticale simple trace
10 mV à 5 V/division
déviations horizontales : base de temps déclenchée
vitesse de balayage 0.1 μ s/division à 50 m.s/division
Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1
Prix : 1450 F

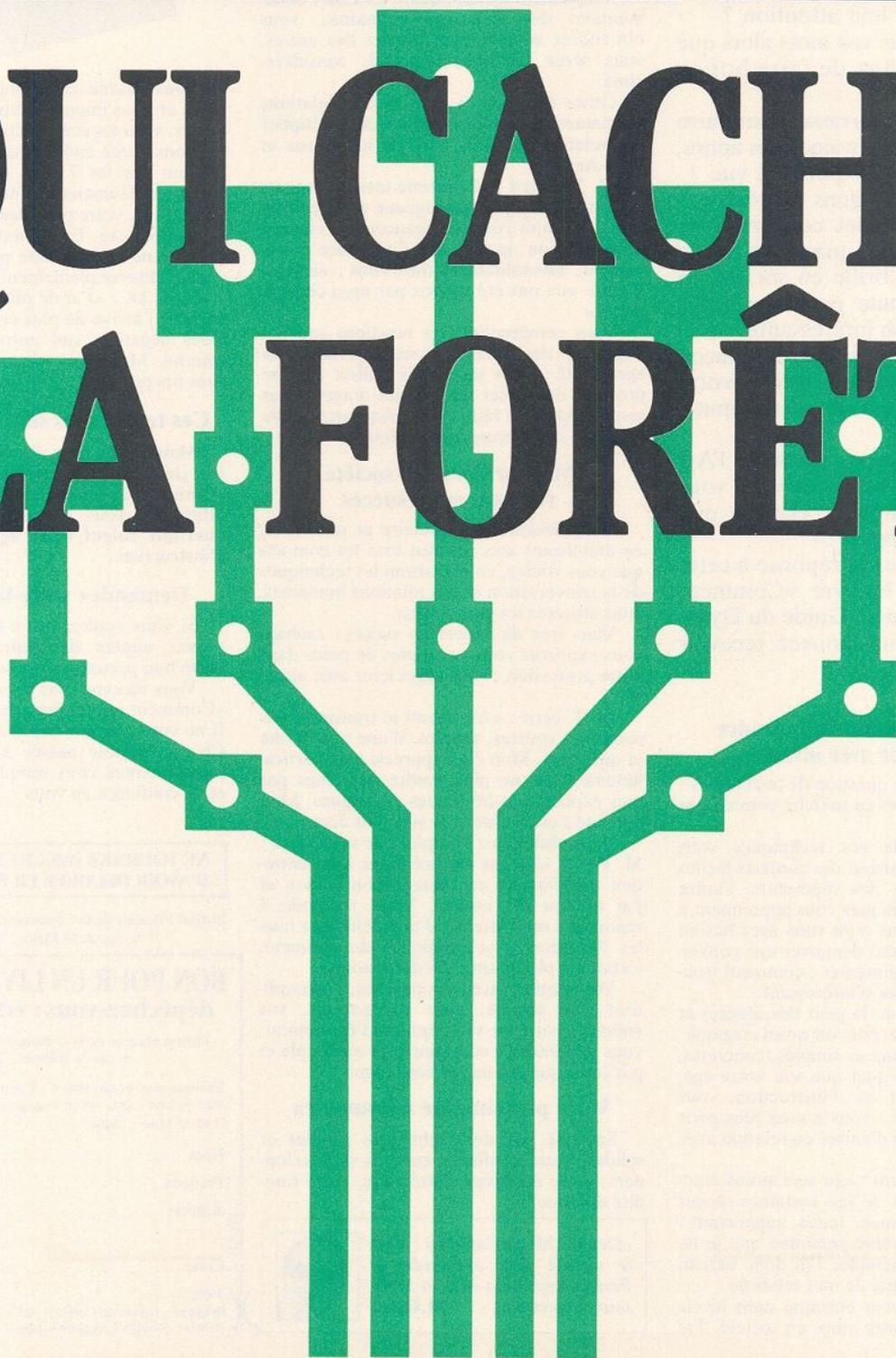


• PINCE AMPEREMÉTRIQUE : U 91

mesure en alternatif 50 Hz, 0-10-25-100-500 A en 4 gammes
0-300-500 V, 2 gammes
Prix : 235 F

EXP. : minimum 50 F + port - 1 kg : 25 F, + 1 kg : 33 F.
 Paiement : CR + 21,50 F soit mandat ou chèque : à la commande.
 Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30.

VOICI L'ARBRE QUI CACHE LA FORÊT



Comment vous faire des Amis et briller en société

recevez gratuitement le livre
«Comment parler avec aisance»

Avez-vous toujours quelque chose d'intéressant à dire ? Savez-vous comment le dire ? Attirez-vous les gens à vous quand vous parlez et conservez-vous facilement leur attention ?

Cherchez-vous vos mots alors que vous êtes anxieux de faire bonne impression ?

Etes-vous embarrassé pour faire passer vos idées, convaincre les autres, faire admettre votre point de vue ?

La plupart des gens ne réalisent pas l'importance des conversations de tous les jours : quand on dit de quelqu'un qu'il brille en société on entend par là une personne qui a une conversation intéressante.

C'est ce que vous dites et la façon dont vous le dites qui reflète votre personnalité et établit votre réputation.

On ne vous a pas enseigné l'Art de converser, si bien que vous vous demandez peut-être : «Est-ce que cela peut être appris ?»

Vous trouverez la réponse à cette question dans le livre «Comment parler avec aisance, Guide du Dynamisme» que vous pouvez recevoir gratuitement.

OUI ! vous pouvez apprendre à converser avec aisance

C'est une simple question de techniques : vous les appliquez et ça marche comme par miracle.

La première de ces techniques vous apprend à établir partout des contacts faciles avec des inconnus, des supérieurs, l'autre sexe. D'autres techniques vous apprennent à trouver tous les mots dont vous avez besoin pour parler. Comment démarrer une conversation, comment l'alimenter ; comment trouver toujours quoi dire d'intéressant.

Comment éliminer la peur des silences et les transformer en un pouvoir quasi magique.

Toutes ces techniques simples, concrètes, faciles à apprendre quel que soit votre âge, votre niveau social ou d'instruction, vous mettent en sécurité : vous n'avez plus peur de vous exprimer ni d'entrer en relation avec les autres.

M. F.D. nous écrit : «Je suis moins émotif, plus sûr de moi. Je fais certaines choses que je n'aurais jamais faites auparavant : faire le 1^{er} pas vers une personne que je ne connais pas, par exemple. J'ai donc enrichi le nombre et la qualité de mes relations.

Je me suis souvent entraîné dans la vie courante à table, entre amis, en société. J'ai

perdu l'appréhension d'aborder l'autre, notamment l'autre sexe.»

Vous deviendrez expert en relations humaines

Simplement en appliquant les Lois Fondamentales des Relations Humaines, vous obtiendrez ce que vous voulez des autres, vous serez reconnu, apprécié, considéré, aimé.

Grâce au fabuleux pouvoir des Relations Humaines, vous saurez comment multiplier vos relations et vous faire de nombreux et vrais Amis.

M. J.T. écrit : «J'exprime mes sentiments avec beaucoup plus de vigueur et de conviction. En retour j'obtiens beaucoup de chaleur et d'attention, je sens que j'influence positivement, favorablement mes amis : certains d'entre eux ont été surpris par mon changement.»

Vous comprendrez les réactions souvent imprévues des autres, leur susceptibilité, leur agressivité : vous saurez les utiliser à votre profit et détourner de vous les orages. Vous serez capable de faire face à n'importe quelle situation sans perdre votre calme.

Vous brillerez en société vous aurez du succès

Vous deviendrez populaire et recherché, en établissant avec aisance tous les contacts que vous voulez, en maîtrisant les techniques de la conversation et des relations humaines, vous attirerez les gens à vous.

Vous irez de succès en succès : sachant vous exprimer vous aurez plus de poids dans votre profession ; vous négocieriez avec aisance.

M. T. écrit : «Au travail je transmets des consignes courtes, simples, d'une voix ferme et qui porte. Mon chef apprécie tout particulièrement de ne plus perdre de temps par mes explications hésitantes et longues. Mon autorité s'est accrue et je suis plus écouté.»

Vous obtiendrez l'emploi que vous visez : M. F.D. : «J'ai pu me présenter à un entretien d'embauche en toute décontraction et j'ai obtenu cet emploi. Votre méthode a répondu à mon attente. J'ai pu éliminer tous les désordres psychologiques du chômeur, c'était ma plus grande préoccupation.»

Vos relations avec vos proches, s'assouplissent, en famille, avec vos parents, vos enfants, votre vie sentimentale s'épanouira ; vous apprendrez à communiquer en couple et par conséquent à mieux vous aimer.

Votre personnalité s'épanouira

Sécurisé par des techniques simples et solides, votre confiance en vous se développera, votre émotivité s'atténuera, votre timidité diminuera.

«Depuis 20 ans j'affirme : tout le monde peut apprendre à Parler. Répondez-moi et vous saurez comment.» M. Ogier



Vous saurez comment faire passer vos idées et vous imposer ; vous influencerez les autres, vous les convaincrez.

Vous aurez enfin le sentiment d'être à la hauteur car les 7 Lois Fondamentales des Relations Humaines élimineront votre peur d'être jugé, votre peur des gens supérieurs et de l'autre sexe. En un mot, vous vous construirez une personnalité plus affirmée, vous vous réaliserez pleinement.

M. C.D. : «J'ai de plus en plus confiance en moi, j'arrive de plus en plus à chasser les idées négatives qui autrefois m'empoisonnaient». Mme C. : «Je me sens enfin bien dans ma peau.»

Ces techniques sont à votre portée

Maintenant vous pouvez apprendre à raison de 20 minutes par jour les techniques «Contacts et Dialogue» simples, concrètes, efficaces ; vous les assimilerez facilement quel que soient votre âge et votre niveau d'instruction.

Demandez votre livre Gratuit

Si vous voulez être à l'aise en société et réussir auprès des autres, renvoyez-nous votre bon personnel de réservation.

Vous recevrez pas retour votre petit livre «Comment apprendre à parler avec aisance». Il ne vous coûtera rien d'autre qu'un timbre. Chaque minute passée à lire ses 24 pages passionnantes vous remplira de dynamisme et de confiance en vous.

Maurice Ogier

NE TOURNEZ PAS CETTE PAGE AVANT D'AVOIR DECOUPE LE BON CI-DESSOUS

Institut Français de la Communication Service P19.173.1
6, rue de la Plaine, 75020 Paris

BON POUR UN LIVRE GRATUIT
dépêchez-vous : édition limitée

Institut Français de la Communication Service P19.173.1
6, rue de la Plaine, 75020 Paris

Envoyez-moi gratuitement «Comment apprendre à Parler avec aisance» sans aucun engagement ni démarchage.

M. Mme Mlle.

Nom

Prénom

Adresse

Code

Ville

Belgique : 1, quai du Condroz, 4020 Liège.
Afrique, joindre 2 coupons-réponse.

P19.173.1

DERRIÈRE LA CRÉATIVITÉ C.I.F.

UNE GAMME COMPLÈTE DE PRODUITS ET DE SERVICES

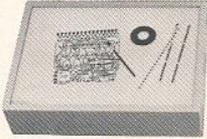
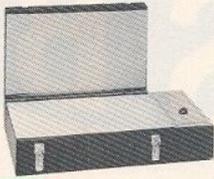
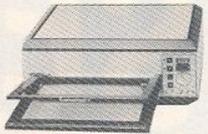


TABLE LUMINEUSE
Format :
320 x 430 mm,
460 x 640 mm
jusqu'à A0.



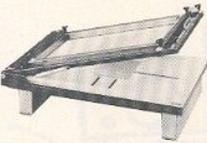
INSOLATION simple face.
Format :
250 x 400 mm à pression,
400 x 600 mm à pression,
400 x 500 mm avec pompe à vide.



INSOLATION
double face et pompe à vide.
Format : 300 x 400 mm,
400 x 500 mm,
500 x 600 mm.



GRAVURE MACHINE A GRAVER A MOUSSE
avec chauffage.
Format :
180 x 240 mm,
270 x 410 mm.



SÉRIGRAPHIE
Format :
400 x 600 mm.



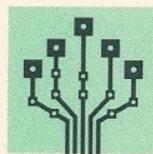
GRAVURE PAR PULVÉRISATION
1 et 2 faces, avec ou sans chauffage. Temps de gravure : 90 secondes à 3 minutes.

Aujourd'hui l'évolution technologique dépasse largement la seule mutation électronique pour aller plus loin sur la voie de l'intelligence. Par ses capacités d'innovation et de recherche, C.I.F. participe de la 3^e révolution industrielle, dite « révolution de l'intelligence ».

Parmi les leaders français des circuits imprimés, C.I.F. inscrit toujours plus d'intelligence dans la matière et construit la nouvelle société de création.

Infailibles, nos circuits imprimés sont les supports indispensables à chaque intelligence créatrice. A travers notre gamme de produits et services nous avançons avec ceux qui veulent suivre les circuits de la création.

Demandez le catalogue C.I.F. dans plus de 650 points de vente ou par envoi contre 6,50 F en timbres.



C.I.F.

La créativité circuit imprimé

C.I.F. CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS - 12, rue Anatole-France - 94230 CACHAN

LES BRANCHÉS

LISENT HIFI STÉRÉO

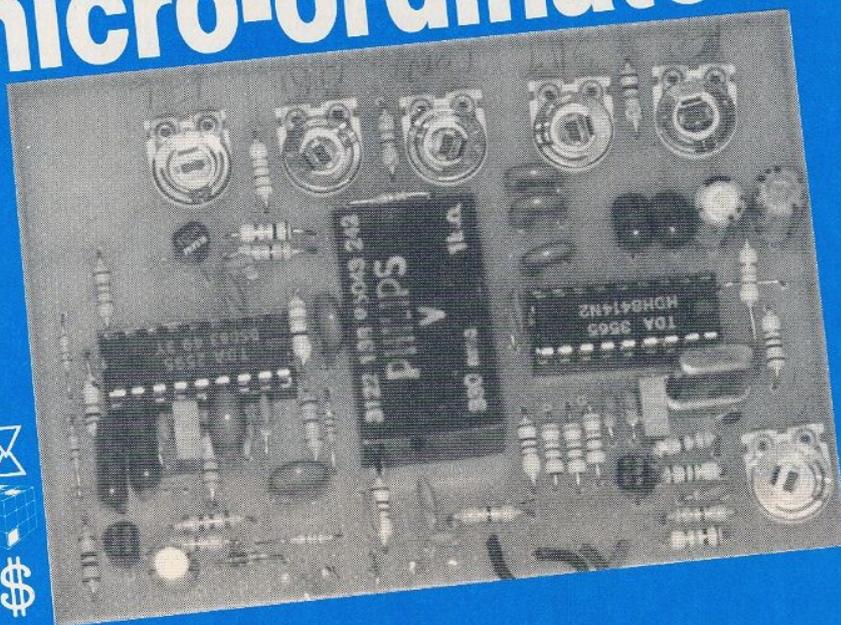


En plus de ses rubriques habituelles, Hi-Fi Stéréo a repris sa rubrique « Dossiers ». Régulièrement, ce sont vingt maillons Hi-Fi du même type qui sont passés au crible : mesures et possibilités bien sûr, mais aussi et surtout conseils optimaux d'utilisation pour chaque appareil, et compte rendu d'écoute. Le tout sans compromis !

Chaque mois, dans Hifi Stéréo, vous trouverez des bancs d'essai et des reportages nombreux, pour vous aider à mieux choisir votre chaîne Hifi.

HiFi
Stéréo

Décodeur PAL simplifié pour micro-ordinateur



temps: ⌚ ⌚
difficulté: 🧩 🧩
dépense: \$ \$

Le décodeur PAL/RVB que nous allons décrire est destiné à être utilisé en interface entre un microordinateur délivrant un signal codé en PAL et les entrées RVB de la prise péritelévision d'un moniteur de visualisation ou d'un téléviseur couleur.

En effet, nombre de microordinateurs délivrent un signal vidéo-composite et un signal de chrominance directement codé en PAL-SECAM et d'un modulateur R.F. pour introduire le signal via l'antenne, soit un décodeur PAL/RVB si le téléviseur est muni d'une prise péritel. Le décodeur que nous avons réalisé répond à ce dernier critère et il présente plusieurs avantages.

- très simple à réaliser : 2 CI + 3 transistors.
- 2 réglages simples à effectuer.
- Excellents résultats sur l'affichage de caractères alphanumériques, les temps de montée des signaux RVB étant environ moitié de ceux d'un décodeur classique grâce à l'élimination des filtres de bande comme nous le verrons plus loin.

Le PAL simplifié

Avant de décrire plus avant la réalisation du décodeur et sans exposer à nouveau le système PAL, il est cependant nécessaire de préciser que ce système a été élaboré pour palier les défauts dus aux glissements de phase et aux erreurs de phase différentielle qui affectent le système NTSC. Ces défauts peuvent se produire tout au long de la chaîne de transmission, de la caméra au signal démodulé. Dans le système PAL, ils peuvent être compensés de deux manières :

— Soit à l'aide d'une ligne à retard de chrominance, mais cette compensation est obtenue au prix d'une légère réduction du taux de saturation de la couleur.

— Soit par l'œil de l'observateur, qui, lorsqu'on utilise un décodeur simplifié, « moyenne » deux lignes successives.

Conception du décodeur

Le décodage simplifié n'a, à notre connaissance jamais été utilisé par des constructeurs de téléviseurs en raison de l'amélioration apportée par la ligne à retard dont le prix, l'encombrement et le poids n'ont cessé de diminuer au fil des ans. C'est malgré tout le décodeur simplifié que nous avons choisi puisqu'il est relié directement à la source du signal et qu'ainsi, tout glissement accidentel de phase est éliminé (excepté celui de l'oscillateur local mais qui peut être très réduit).

Ce système, outre la réduction de coût et d'encombrement, permet d'améliorer les transitoires des signaux de luminance. Comme vous le savez, tous les systèmes de télévision couleur utilisés à ce jour, que ce soit le NTSC, le PAL ou le SECAM utilisent un multiplexage fréquentiel des signaux de luminance et de chrominance et souffrent tous de défauts bien connus :

— Le « cross color » qui résulte de l'interférence du spectre des signaux de luminance dans les voies chro-

minance et se traduit par des réseaux colorés parasites.

— Le « cross luminance » qui résulte de la présence de résidus de sous-porteuse de chrominance dans le signal de luminance, notamment lors des transitoires, et se traduit par un « maillage » de l'image. Ces deux inconvénients peuvent être minimisés en plaçant des filtres de sous-porteuse chrominance dans la voie luminance (ou encore mieux des filtres en peigne), et en réduisant la bande passante des circuits de chrominance. Il est évident que ce sera au prix de l'augmentation des temps de montée des signaux de luminance et de chrominance. Cette réduction de performance, qui peut être acceptable pour la reproduction d'images animées, détériore sensiblement la qualité et la lisibilité lors de l'affichage de caractères alpha-numériques et de graphismes.

Quand un microordinateur délivre séparément les signaux de luminance et de chrominance, les interférences dues à leur multiplexage ne sont plus à craindre et tous les filtres peuvent être éliminés y compris celui formé par la ligne à retard de

chrominance et ses deux bobines d'adaptation. De ce fait, la qualité de l'image est encore améliorée et tous les composants bobinés peuvent être éliminés.

Analyse du schéma

Le décodeur comprend seulement deux circuits intégrés, le TDA 2595, qui est un circuit séparateur de synchronisation qui fournit également le signal de synchronisation composite et le signal de service (sand-castle) nécessaires au fonctionnement du circuit de décodage proprement dit : TDA 3565 qui délivre directement les signaux rouge, vert et bleu. Trois transistors ont été ajoutés, un pour déphaser le signal de chrominance, un autre pour inverser le signal de synchronisation de manière à disposer des deux polarités suivant celle requise par le moniteur, le troisième effectue la mise en forme du signal de service.

Le TDA 2595 est un nouveau circuit de synchronisation (circuit jungle dans le jargon TV), son schéma synoptique est donné à la figure 1. C'est le successeur du circuit bien

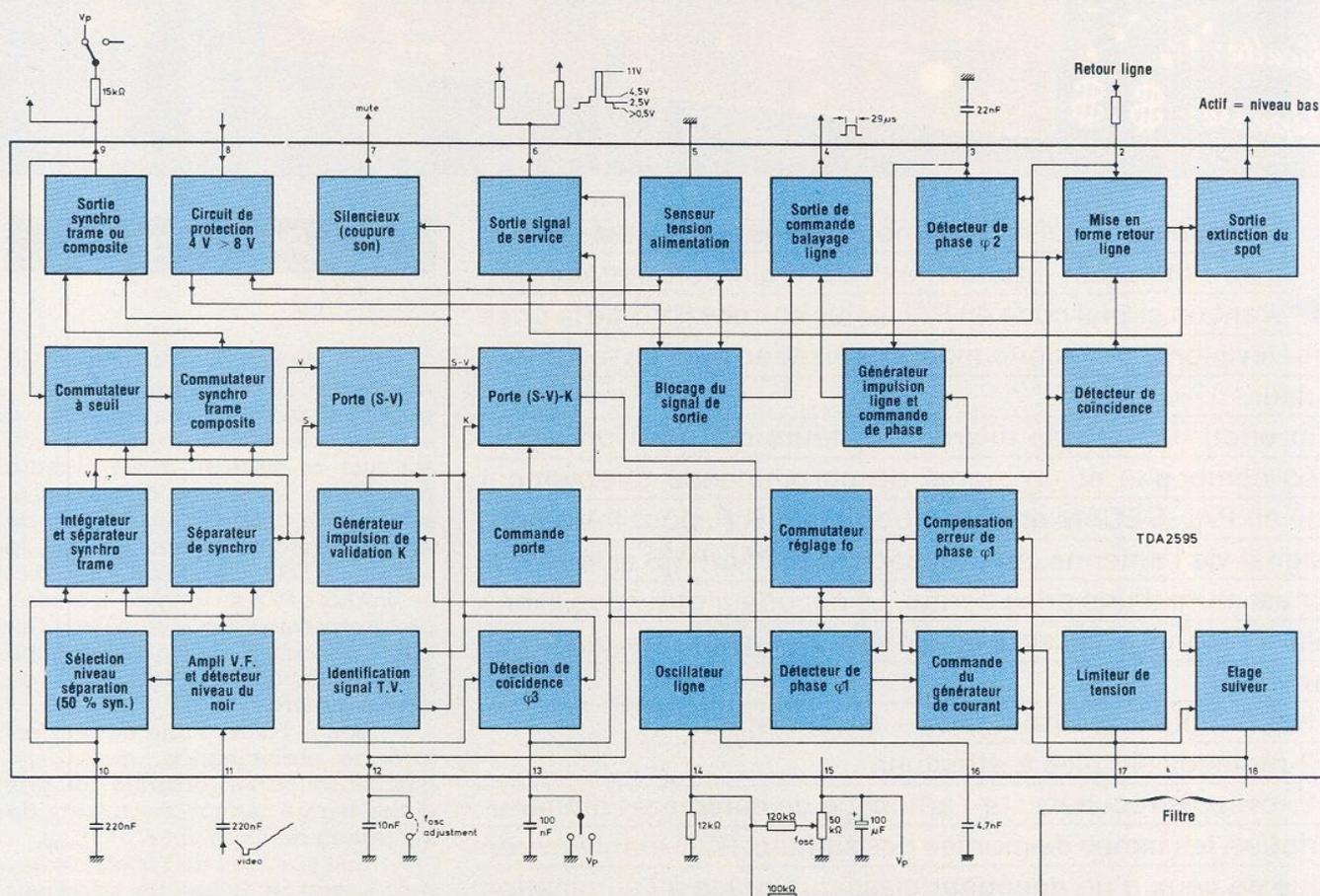


Figure 1 - Schéma synoptique du TDA 2595.

connu TDA 2593 mais il présente bien sûr de nombreuses améliorations par rapport à ce dernier.

— Il est présenté dans un boîtier DIL 18 broches.

— Le signal vidéo d'entrée est de sens positif (impulsions de synchronisation en lancées négatives) et d'amplitude comprise entre 0,2 et 3 V_c à c. De ce fait, le signal luminance issu du microordinateur peut lui être appliqué directement sans amplification ni inversion comme il était nécessaire pour le TDA 2593. De plus, le niveau de séparation est réglé automatiquement à la moitié de l'amplitude des impulsions de synchronisation, ce qui est une garantie d'une parfaite séparation du signal et de la synchronisation et élimine les erreurs dues aux perturbations qui affectent souvent le fond des tops.

— Sur la borne 9, on dispose soit de l'impulsion de synchronisation trame obtenue après double intégration pour une meilleure sélection du top, soit du signal de synchronisation composite si une tension de polarisation est appliquée, (15 k Ω entre la borne 9 et le + 12 V). Cette

possibilité, très intéressante, sera utilisée dans notre décodeur pour la synchronisation du moniteur. Un étage amplificateur à charges partagées (réparties) équipé d'un transistor NPN a été prévu, il permet de disposer du signal de synchronisation composite dans les deux polarités et sous une faible impédance suivant l'exigence du moniteur.

— Un signal d'identification de standard est disponible à la bande 7. Ce signal sert en général à couper la voie son (muting) en l'absence d'un signal vidéo-fréquence normalisé à l'entrée. Il n'est pas utilisé dans notre cas.

— Un circuit de protection qui permet de supprimer le signal de commande vers l'étage de sortie ligne en cas de panne (non utilisé).

— Un circuit d'extinction du spot en cas d'absence d'impulsions de retour de ligne (non utilisé).

— Le signal de service présent sur la borne 6 comporte normalement 3 niveaux :

- 1) effacement trame compris entre 2 et 3 V,
- 2) effacement ligne compris entre

4,2 et 4,9 V,

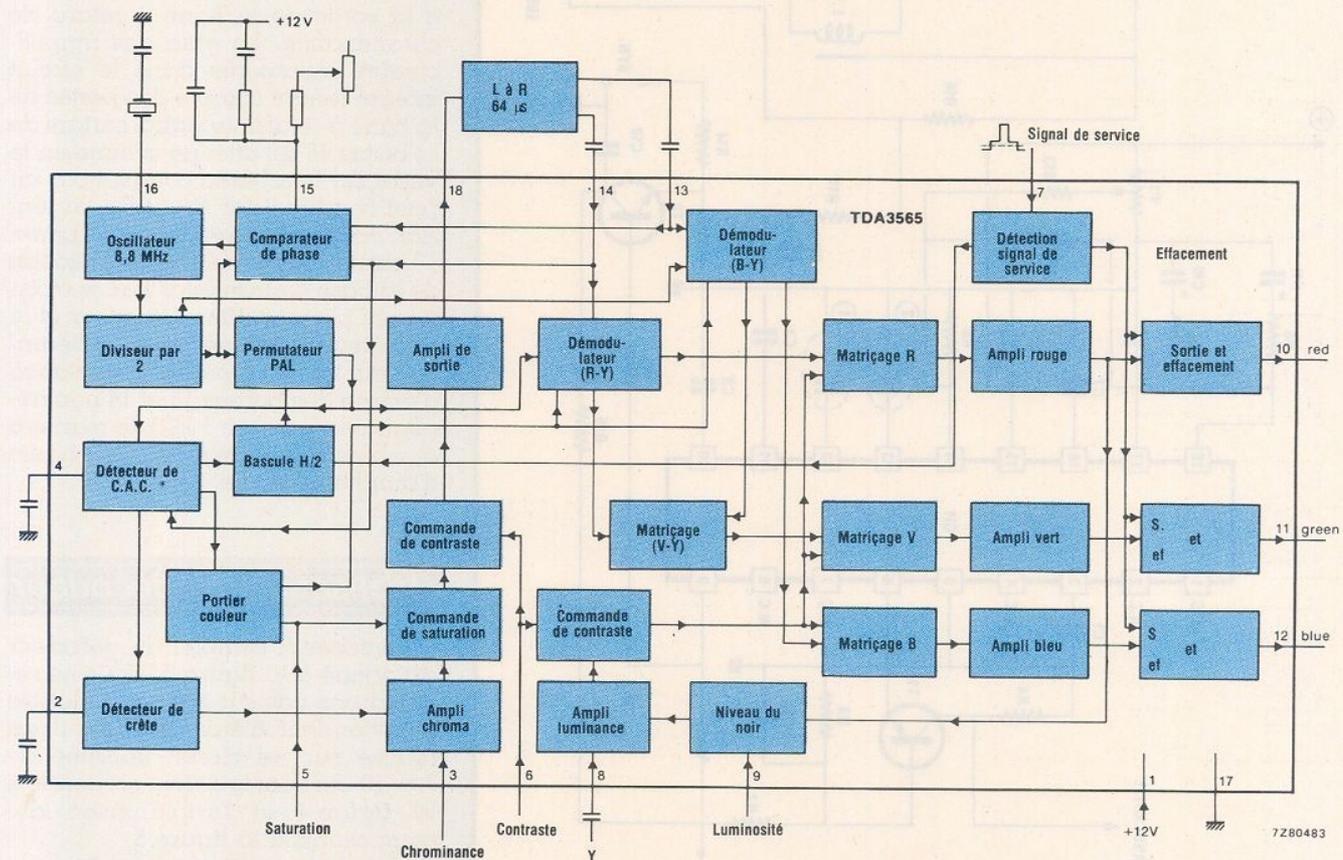
3) signal de sélection de salves ou de clamping compris entre 5 V et 11 V.

En absence d'impulsions de retour de trame et de ligne, seul ce dernier signal est présent. Le fonctionnement du décodeur se satisfait de ce signal mais son amplitude doit être comprise entre 1 et 10 V. Un transistor PNP, fonctionnant en base commune pour ne pas inverser la polarité du signal, effectue la translation du niveau.

Le TDA 3565

C'est un nouveau circuit de décodage PAL dont le schéma synoptique est donné à la figure 2. Il regroupe en un seul circuit les fonctions de décodage, de matricage et de clamping des signaux de sortie, il assure en outre les réglages par tension continue du contraste, de la luminosité et de la saturation.

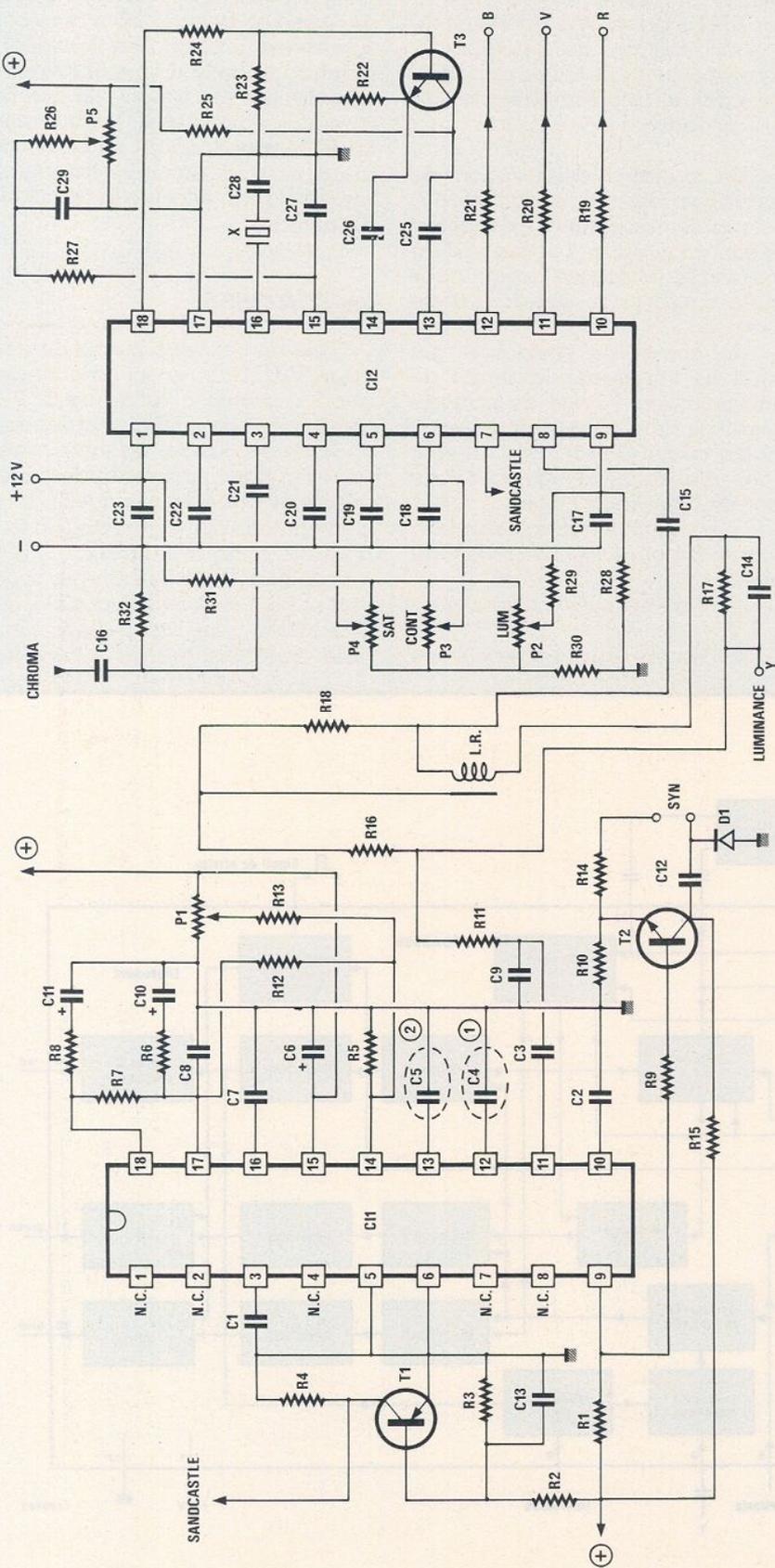
Il délivre les trois signaux rouge, vert et bleu de polarité positive sous une faible impédance ; leur amplitude nominale est de 5 V crête-à-



* C.A.C. : Commande Automatique de Couleur.

Figure 2 - Schéma synoptique du TDA 3565

Figure 3



crête et le niveau du noir peut être réglé entre 2 et 4 V pour une tension comprise entre 1 et 3 V sur la borne 9.

L'amplitude des signaux RVB peut être réglée de - 10 dB à + 3 dB environ pour une tension comprise entre 2,5 et 4 V sur la borne 6.

Les étages de sortie sont capables de fournir un courant maximal de 15 mA ; en disposant une résistance de 390 Ω dans chacune des sorties RVB on protège le circuit intégré contre les court-circuits et on peut exploiter les signaux soit pour commander des entrées au niveau TTL, soit attaquer des entrées chargées par 75 Ω. Dans ce cas, l'amplitude du signal nominal aux bornes de ces résistances est d'environ 0,75 V crête-à-crête, il peut atteindre 1 V pour le réglage maximal de contraste. L'impédance de source de 75 Ω n'est évidemment pas respectée, mais cela ne présente aucun inconvénient si la liaison vers le moniteur n'excède pas 0,5 à 1 m ; elle peut même être réalisée en fils ordinaires, nappés ou torsadés.

L'adaptation du circuit TDA 3565 au décodage simplifié nécessite l'adjonction d'un transistor déphaseur pour remplacer le transformateur adaptateur normalement placé à la sortie de la ligne à retard de chrominance. Le gain des amplificateurs incorporés dans le circuit intégré tenant compte des pertes de la ligne à retard, le signal sortant de la borne 18 est atténué comme on le verra sur le schéma complet par un pont constitué par R₂₃ et R₂₄, la tension continue présente sur la borne 18 assure également la polarisation de la base du transistor T₃. Les résistances placées dans l'émetteur et le collecteur sont légèrement différentes pour tenir compte de la résistance d'entrée des bornes 13 et 14 non négligeable (environ 1 kΩ) de manière à obtenir des signaux déphasés d'amplitude égale.

Réalisation du décodeur

Le schéma complet du décodeur est donné à la figure 3. Nous ne reviendrons pas sur ses particularités qui viennent d'être décrites, il est réalisé sur un circuit imprimé de 7 x 10 cm dont le dessin est donné à la figure 4 et l'implantation des composants à la figure 5.

L'alimentation est effectuée sous une tension de 12 V et la consommation est d'environ 140 mA.

On doit remarquer que le retard de 330 ns de la ligne de luminance utilisée est un peu long. Vu la réduction des temps de montée des signaux de chrominance qui sont de l'ordre de 400 ns contre 6 à 800 ns habituellement. Un retard compris entre 220 et 270 ns aurait mieux convenu mais une telle ligne n'est actuellement pas disponible sur le marché. Il est possible d'utiliser la moitié d'une ligne de 470 ns ou de débobiner une partie de la ligne 330 ns mais c'est une opération très délicate...

Tous les éléments R et C sont standard, on veillera toutefois à utiliser pour C7 (4,7 nF - 2%) un condensateur au polystyrène dont le faible coefficient de température assurera la stabilité de l'oscillateur-ligne et pour C28 (12 pF céramique) un condensateur à coefficient zéro afin de réduire au minimum la dérive de l'oscillateur à 8,8 MHz du décodeur.

Réglages et mise au point

Après avoir soigneusement vérifié l'implantation des composants (plutôt deux fois qu'une), raccorder le décodeur aux signaux du microordinateur et à une alimentation 12 volts de préférence régulée. Vérifier la consommation, un excès étant souvent l'indice d'une erreur de câblage. Vérifier ensuite à l'oscilloscope, la présence des signaux à l'entrée du décodeur (luminance et chrominance) puis les signaux de synchronisation et de service du TDA 2595 et l'oscillation sur le quartz à 8,8 MHz si la bande passante de l'oscilloscope le permet. Après ces vérifications préliminaires, raccorder le décodeur au moniteur et :

1) Régler la fréquence de repos de l'oscillateur de ligne (P1). Pour cela, mettre provisoirement à la masse la borne 8 du CI TDA 2595 et ajuster P1 pour stabiliser autant que faire se peut, l'image. Ce réglage peut se faire également à l'oscilloscope en synchronisant extérieurement ce dernier par une des sorties de synchronisation du décodeur et en appliquant sur l'amplificateur vertical les impulsions de sélection de salves (borne 6 du TDA 2595 ou borne 7 du TDA 3565). Supprimer ensuite le court-circuit de la borne 8 du TDA 2595. Une méthode plus empirique consiste à tourner d'un bout à l'autre P1 et de rechercher les limites de décrochage de l'image et de pla-

cer alors le curseur de P1 au milieu de la plage stable. Dans tous les cas, vérifier que l'accrochage est toujours obtenu quand on injecte ou on supprime alternativement le signal d'entrée ou que l'on coupe et rétablit l'alimentation.

2) Régler la fréquence de repos de l'oscillateur à quartz. Après avoir au besoin réuni la borne 5 du TDA 3565 au +12 V pour le « forcer » en couleur, court-circuiter les bornes 13 et 14 et observer le défilement de bandes colorées sur l'écran ou une ondulation sur une des bornes de sortie

RVB (la 10-11 ou 12) du circuit à l'aide d'un oscilloscope. Régler P5 pour stabiliser autant que faire se peut et supprimer le court-circuit entre les bornes 11 et 13. Une image stable doit alors apparaître sur l'écran du moniteur et régler à votre convenance la liminosité (P2), le contraste (P3) et la saturation (P4) et constater le résultat obtenu. S'il apparaît une légère différence entre deux lignes successives, retoucher légèrement P5 pour minimiser cet écart.

P. Guillaume

Figure 4

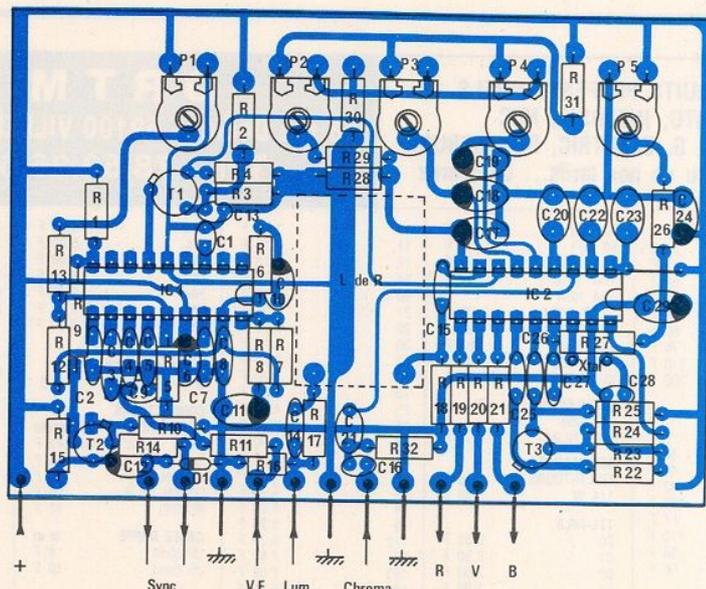
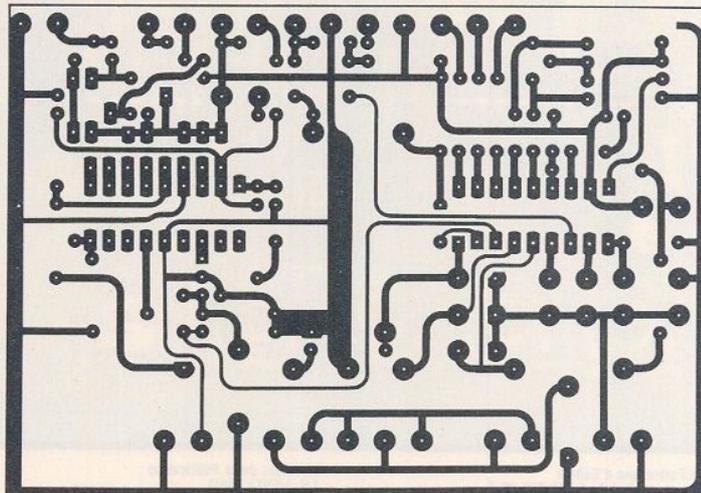
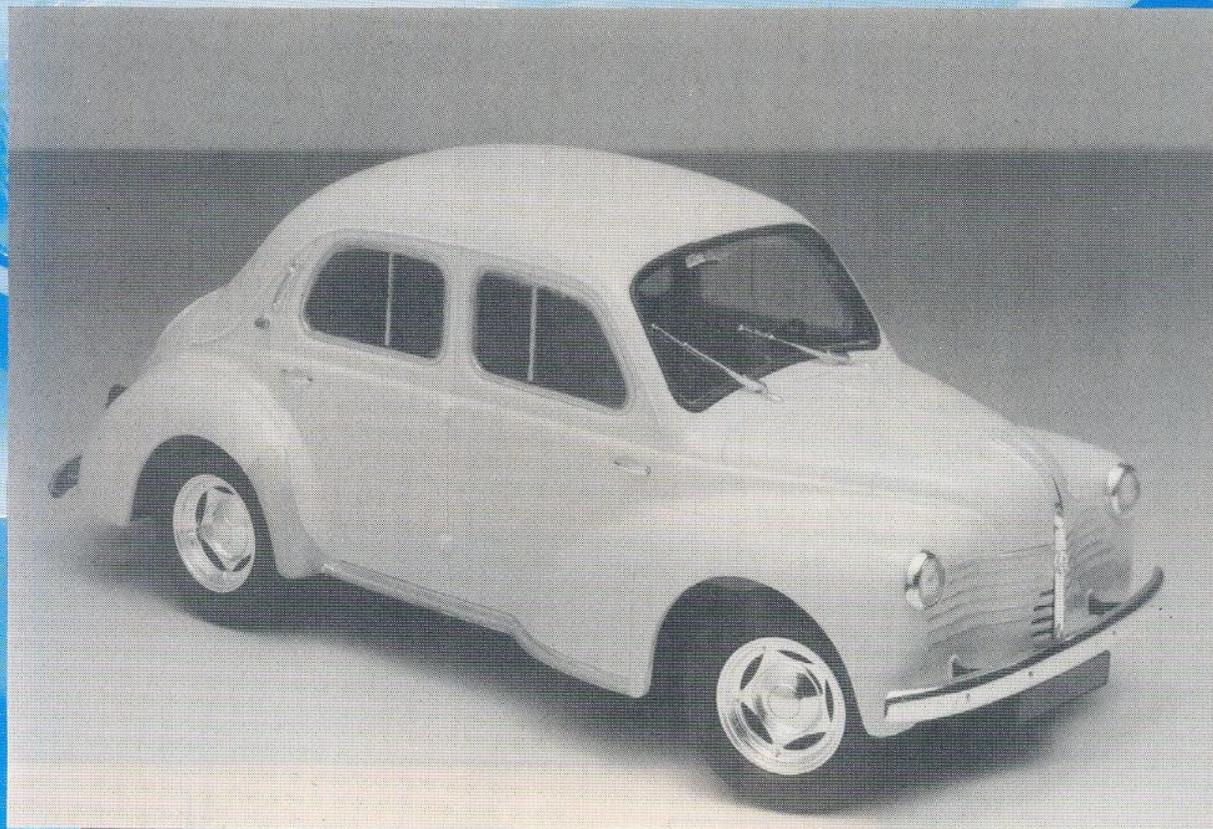


Figure 5

Voiture commandée par notes de musique



La voiture MC

Derrière ces deux lettres, M et C se cachent pas mal de choses. Nous avons étudié une voiture commandée par des notes musicales, vous allez tout de suite penser qu'il ne s'agit que d'un jouet. Ne vous arrêtez surtout pas là car dans cette voiture ; nous avons rassemblé divers composants, diverses technologies que vous pourrez facilement extrapoler pour accomplir d'autres tâches. Ayant adopté une technique de commande par notes de musique, l'électronique devra être capable de faire la discrimination entre deux notes de fréquence relativement proche, sans être perturbée par le bruit ambiant. Il faudra aussi que le

TOUT le monde connaît la radio-commande et le degré de sophistication où elle a été poussée. Aujourd'hui, il n'est plus très rentable de construire un ensemble de radio-commande traditionnel pour faire évoluer un mobile terrestre naval ou aérien. La production industrielle de tels ensembles conduit à des prix de revient réellement bas. Si par contre vous avez envie de sortir des sentiers battus, tout un monde d'expériences s'offre à vous...

système puisse réagir en plaçant le générateur musical tout près du mobile ou loin de ce dernier. Ce principe de détection de fréquences peut trouver des applications dans des télécommandes par radio, dans des transmissions par ligne téléphoni-

que, dans des topages de bandes magnétiques pour synchroniser une action et un son enregistré sur une autre piste.

Une fois la détection des ondes musicales effectuée, il faudra l'exploiter. Dans une voiture, on doit comman-

Réalisation

der un servomécanisme de direction et faire tourner un moteur de propulsion, en marche avant et en marche arrière.

Nous avons donc prévu des interfaces entre moteur et détecteur de tonalité, interfaces de conception simple comme vous le constaterez. Les fabricants de semi-conducteurs savent produire des amplificateurs opérationnels de puissance, doubles, minuscules et protégés, remplaçant aisément des montages en pont. Nous réaliserons, avec ces amplificateurs opérationnels, des servo-mécanismes assurant les fonctions des servos tout ou rien d'arrêt, servo progressif que l'on employait pour une commande de gaz ou un trim. Le principe de travail est le suivant : on envoie un ordre de rotation dans une direction ou dans l'autre, la sortie du servo tourne jusqu'à ce que l'ordre cesse. Pour éviter les butées mécaniques, on prévoit les contacts de fin de course qui n'autorisent la rotation que dans le sens inverse. L'amplificateur et le moteur ne travaillent donc pas en régime bloqué.

Le second type de servo est celui à retour automatique au neutre. On envoie un ordre de rotation, toujours dans une direction ou dans l'autre, le servo arrive en fin de course, course limitée électroniquement, bien sûr, et s'arrête. Une fois l'ordre coupé, la sortie mécanique du servo revient en position neutre.

Les exemples que nous proposeront établiront le principe de fonctionnement de ces servos avec une commande par tonalité mais il va de soi que vous pourrez utiliser le servo tout seul avec une commande TTL ou autre. Vous pourrez aussi, en cas de besoin utiliser des circuits intégrés de commande plus puissants si vous avez à commander un moteur d'un autre gabarit.

Dans cette conception, nous avons également introduit pour la propulsion un système à mémorisation des ordres et de discrimination par durée des ordres.

Les commandes

Nous les avons limitées au strict minimum : une commande de direction gauche/droite non séquentielle avec deux versions possibles :

une avec retour au centre automatique, l'autre avec commande progressive. La commande avec retour automatique exige la présence d'une note tenue tant que la voiture tourne, elle a l'avantage de limiter les risques d'erreur de commande en arrêtant la note, la direction se remet toute droite.

La commande progressive demande des notes plus courtes mais ne permet pas de contrôle de trajectoire aussi précis.

La commande sonore utilise un générateur stable et juste ; nous n'avons pas fait appel à l'électronique mais à un générateur acoustique qui n'est autre qu'une flûte à bec : un émetteur pas cher du tout et qui offre plus de canaux que nécessaire... Vous pourrez bien sûr utiliser un synthétiseur — de préférence avec un son type orgue, sans trop d'harmoniques — ou enregistrer une mélodie sur un magnétophone à cassette. La voiture se commande également par le sifflement humain (juste !). Pour l'entraînement, nous avons utilisé un système avec deux commandes marche arrière et marche avant. A la mise sous tension, le moteur est arrêté, un son long commande la marche avant ou la marche arrière ; pour l'arrêt, on envoie brièvement l'ordre inverse. Si on est en marche arrière, on envoie une courte note de marche avant et réciproquement. Avec cette technique, deux notes suffisent au lieu de trois :

résultat, on économise un circuit intégré...

Nous avons installé le tout dans une voiture ancienne, une 4 CV modèle réduit, une voiture au 1/20^e de fabrication japonaise qui a l'avantage d'être déjà préparée pour une motorisation ; elle ne vous donnera donc pas trop de travail mécanique. Un bon point pour elle.

L'un de nos objectifs a aussi été de dissimuler au maximum l'électronique ; nous avons, de ce côté relativement bien réussi compte tenu de la présence assez gênante de sièges que nous n'avons pas voulu enlever, simple question d'esthétique.

Synoptique

Première figure de la série : le synoptique (figure 1). Il résume l'organisation générale du système. Le son arrive sur un microphone à électret, un composant pas cher que l'on peut se procurer pratiquement n'importe où. Le microphone est relié à l'entrée d'un amplificateur doté d'une commande automatique de gain. Ce circuit permettra de conserver un signal d'amplitude constante à l'entrée des détecteurs de fréquence : des filtres électroniques à boucle

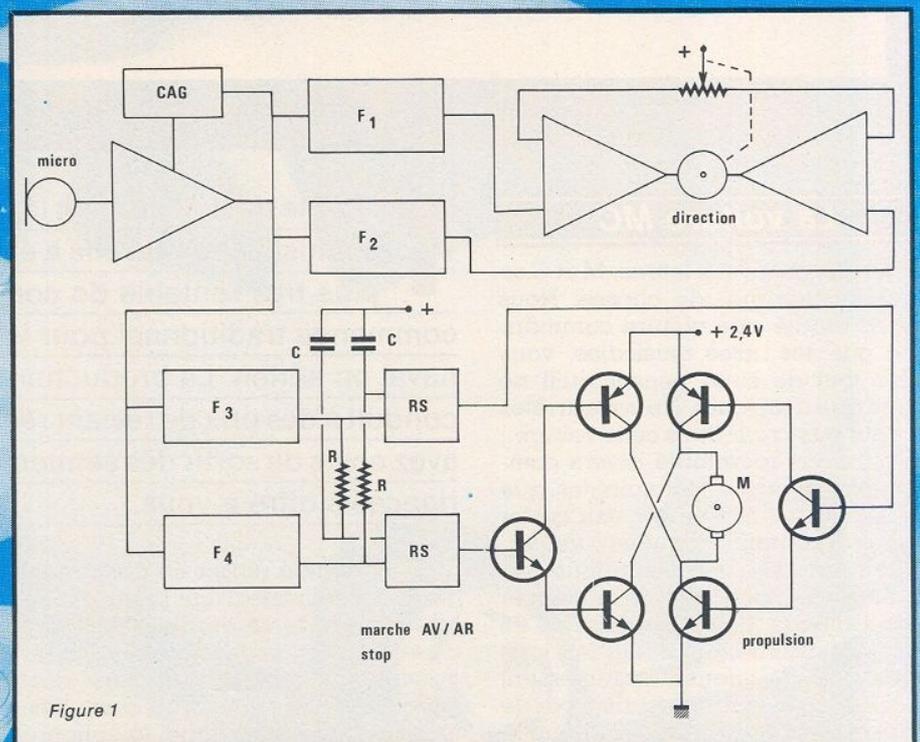
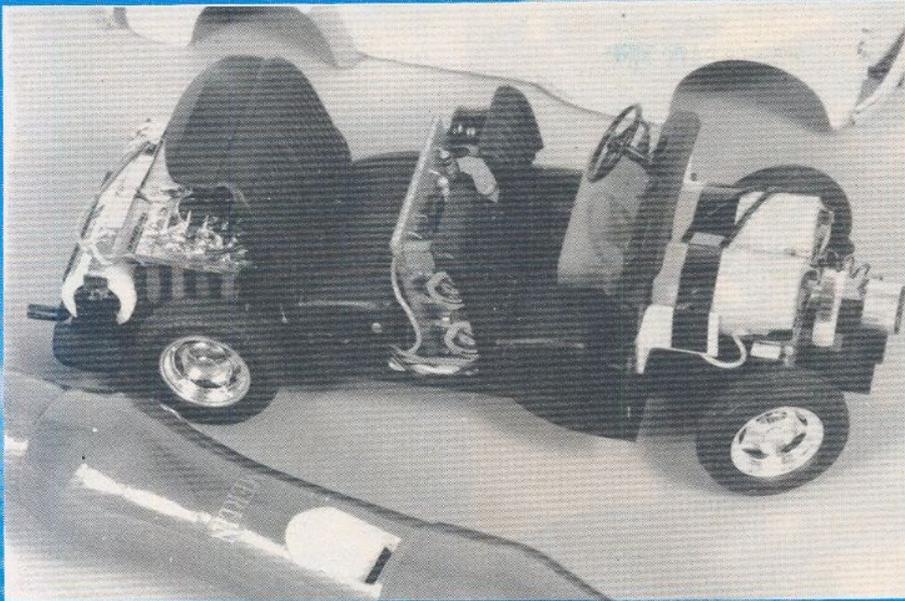


Figure 1



d'asservissement de phase. Quatre filtres montés en parallèle reçoivent tous le même signal, suivant l'information présente en sortie du préamplificateur, on commandera une sortie ou l'autre. La flûte de commande étant un instrument monodique, on ne pourra normalement avoir deux notes à la fois, donc pas de commande simultanée. En principe, une simultanéité n'apporterait que des indécisions ou des problèmes (par exemple commande simultanée de la marche avant et de la marche arrière).

On voit ici la configuration du servomécanisme de direction avec la représentation symbolique de la limitation de fin de course, nous verrons plus loin comment la réaliser.

Pour la commande moteur, nous avons les deux filtres de sélection des fréquences (discrimination) de deux bascules bistables associées chacune à un circuit de retard type RC, ces circuits assureront la sélection des ordres en fonction de leur durée. En sortie de bascule, nous trouvons les amplificateurs de puissance en pont, qui commandent le moteur de propulsion.

Les filtres

Nous utilisons un circuit intégré assez ancien et peu utilisé dans le domaine de la radiocommande malgré ses qualités indéniables, il s'agit du NE 567, circuit décodeur de tonalité à boucle d'asservissement de phase. De nombreux articles de Radio Plans profitent des réalisations à PLL pour étendre vos

connaissances en ce domaine, aussi ne reviendrons nous pas sur le sujet. Le NE 567 se présente dans un boîtier à 8 pattes (boîtier DIL 8). Il comporte un circuit PLL complet suivi d'un détecteur de verrouillage de l'asservissement. On envoie sur l'entrée du circuit, un signal à une fréquence donnée (pour le NE 567 elle peut aller de 0,01 Hz à 500 Hz) ; si la fréquence d'entrée se situe dans la plage de fréquence dite de capture du circuit, la sortie (en collecteur ouvert) passe à l'état 0, le courant passe dans la charge. Une fois le déclenchement obtenu, la fréquence peut s'étendre au delà de la plage de capture (plage dite de verrouillage), une particularité intéressante car si la charge demande un peu trop de courant, la tension de batterie diminuera ce qui fera varier, dans de faibles proportions la fréquence centrale.

Ce filtre s'accorde par un condensateur et une résistance. Autour du circuit on ajoutera des éléments capacitifs déterminant la largeur de bande du filtre et son temps de réponse, ces deux paramètres étant liés. Dans un système multifréquence comme celui que nous vous proposons, les largeurs de bande seront choisies pour qu'il n'y ait pas de recouvrement entre les plages de fréquence de capture. Une autre caractéristique de ces filtres est à prendre en considération, il s'agit de la variation de largeur de plage de capture en fonction de la tension d'entrée. Cette caractéristique impose un amplificateur à commande automatique de gain. Pour une configuration donnée du filtre, la largeur de bande est de 6 % avec

une tension d'entrée de 200 mV. Les valeurs que nous donnons ici pour les composants périphériques permettent de séparer correctement toutes les informations. Les fréquences centrales des filtres se situent aux alentours de 1 kHz, les notes de la flûte étant celles situées le plus près du bec (on peut jouer avec une seule main !) Le potentiomètre ajustable que nous utilisons permet un ajustement de la hauteur dans une plage de fréquence de rapport variant de 1 à 3.

Outre Signetics/RTC le NE 567 est proposé par divers fabricants comme NS (LM 567) ou Exar (XR 567), cette dernière firme propose une version à faible consommation (un dixième de celle du NE 567) mais avec courant de sortie maximal qui passe de 100 mA à 10 mA tandis que le condensateur d'accord sera divisé par 10 et la résistance d'accord, multipliée par 10. La technique bipolaire utilisée divise par 10 également la fréquence maximale de travail.

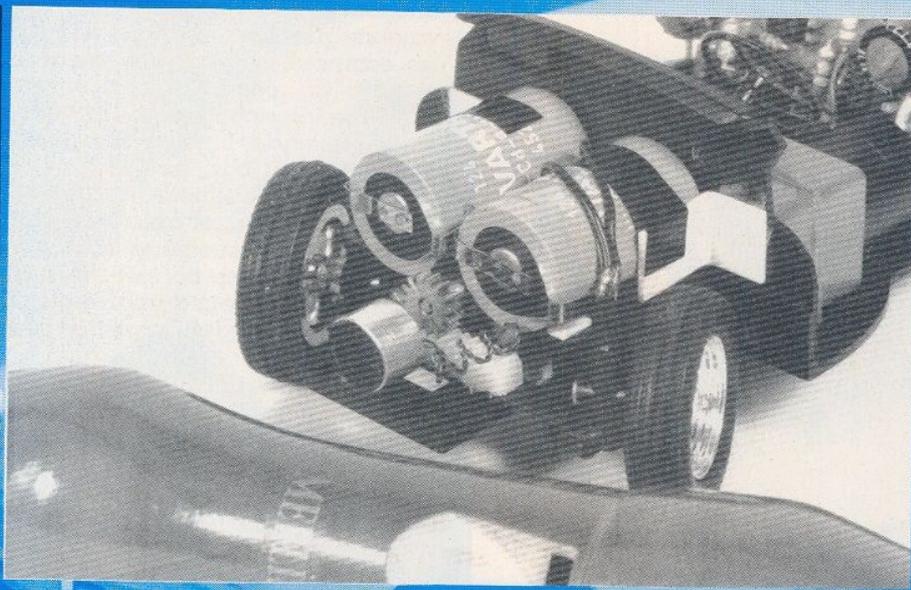
Citons également pour clore le chapitre 567 qu'il existe une version double plus difficile à trouver (2567), elle n'offre pas un gros intérêt.

La consommation du circuit 567 est de 6 à 7 mA au repos, avec nos 4 circuits, cela nous fait 25 à 28 mA, pour une heure de fonctionnement de la voiture, nous consommons le dixième de la capacité de la batterie, l'emploi du 567 à faible consommation ne s'impose donc pas, on le réservera à des emplois de longue haleine lorsque les circuits assureront une veille de longue durée, ou quand la consommation du circuit deviendra importante devant celle du reste de l'électronique.

Le 567 sur piles ou accu

Les 567, qu'ils soient à faible consommation ou normaux jouissent, d'après les spécifications techniques, d'une excellente stabilité de la fréquence de travail de l'oscillateur interne vis à vis de la tension d'alimentation. C'est vrai mais à condition que cette tension d'alimentation ne varie pas ou le fasse très lentement. Donc, avec un régulateur de tension, tout se passerait bien mais comme notre alimentation se fait par accu Cadmium Nickel, on ne peut installer de régulateurs qui feraient perdre de précieuses dixièmes de volt. La figure 2 donne le synoptique interne du NE 567. La fréquence de l'oscillateur est détermi-

Réalisation



née par R et C, et aussi par la tension envoyée sur l'entrée de commande, tension servant à l'asservissement de la fréquence de l'oscillateur sur la fréquence du signal d'entrée.

Le condensateur C_b filtre la sortie du détecteur de phase, la résistance R_b assure la polarisation du circuit.

Au moment où la tension d'alimentation varie, la tension d'alimentation de l'oscillateur change instantanément mais la variation de celle de commande est ralentie par le condensateur C_b .

Avec un peu de chance, le 567 restera verrouillé. Dans le cas de notre voiture MC, l'alimentation des NE 567 se fait sur les accumulateurs qui sont également ceux de propulsion et d'alimentation du moteur du servo de direction. Donc, au moment de la commande, nous constaterons une chute brutale de l'alimentation — la résistance interne des accu n'est pas nulle — chute pouvant entraîner un décrochage de l'asservissement.

Ayant eu quelques problèmes de mise au point, nous avons analysé le phénomène et retenu une technique de compensation donnant satisfaction. Précisons tout de même que cette compensation n'est pas indispensable, nous ne l'avons pas prévue sur les circuits imprimés ce qui n'empêchera pas une adjonction possible, nous l'avons fait...

La compensation consiste à remplacer le condensateur C_b par deux condensateurs, un allant à la masse, l'autre au pôle plus de l'alimentation. Le condensateur allant au plus étant deux fois plus important que celui allant à la masse.

$C'_b = 2 C_b$ et $C'_b + C_b =$ Ancienne valeur de C_b .

Curieusement, les notes d'application du 567 ne mentionnent pas

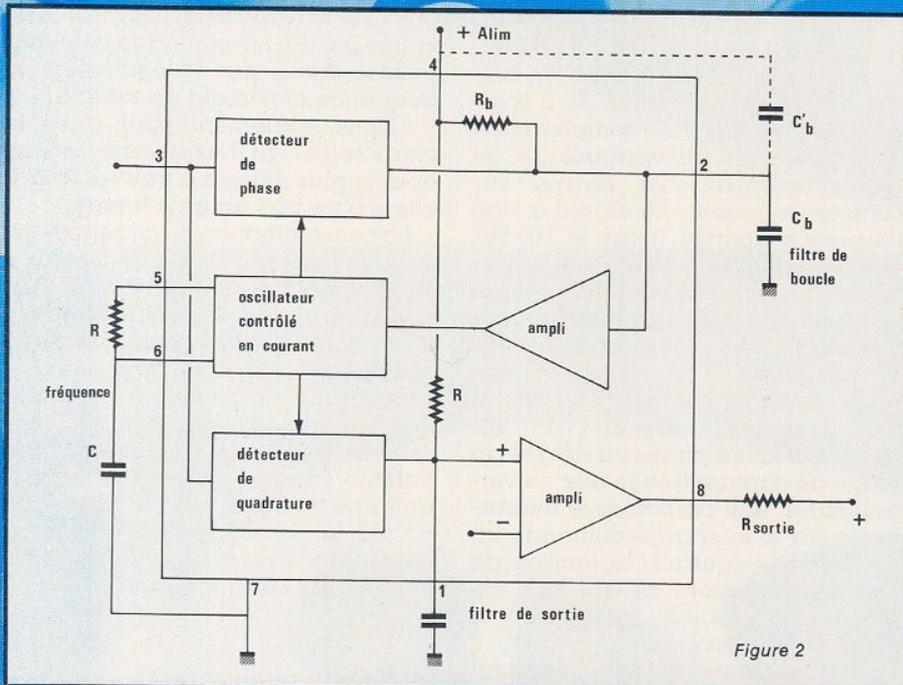


Figure 2

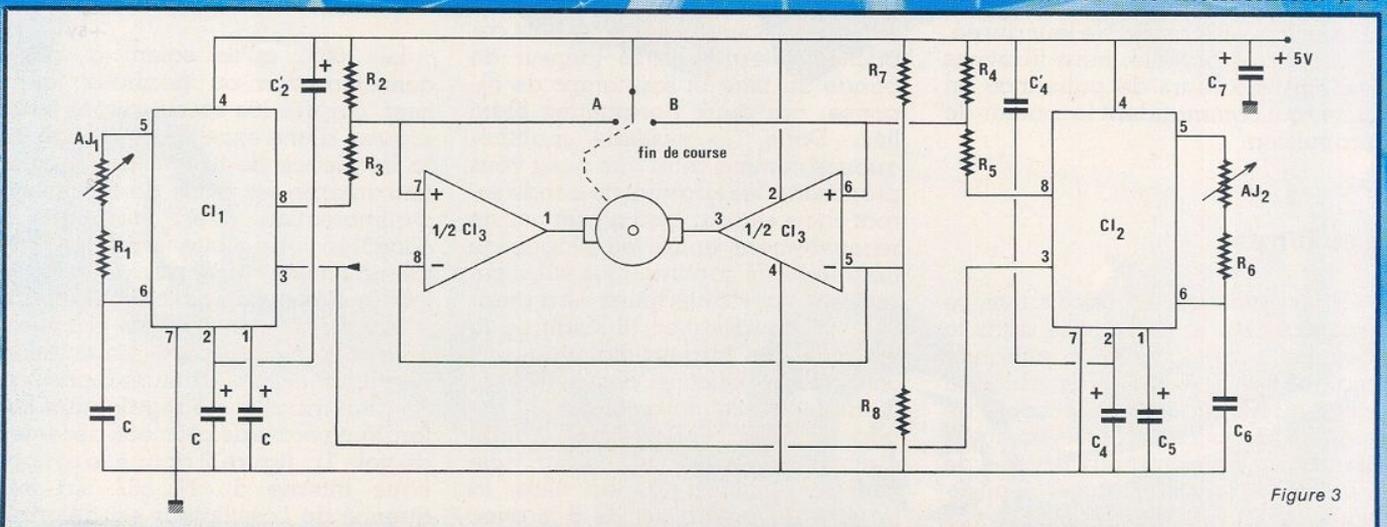
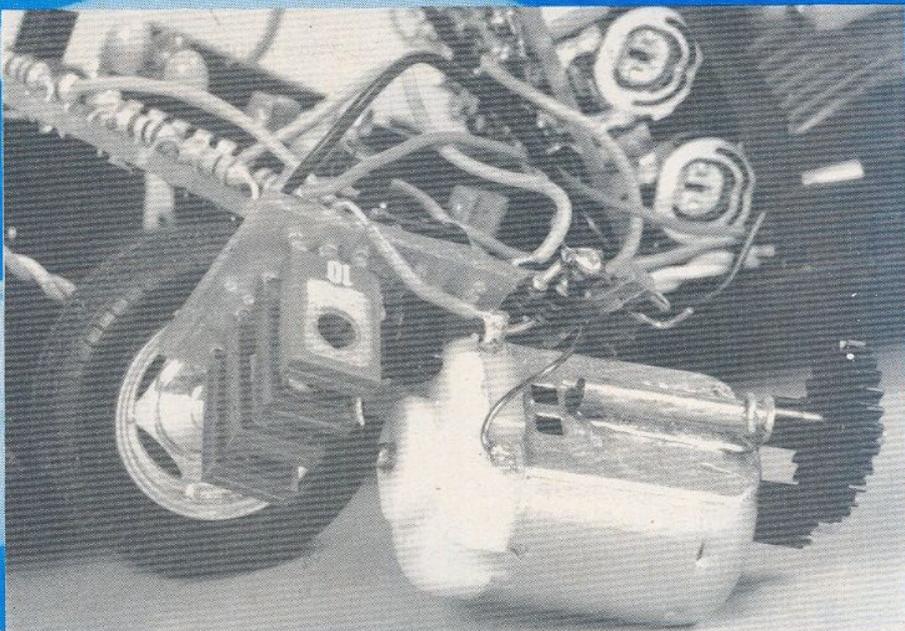


Figure 3

cette particularité de fonctionnement... Vous venez donc d'assister à une première !

Piles ou accus/ Direction progressive

La figure 3 donne le schéma de principe de l'électronique de commande de direction. Nous utilisons comme mécanisme de commande un servo de radiocommande 4,8 V sans électronique (servo EK Logictrol de surplus). Ce servo mécanisme comporte un moteur, un réducteur et un potentiomètre accouplé à l'arbre de sortie. Le moteur est alimenté par un circuit intégré double amplificateur opérationnel de puissance monté en pont, ce circuit, le L 272 M de SGS peut délivrer 1 A, courant largement suffisant pour l'attaque d'un moteur de servo-mécanisme. Les entrées non inverseuses sont reliées entre elles et à un pont diviseur qui fixe la polarisation du circuit à la moitié de la tension d'alimentation. Lorsqu'aucun des 'décodeurs de tonalité n'est actif, les entrées non inverseuses sont au potentiel haut, les deux sorties 1 et 3 sont portées à une



tension positive, le moteur ne tourne donc pas.

Si maintenant une fréquence est appliquée sur les décodeurs, celui auquel correspondra la fréquence va passer au point bas, par exemple IC1, la sortie, broche 8, passe au zéro, la sortie 1 de l'ampli op passe également au zéro, le moteur est alimenté, il tourne entraînant le curseur du potentiomètre. Ce dernier est coupé en deux endroits (figure 4) pour constituer le commutateur de fin de course. L'angle de rotation de l'organe de sortie sera déterminé par les coupures que vous réaliserez vous mêmes.

Contact de fin de course fermé, le point 7 passe au potentiel positif et le moteur s'arrête.

Pratiquement, nous ne serons pas tout à fait au potentiel positif de l'alimentation compte tenu de la résis-

tance résiduelle de la piste du potentiomètre. Le principe consiste à faire passer la tension d'entrée au-dessus du potentiel des entrées inverseuses.

On notera l'absence de diodes de protection de sortie des circuits intégrés, d'après les essais que nous avons pu effectuer, elles ne sont pas nécessaires. L'alimentation est juste découplée en sortie, un condensateur de forte valeur est nécessaire.

Commande de direction, retour au neutre

Sur la figure 5, nous retrouvons les deux circuits intégrés de reconnaissance des notes, nous avons modifié le système de commande du moteur.

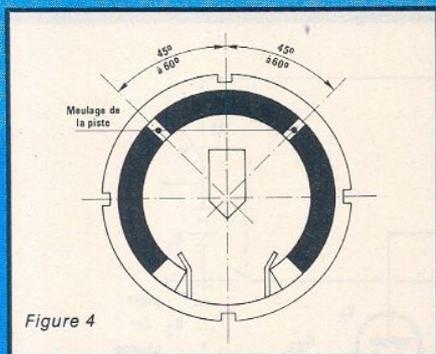


Figure 4

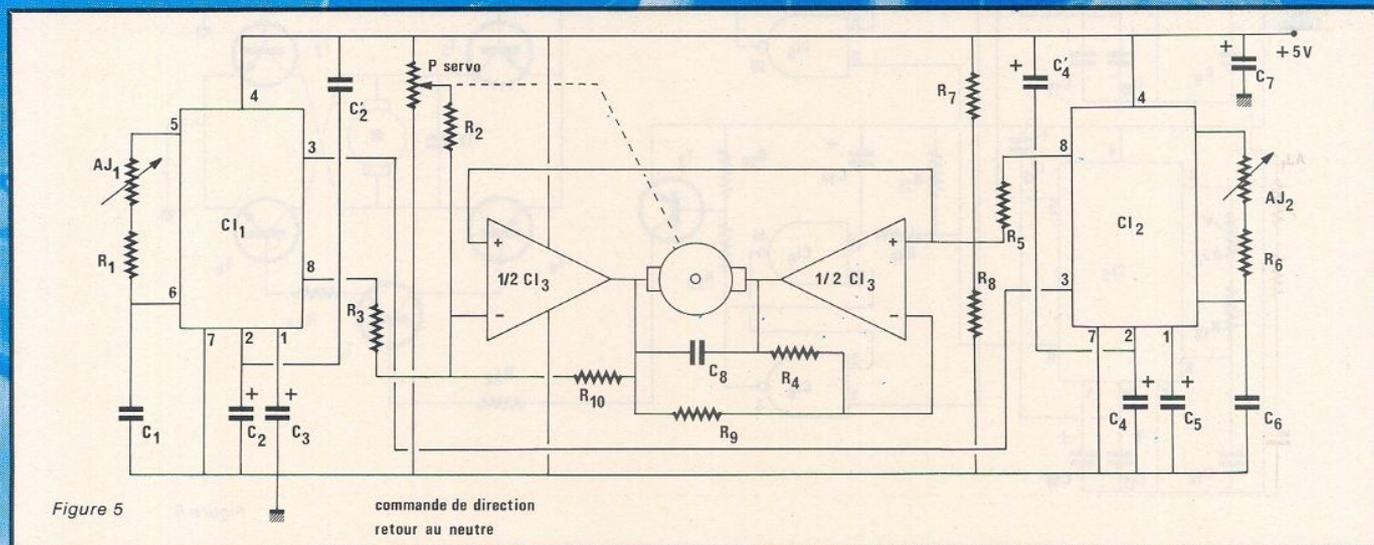


Figure 5

commande de direction
retour au neutre

Réalisation

Cette fois, les deux amplificateurs opérationnels sont montés dans un système d'asservissement de position. Les deux entrées non inverseuses sont reliées à un pont de résistances fixant leur point de polarisation. L'amplificateur de droite, avec un gain de 2 environ, il reçoit sa tension d'entrée de la sortie de l'amplificateur de gauche.

Ainsi, cet amplificateur sera toujours saturé lorsque l'ampli de gauche le sera. Un gain plus important entraîne une instabilité de fonctionnement.

Sans fréquence de commande, les résistances R_3 et R_5 sont déconnectées, le moteur va rechercher le point milieu du potentiomètre et se stabilisera à cet endroit.

Cl actionné, R_3 se met à la masse côté circuit intégré, le moteur tourne pour mettre le point 8 au potentiel des entrées non inverseuses, le curseur part vers le pôle positif de l'alimentation.

Une fois le signal coupé, le moteur cherchera le centre du potentiomètre. Cl2 actionné, on modifie le point de polarisation des entrées non inverseuses, cette fois le moteur tournera dans le sens inverse pour que le curseur aille vers la masse. Signal

AF coupé, le point de polarisation des entrées revient à mi-tension d'alimentation, le moteur tourne et l'asservissement revient au centre.

Le rapport des résistances R_3 et R_5 détermine le gain de l'asservissement et fixe la stabilité du fonctionnement. R_3 et R_5 fixent les points limites d'évolution de la direction.

Le condensateur de 47 nF évite les oscillations à haute fréquence du circuit, dans le servo progressif où on travaille en tout ou rien, ce condensateur n'est pas nécessaire.

Commande du moteur

Nous ne reviendrons pas bien sûr sur les décodeurs de tonalité. Les résistances R_{13} et R_{15} servent de charge de collecteur des transistors de sortie des décodeurs de tonalité.

Les deux bascules RS sont réalisées à partir de deux portes NAND interconnectées. Au moment de la mise sous tension, les condensateurs C_{15} et C_{16} se chargent et fixent l'état initial des bascules.

Les condensateurs font passer les entrées 6 et 13 au potentiel positif de

l'alimentation au moment de l'établissement de la tension ce qui suffit à mettre les deux bascules en position arrêt.

Une bascule CMOS se commande par une tension négative (entrée à la masse). Cette technique de polarisation positive d'une entrée au moment de la mise sous tension établit systématiquement le bon état initial avec un nombre particulièrement réduit de composants périphériques.

Donc, à la mise sous tension, les sorties 10 et 3 des bascules seront à l'état haut, les transistors T_1 et T_2 ne conduiront pas. Ces transistors sont reliés, par leur collecteur à un amplificateur en pont. Lorsque T_1 conduit, son courant de collecteur passe dans R_{21} , il entre dans la base de T_3 qui conduit à son tour et commande les transistors NPN et PNP T_5 et T_7 . Le moteur est alimenté par le pôle positif de l'alimentation sur le collecteur de T_3 et le pôle négatif sur T_7 .

La résistance R_{23} , de faible valeur, permet de saturer les transistors de puissance. On notera ici une tension d'alimentation différente pour l'électronique et le moteur, en effet, le moteur d'origine est prévu pour

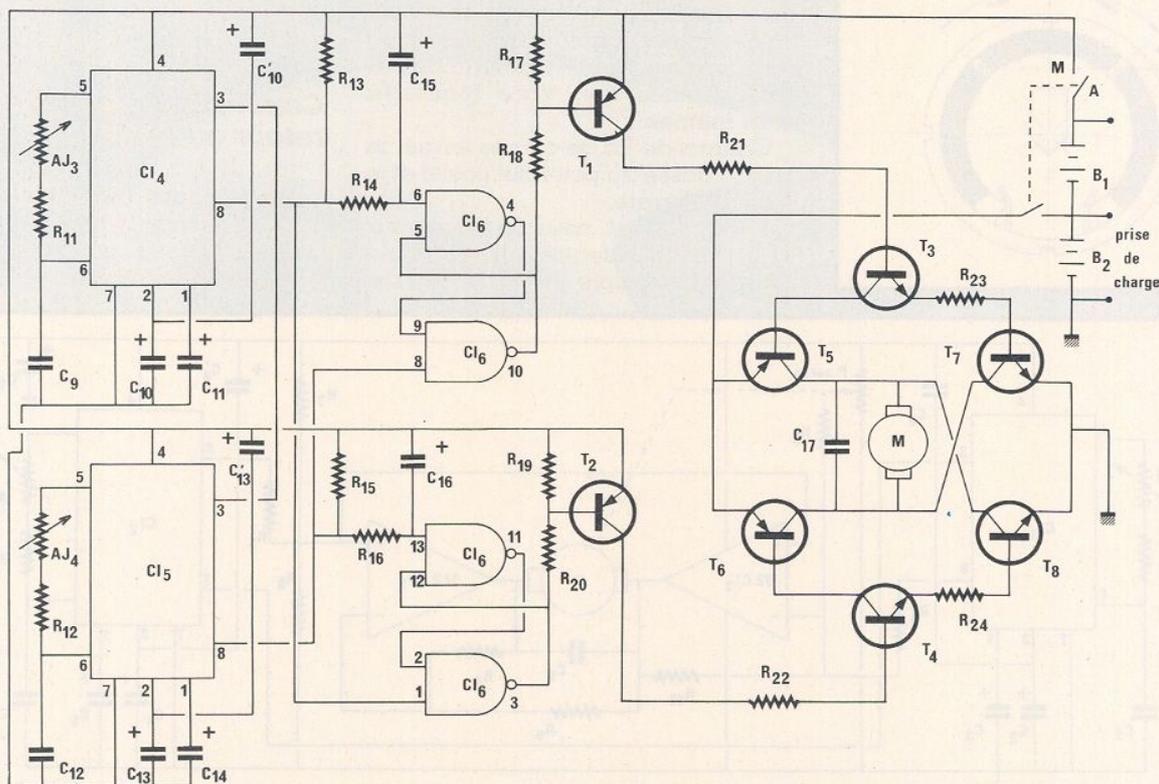


Figure 6

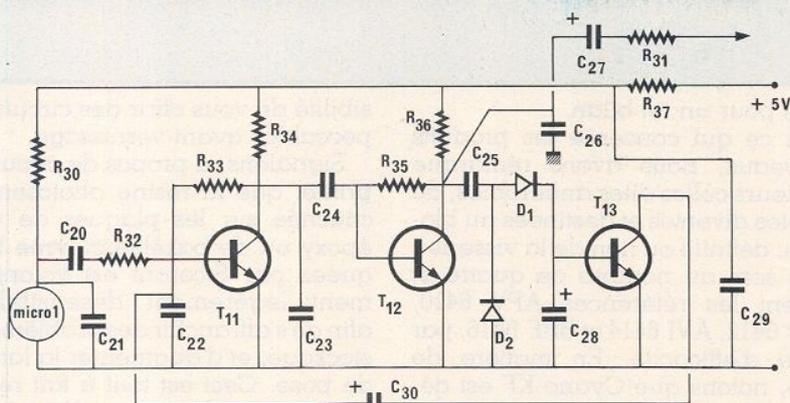


Figure 7



fonctionner sur une basse tension (1,5 V), nous poussons cette tension à 2,4 V (on doit tenir compte de la tension de saturation des transistors), à 4,8 V, le moteur tourne trop vite et risque « sa peau »...

Cette technique d'alimentation fonctionne très bien mais elle a l'inconvénient de demander une prise intermédiaire au centre de la batterie. Le moteur de propulsion consomme plus d'énergie que celui de direction associé à l'électronique de détection, nous avons donc, ce qui nous intéressait pour l'installation dans la voiture, utilisé deux éléments de 225 mAh couplés en série avec deux autres de 450 mAh. Pour le chargement des accus, ce n'est pas très simple, on doit réaliser un petit adaptateur que nous étudierons plus loin.

Revenons un peu en amont avec le système de commande. Au départ, les deux bascules sont en position d'arrêt, point 3 et 10 à 1, c'est à dire à la tension de batterie (4 éléments).

Au moment où arrive une commande d'avance ou de recul, un décodeur de tonalité voit sa sortie passer à l'état bas. La tension est immédiatement transmise à une bascule par liaison directe, cette bascule voit confirmer son état d'arrêt. Si le signal audio dure plus longtemps, les condensateurs C_{15} ou C_{16} auront le temps de se charger, la tension des entrées 6 ou 13 passera à un niveau bas ce qui permettra à la bascule de passer en état de commande, borne 10 ou 3 au potentiel de la masse. Cette fois, le moteur pourra tourner. Un ordre bref inverse (marche arrière si on est en marche avant ou avant si on roule en marche arrière) et le moteur s'arrête, les condensateurs du retardateur empêchant l'entrée de descendre au dessous du

seuil de basculement.

Nous retrouvons ici les décodeurs de tonalité utilisés pour la direction, on remarquera que les valeurs des composants périphériques sont identiques, on se contentera de régler les potentiomètres pour que la fréquence soit celle des notes de la flûte.

Préamplificateur

La figure 7 donne le schéma du préamplificateur à transistors, comme vous pouvez le constater, il est simple bien que pourvu d'un système de commande automatique de gain.

Le microphone est du type 2 fils, il comporte une capsule à électret couplée à un transistor à effet de champ. La polarisation s'effectue par la résistance R_{30} et le signal sort sur le point commun au micro et à la résistance, il est conduit via C_{20} à la base du premier transistor amplificateur, T_{11} .

C_{21} et C_{22} constituent avec les résistances R_{30} et R_{32} et les impédances d'entrée de l'amplificateur et de sortie du micro, un filtre passe-bas. C_{23} et C_{26} jouent le même rôle, C_{20} , C_{24} et C_{27} servent de passe-haut, on constitue ainsi un filtre passe-bande qui laissera passer les fréquences de 300 à 1500 Hz environ.

Le condensateur C_{25} laisse passer le signal de sortie vers un redresseur simple alternance commandant la base de T_{13} . Ce transistor est, pour la composante alternative, installé entre masse et entrée de l'amplificateur, ce qui permet de shunter le signal lorsque celui-ci prend une amplitude trop importante. Cette commande automatique de gain permet d'avoir, en sortie de l'amplificateur un taux de distorsion pas trop élevé ;

en combinant l'effet de filtrage et de commande automatique de gain, on évitera une réponse des filtres aux fréquences trop basses risquant d'atteindre le micro. Sans CAG, ou avec un écrêtage, nous aurions avec des signaux d'entrée de fréquence inférieure, une production d'harmoniques qui tomberait dans la bande passante des filtres de sélection.

L'alimentation du préamplificateur est découplée par résistance (R_{37}) et condensateur (C_{29}).

Nous en avons terminé avec la description théorique de cette voiture commandée par note de musique. Nous verrons dans notre prochain article la façon de réaliser cette maquette motorisée. Toutefois, afin de vous permettre de prendre un peu d'avance, nous vous donnons ici les indications relatives à la voiture et au petit matériel mécanique et électrique qu'il faudra vous procurer.

Voiture IMAL, type 4 CV ou autre (selon disponibilité) prête pour motorisation ou à motoriser, avec moteur, Servomécanisme Logictrol miniature avec 1 piste de potentiomètre de rechange.

Crémaillère module 0,5.
Pignons laiton 15 dents
Pignons double pour démultiplication moteur (origine Como)
Axe 2,5 mm de diamètre.

Accumulateurs

2 VARTA 225 RS (tubulaire 225 mAh)
2 VARTA 452 RS (tubulaire 450 mAh)

Adresse : Voiture, servo logictrol, piste de rechange, crémaillère, pignons 15 dents, pignon double : Motor Model 95, rue Robespierre 93100 Montreuil Tél. : 48.51.51.15

E. LEMERY

SICERONT-KF

« Ils font la bombe depuis 25 ans »

Chacun d'entre-nous a utilisé au moins une fois dans sa carrière d'électronicien, amateur ou professionnel, un ou plusieurs des quelques 283 produits fabriqués par cette firme.

Dans ces conditions, présenter Siceront-KF (traduisez, Société Industrielle et Commerciale d'Études, de Recherche et d'Organisation de Nouvelles Techniques-Kontakt Fey) peut paraître superflu ; il nous a pourtant semblé opportun, au lendemain du salon des composants de faire un bref aperçu quant à la position de la société ainsi qu'un rappel des nouveautés qui nous ont particulièrement intéressés.

Par exemple savez-vous que cette entreprise qui occupe 72 personnes, exporte dans 48 pays ? Savez-vous aussi que l'exercice 85 verra une progression du chiffre de 43 % par rapport à celui de 84 ? Il s'agit là d'un résultat exceptionnel, dont peu de P.M.I. peuvent se féliciter. Il ne fait aucun doute que la politique d'innovations permanentes et le dynamisme dont fait preuve son P.D.G., Monsieur Pisante ont été pondé-

rants pour un tel bilan.

En ce qui concerne les produits nouveaux, nous avons remarqué plusieurs colles dites anaérobies, de duretés diverses et destinées au blocage, définitif ou non de la visserie ; elles sont au nombre de quatre et portent les références APV 6410, AVD 6412, AVI 6414 et BRF 6416, par ordre d'efficacité. En matière de colle, notons que Cyano KF est désormais disponible en tube de 3 grammes. Vous, qui ne savez comment venir à bout de traces persistantes sur vos panneaux d'aluminium ou d'acier inoxydable, sachez qu'il existe désormais un aérosol destiné à résoudre ce problème : il s'appelle Inox KF.

Nouveau aussi chez KF, des plaques pastillées et à bandes, au pas de 2,54 mm. À noter que les plaques pastillées sont quadrillées, toujours au pas de 2,54 mm ; elles sont disponibles en 5 dimensions. Moins nouveau, mais particulièrement intéressant, le nettoyeur de flux de soudure ; un pinceau est solidaire de l'atomiseur et permet de parfaire l'action du produit. Vous avez la pos-

sibilité de vous offrir des circuits impeccables avant vernissage.

Signalons, à propos de circuit imprimé, que la résine photosensible couchée sur les plaques de verre époxy ou de bakélite cuivrée fabriquées par Siceront est volontairement légèrement désensibilisée, afin de s'affranchir des problèmes de stockage, et d'augmenter la latitude de pose. Ceci est tout à fait remarquable pour l'amateur, dont l'équipement n'a pas forcément toute la précision requise, et qui peut conserver ses plaques parfois fort longtemps, dans des conditions assez éloignées de l'idéal.

Nous cesserons là l'énumération des produits fabriqués par KF, non sans vous recommander de consulter le catalogue général des matériels proposés à votre convoitise. Vous y trouverez très certainement le solvant, le lubrifiant, le vernis, la graisse, la colle, la résine, spécifiques à votre usage et dont vous ignoriez peut être l'existence.

R. Schnebelen

Le système CANAM CdA

Le système CANAM est un ensemble modulaire d'instrumentation portable, destiné aux mesures dans des domaines variés de la physique. Autour d'une unité centrale, dotée d'un convertisseur analogique/numérique et d'un afficheur à 2000 points sur cristaux liquides (13 mm de hauteur), s'articule une gamme de 12 modules adaptateurs, et de nombreux capteurs pour la thermométrie, l'électricité, les mesures d'éclairement et de niveaux sonores, etc... L'ensemble se caractérise par son universalité, mais aussi par le prix remarquablement modéré de ses divers constituants.

L'unité centrale CANAM 2000, présentée dans un boîtier en ABS moulé, mesure la tension sur deux gammes : 200 mV et 2 V à pleine échelle, avec indication de dépassement et d'usure de la pile. Le connecteur de raccordement aux différents modules, comporte deux broches mâles de 4 mm pour l'entrée mesure et six douilles femelles qui transmettent les tensions d'alimen-

tation, et les commandes de positionnement de la virgule sur l'afficheur. Sur les douze modules que comporte le système nous n'en détaillerons que dix, et laisserons de côté les modules SP et CD.

CANAM TS :

Il s'agit d'un thermomètre à sonde platine (100 Ω à 0° C), utilisable de - 200° C à + 850° C. Cinq modules de capteurs, qui renferment l'élément sensible, correspondent aux différentes utilisations possibles : usage général, sonde « aiguille », mesures en air ambiant ou mesures de surface, température des produits congelés.

CANAM TC :

Grâce à l'emploi d'un thermocouple type K (nickel-chrome/nickel-aluminium) disponible sous forme de cinq modèles de capteur, le pyromètre CANAM TC autorise les mesures entre - 50° C et + 1200° C, avec une correction automatique de

la jonction de référence pour des températures ambiantes comprises entre - 5° C et + 50° C.

CANAM MC :

Livré avec sa minipince à effet Hall, le module CANAM MC mesure les intensités continues de 50 mA à 100 A, sur des conducteurs dont le diamètre peut atteindre 11 mm.

CANAM PC :

Il s'agit encore d'un ampèremètre, livré avec sa pince à effet Hall, mais pour les intensités de 10 à 1000 A, et avec une ouverture maximale de 50 mm.

CANAM TA :

Le module thermomètre-anémomètre CANAM TA, ensemble complet du capteur à hélice et de son module, trouve ses applications principales dans le domaine de la climatisation et du chauffage. Il mesure la température et la vitesse de l'air, les différences de température, les débits, les puissances calorifiques fournies.

CANAM HY :

Livré avec son capteur capacitif, cet hygromètre mesure les humidités relatives de 5 % à 98 %, avec une précision meilleure que $\pm 2\%$.



CANAM LX :

La cellule au sélénium de ce luxmètre lui permet, seul ou en association avec des écrans réducteurs, de mesurer les éclairagements de 0 à 200 000 LUX. Divers diaphragmes amovibles le transforment en luminancemètre, jusqu'à 2 000 000 cd/m².

CANAM HZ :

C'est un fréquencemètre utilisable sur toutes les formes de signaux, de 0 à 20 kHz, et pour des tensions d'entrée comprises entre 200 mV et 400 V efficaces.

CANAM SO :

Ce sonomètre (microphone omnidirectionnel) mesure les niveaux sonores de 40 à 130 dB (A), avec la possibilité de choisir quatre temps d'intégration (1, 4, 30 et 60 s).

CANAM RT :

Destiné particulièrement aux électriciens installateurs, le CANAM RT est un ohmètre de terre de 0 à 2000 ohms.

C.D.A.

5, rue du Square Carpeaux 75018
PARIS
Tél. : 16 (1) 46.27.52.50

Des piles au lithium ultra plates

Electronic et Technology, distributeur pour la France des piles au lithium Toshiba, lance un modèle ultra plat (son épaisseur n'excède pas 0,5 mm) au couple lithium/bioxyde de manganèse, sous la référence CS 1634. Par ses dimensions, sa haute résistance à la flexibilité, sa capacité de 20 mAh sous une tension de 3,6 volts, et une durée de vie de 3 à 5 ans dans la plage des températures de -10 à $+60^{\circ}\text{C}$, cette pile est particulièrement destinée aux cartes électroniques dites « à puces ». Elle permet, notamment, l'accroissement de leur capacité de mémoire.

Electronic et Technology
36, rue du Vieux Pont de Sèvres
92100 Boulogne
Tél. : 16 (1) 46.09.19.41

Modules d'alimentation au lithium pour caméras

Electronic et Technology construit, soit en versions standard, soit sur demande pour des applications particulières, des modules d'alimentation à piles lithium, caractérisés par leur grande capacité, et par leur excellente tenue aux températures extrêmes. Ces performances les destinent aux applications les plus diverses, pour toutes les conditions d'environnement sévères : militaires, aéronautiques, matériel d'instrumentation, cinéma, etc.

On peut citer, par exemple, le module TF 1508 HR, d'une capacité de 8 Ah malgré une masse limitée à 700 g, et déjà utilisé dans les caméras Aaton, Ariflex, Beaulieu, Eclair. Il donne à ces appareils une autonomie de plus de 4000 m de film 35 mm, pour des températures de -20°C .

Electronic et Technology
36, rue du Vieux Pont de Sèvres
92100 Boulogne
Tél. : 16 (1) 46.09.19.41



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

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 220,00 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

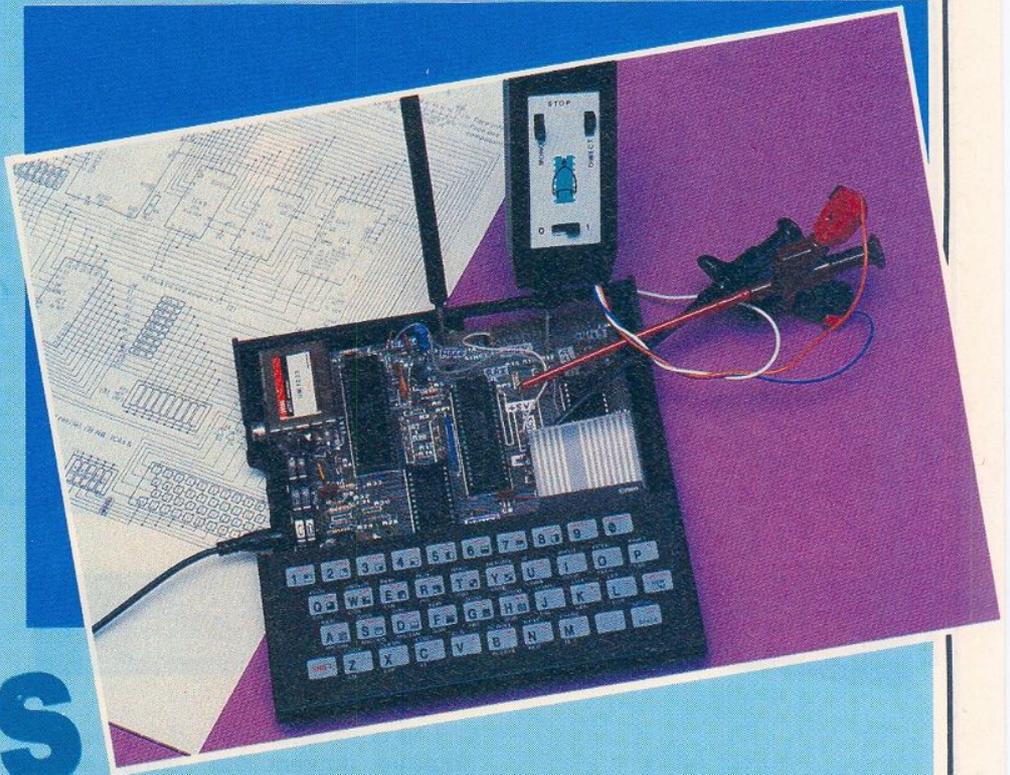
Code Postal

Ville

RADIO PLANS

Le dépannage

des micros 2^e partie



P ARMI les instruments de mesure spécifiques au dépannage des micro-ordinateurs, la **sonde logique** arrive en bonne place.

Plus rapide qu'un voltmètre, fournissant une indication plus franche qu'un oscilloscope, elle peut être dotée de perfectionnements annexes tels que mémoire d'impulsions courtes ou testeur de simultanéité d'impulsions.

Et nous allons constater que la réalisation de ce petit instrument n'entraîne nullement dans des dépenses excessives !

Pourquoi une sonde logique ?

C'est bien connu, les circuits logiques ne connaissent que deux états, le 1 et le 0, plus éventuellement un état « haute impédance » lorsque l'on est en présence de « bus ».

Un voltmètre ou un oscilloscope sont évidemment capables de visualiser les deux niveaux de tension

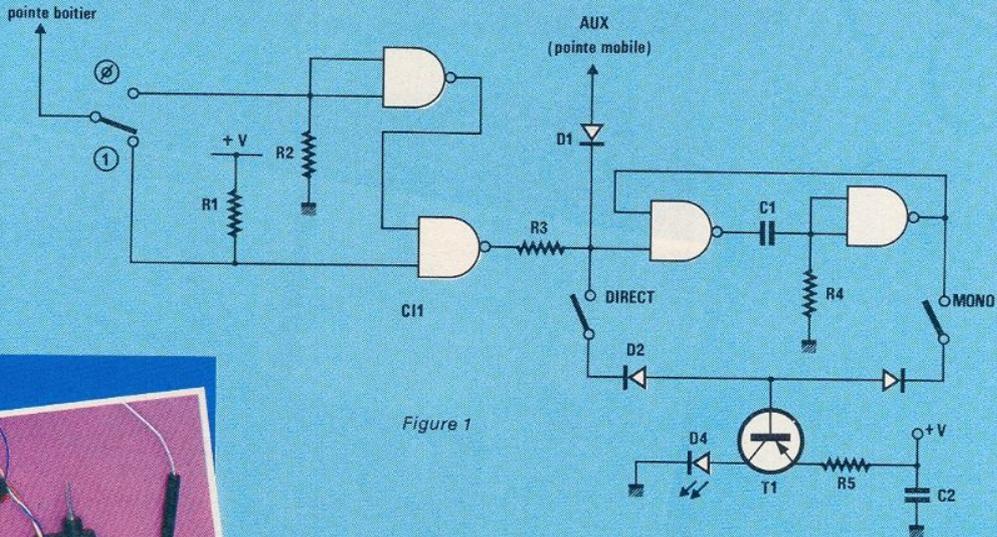


Figure 1

Quelle sonde pour quel usage ?

correspondants, mais tout n'est pas si simple :

Bien souvent, un voyant lumineux est nettement plus visible qu'une aiguille ou une trace, et on apprécie de pouvoir choisir entre un allumage correspondant au 1 ou au 0 logique.

Même sur un oscilloscope performant, il est très délicat de saisir « au vol » des impulsions durant moins d'une microseconde, surtout lorsqu'elles sont isolées. Dans une sonde logique, un simple monostable peut les allonger artificiellement dans des proportions suffisantes pour les rendre parfaitement visibles. Enfin, il est parfois utile de vérifier si une impulsion se produit bien en même temps qu'une autre : toute seule, il est possible qu'elle ne signifie rien d'important.

L'oscilloscope double trace n'est généralement guère utilisable, tandis qu'une seconde entrée peut facilement être ajoutée au schéma d'une sonde.

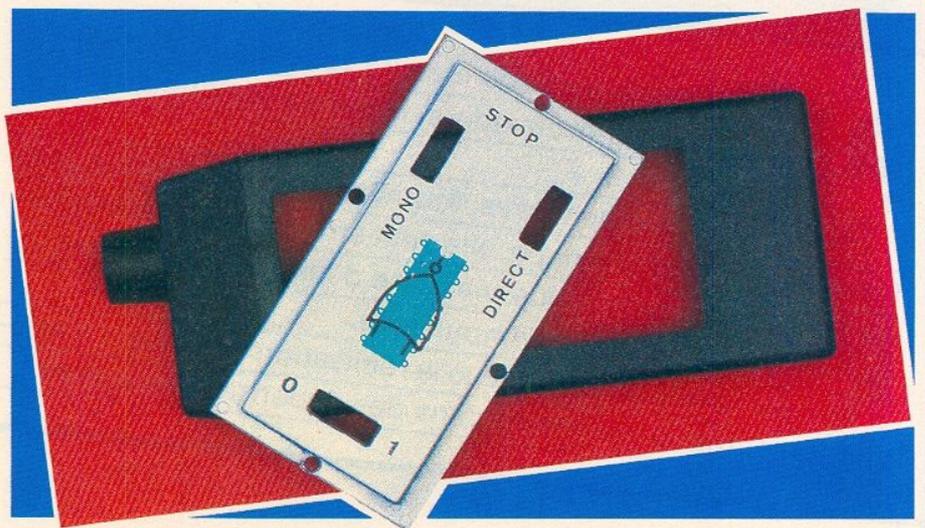
Remarquons pour finir que le prix de revient d'une sonde simple est sans commune mesure avec le coût d'un oscilloscope ou même d'un multimètre.

Les caractéristiques d'une sonde logique doivent être adaptées à l'usage prévu : les sondes véritablement universelles peuvent atteindre des degrés de complexité, et donc des prix, non négligeables.

Il faut prendre en considération la fréquence maximale des signaux devant être traités, les tensions d'alimentation et les niveaux logiques susceptibles d'être rencontrés,

et définir la nature des phénomènes que l'on souhaite visualiser. En étudiant notre schéma de la figure 1, nous avons joué la simplicité : l'utilisation d'un circuit CMOS présente l'avantage d'autoriser toutes sortes de tensions d'alimentation (3 à 15 volts environ), d'assurer l'adaptation automatique des niveaux logiques à cette tension d'alimentation, et de ne pas perturber le circuit « hôte » (forte impédance d'entrée).

En revanche, la fréquence de fonctionnement est limitée à une valeur de 1 à 3 MHz environ, selon les marques (nous recommandons Signetics, Philips, ou RTC : procédé LOCMOS).

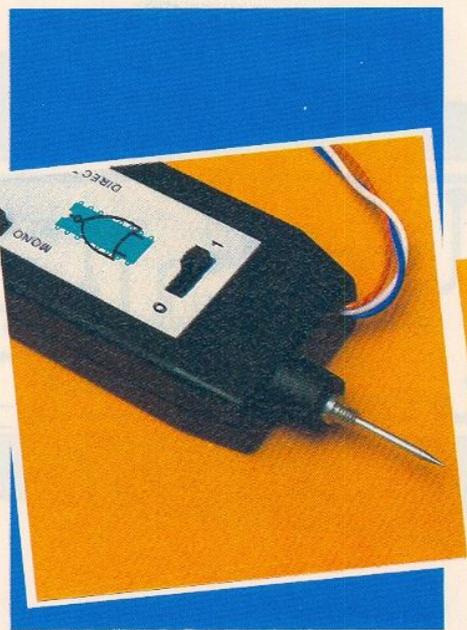


Un monostable est construit autour de deux portes NAND, et allonge les impulsions d'entrée jusqu'à un quart de seconde environ.

Comme cela introduit un risque de confusion entre un niveau permanent et un train de très brèves impulsions très rapprochées, nous avons prévu deux interrupteurs distincts, autorisant trois fonctionnements différents :

— liaison directe : le voyant recopie exactement les niveaux logiques d'entrée (mode DIRECT),

— monostable seul : le voyant s'allume 0,25 s pour toute impulsion d'entrée, aussi courte soit-elle. Des impulsions répétées peuvent maintenir le voyant allumé de façon per-



manente, mais un niveau stable ne sera pas signalé (mode MONO),

— combinaison de ces deux modes : un niveau permanent et un train d'impulsions sont visualisés de façon identique (interrupteurs DIRECT et MONO fermés tous les deux).

La manœuvre de ces deux interrupteurs en cours de mesure permet, on le voit, de se faire une idée précise du type de signal présent.

Un troisième interrupteur permet de choisir si l'allumage du voyant doit se produire en présence d'un 1 ou d'un 0 logique. Des résistances de rappel (indispensables en CMOS) simulent ce niveau « actif » lorsque la pointe de touche est « en l'air » : en position « 1 », par exemple, il faut mettre la pointe de touche à la masse pour éteindre le voyant (en mode direct du moins). En mode MONO, tout

passage à 1 (ou en l'air) de l'entrée fera s'allumer le voyant pendant un quart de seconde, et pas plus. La seconde pointe de touche (AUX) ne change rien au fonctionnement de la sonde lorsqu'elle est en l'air ou à la masse. Ce n'est qu'en lui appliquant un 1 logique que l'on bloque l'allumage du voyant, dans tous les modes.

Cette particularité permet de ne visualiser que les états de l'entrée principale, se produisant pendant la présence d'un niveau bas (active LOW) sur l'entrée auxiliaire.

On peut ainsi, par exemple, vérifier qu'une mémoire ne délivre ses données que pendant la présence de son signal de sélection.

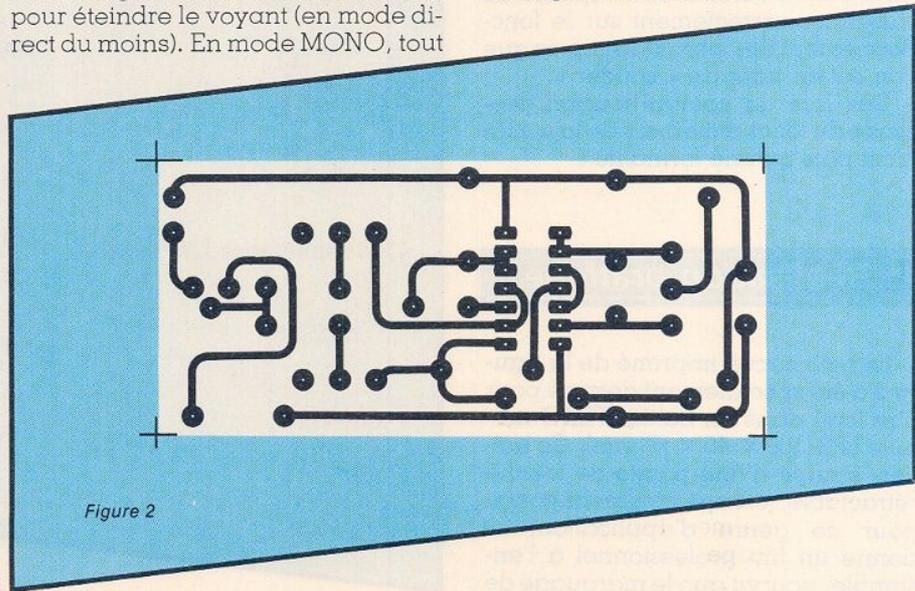


Figure 2

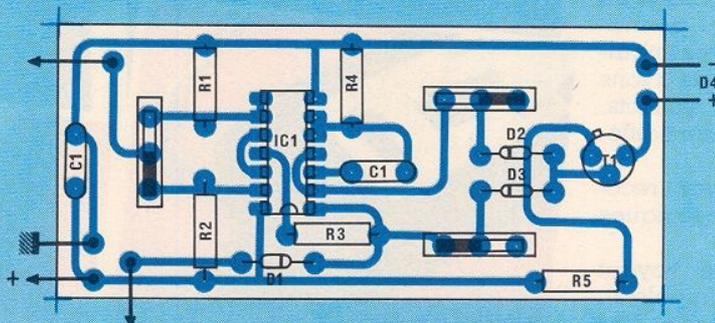


Figure 3

Cette fonction permet aussi d'opérer un certain « tri » sur les impulsions normalement inextricables que véhicule un bus : il suffit d'appliquer la pointe de touche auxiliaire sur la ligne de sélection (à état bas) du circuit desservi par le bus, auquel on s'intéresse.

Dans le cas d'un ZX 81, par exemple, la sonde étant réglée en position MONO, et 1, le voyant s'allume si l'on touche la ligne d'adresse A14.

Amenons maintenant la pointe AUXiliaire sur la ligne ROMCS : le voyant s'éteint. Déplaçons-la sur RAMCS, le voyant se rallume. Conclusion : la RAM n'est sélectionnée que lorsque la ligne A14 est à 1.

Nous n'insisterons pas davantage sur le « mode d'emploi » de cette sonde : pour interpréter correctement toutes les indications qu'elle peut donner, il faut être capable de raisonner correctement sur le fonctionnement des circuits logiques que l'on est en train de « sonder ».

Dès lors, la compréhension profonde du fonctionnement de la sonde n'est plus qu'une formalité !

Réalisation pratique

Le petit circuit imprimé de la figure 2 a été spécialement dessiné pour être logé dans un boîtier TEKO modèle LP2 (100 x 40 x 17 mm). Ce boîtier, équipé d'une pointe de touche rétractable, est spécialement conçu pour ce genre d'application, et donne un fini professionnel à l'ensemble, pourvu que le marquage de

la façade (amovible) soit suffisamment soigné. Les découpes seront exécutées selon l'encombrement exact des interrupteurs à glissière employés, pour lesquels le plan de câblage de la figure 3 laisse une place très suffisante.

Des trous sont ménagés dans le boîtier pour laisser passer le voyant (diode LED à lumière diffuse), et les trois fils de raccordement : + et - alimentation (à prélever dans le montage testé) et pointe de touche auxiliaire.

Le calage du circuit imprimé dans le boîtier sera assuré par un morceau de mousse de plastique, éventuellement adhésive. Il ne reste plus alors qu'à serrer les vis pour obtenir un petit instrument capable de rendre de fiers services à qui souhaite examiner de près les signaux circulant dans les circuits des micro-ordinateurs !

Patrick Gueulle

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R₁: 820 kΩ
R₂: 820 kΩ
R₃: 8,2 kΩ
R₄: 820 kΩ
R₅: 220 Ω

Condensateurs MKH 250 V

C₁: 0,22 μF
C₂: 0,22 μF

Transistors

T₁: 2N2907

Circuits intégrés

IC₁: 4011

Autres semi-conducteurs

D₁: 1N4148
D₂: 1N4148
D₃: 1N4148
D₄: LED diffuse

Divers

Boîtier TEKO LP2, 3 interrupteurs à glissière, 1 pointe de touche.

Magasins ouverts du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 (sauf Penta 8 qui ferme à 19 h)

FERS A SOUDER

JBC 15 W	120,40 F
30 W	105,20 F
65 W	139,65 F

PULLMATIC
Avec apport automatique de soudure **276 F**

IRONMATIC



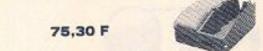
Fer avec réglage de température par sonde dans la panne **905 F**

POIRE A DESSOUDER



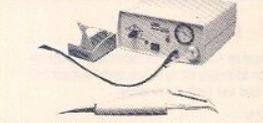
Pour fer de 30 W **72,50 F**

SUPPORT DE FER



75,30 F

ENSEMBLE DE DESSODAGE «STATION 3»



Réglage de la température, pompe à vide, commande au pied. Prix **3.320 F**

ENSEMBLE THERMOSTATE «ERSA»



Basse tension **676 F**

SOUDURE PROFESSIONNELLE



10/10° 60%, 50 g **15,50 F**
500 g **107,00 F**

PINCES



CACOUPI. Pince coupante fine, maniable, de qualité et de grande durée de vie **79,50 F**
CADROND. Becs demi-ronds fins spécialement adaptés aux travaux délicats **78,30 F**
CAPLAT. Ses bords plats spéciaux donnent le meilleur résultat dans l'assemblage et l'ajustage de précision des composants **71,10 F**
CAPRI. Precelle droite à bouts en acier trempé. Prix **31,60 F**
CAPRA. Precelle avec crochets pour le démontage facile des circuits intégrés (16 ou 40 broches). Prix **41,15 F**
CAPR2. Precelle travail avec bords cannelés. Prix **37,25 F**

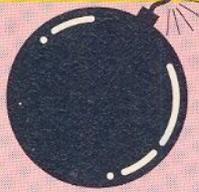


RELAIS

Superbe relais ILS blindé 2 T (ouvert au repos) **12,40 F**
2 T (fermé au repos) **12,40 F**
Relais DIL
1 T **38,50 F**
1 RT **58,30 F**
Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT **38,50 F**
4 RT **43,50 F**
12 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
24 V, 2 RT **32,85 F**
4 RT **41,00 F**
48 V, 2 RT **40,80 F**

SUPPORT DE RELAIS POUR C.I.

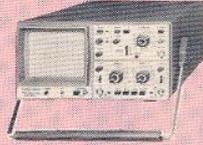
2 RT **9,50 F**
4 RT **11,20 F**



TERRIFIQUE PROMOTION HAMEG CHEZ PENTA

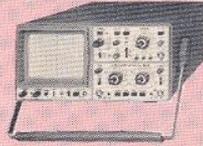
HM 203

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 5 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY.



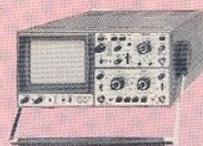
HM 204

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 8nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



HM 605

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 8nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



KD 615 + 2 sondes = 4672 F

Multimètre avec testeur de composants. Affichage cristaux liquides. 1000 Vcc. 750 Vca. Résistance 20 MΩ.



L'ensemble **3650 F**

KD 615 + 2 sondes = 6292 F

Multimètre avec testeur de composants. Affichage cristaux liquides. 1000 Vcc. 750 Vca. Résistance 20 MΩ.



L'ensemble **5270 F**

+ ENSEMBLE THERMOSTATÉ + 2 SONDES = 8778 F



L'ensemble **7080 F**

COFFRETS

PUIPIRE			
CACPU1	59,00 F		
CACPU2	91,00 F		
CACPU3	108,50 F		
ALUMINIUM			
H	L	P	Prix
CAC1	54	73	74 28,35 F
CAC3	54	73	104 31,80 F
CAC5	54	73	134 34,20 F

ALUMINIUM			
H	L	P	Prix
CAC6	25	40	55 17,50 F
CAC7	25	55	75 22,90 F
CAC8	35	40	75 20,60 F
CAC9	35	105	75 26,30 F
CAC4	35	125	105 29,30 F
CAC11	45	55	125 28,10 F
CAC2	75	125	155 55,10 F

Face avant et arrière de 2 mm d'épaisseur pouvant servir de radiateur et guide carte. Très belle présentation (bleu).

ALUMINIUM			
H	L	P	Prix
CAC20	55	155	85 71,90 F
CAC21	55	205	85 81,20 F
CAC22	55	155	150 92,90 F
CAC23	55	205	150 103,60 F
CAC24	80	205	150 122,40 F
CAC25	80	255	150 134,20 F

PLASTIQUE			
H	L	P	Prix
CACP0	30	85	90 15,30 F
CACP2	40	70	125 23,00 F
CACP3	50	90	155 30,60 F
CACP4	60	110	190 43,50 F
CACP5	75	135	220

METALLIQUES			
H	L	P	Prix
CAC12	55	152	117 67,00 F
CAC13	70	122	144 83,40 F
CAC14	70	202	144 106,50 F
CAC15	70	152	194 80,50 F
CAC16	80	182	205 128,45 F
CAC17	80	282	144 137,50 F
CAC18	100	282	195 183,20 F
CAC19	120	352	235 261,00 F

Coffret type rack avec poignées carac			
H	L	P	Prix
	132	467	352

LAB-DEC

Porte circuits connexions.
330 contacts **65,00 F**
500 contacts **86,00 F**
1000 contacts **169,00 F**
Pas 2,54. Sans souder.

PORTE-FUSIBLES

pour châssis isolés, bouchons vissables.
Pour fusibles 5 x 20 **4,90 F**
Pour CI fusibles 5 x 20 **1,30 F**

COMMUTATEUR ROTATIF

Monté type potentiomètre
1 circuit 12 positions **12,50 F**
2 circuits 6 positions **12,50 F**
3 circuits 4 positions **12,50 F**
4 circuits 3 positions **12,50 F**

A empiage jusqu'à 7 galletes
Mécanique **34,80 F**
Galette 1 circ. 12 positions **29,60 F**
2 circ. 9 positions **29,60 F**
3 circ. 5 positions **29,60 F**
4 circ. 3 positions **29,60 F**

ROUE CODEUSE

BCD **49,80 F**
Décimale **49,80 F**
Hexadécimale **49,50 F**
Flasques, la paire **12,50 F**

MICROPHONE

BFM 240 STEREO A ELECTRET
Ce microphone constitué par deux capsules electret parfaitement distinctes, assure une réelle séparation des canaux. Il est particulièrement recommandé pour l'usage à l'extérieur; un écran anti-vent étant incorporé **246 F**

BFM 501 DYNAMIQUE UNI-DIRECTIONNEL
Sachant que la qualité acoustique des microphones est souvent affectée par les mauvais traitements ou la négligence, JOK a élaboré l'UDM 501 A d'une construction solide et soignée, inhabituelle dans cette catégorie de prix, ce microphone est parfaitement adapté à l'usage en Public-address ou toute autre prise de son. L'excellent diagramme cardio-directionnel permet de réduire les bruits ambiants indésirables, et atténue fortement l'effet Larsen. Le diaphragme en film polyester garantissant une réponse stable et non affectée par la température ou les conditions d'humidité. **97 F**

BFM 1C MICRO FM
Avec émetteur FM incorporé. Alimentation par 2 piles au mercure. Permet une liaison sans fil avec un tuner FM. Portée en fonction de l'environnement **232 F**

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL
R6. L'unité **16,30 F**
Par 4, l'unité **11,00 F**
R14. L'unité **35,00 F**
Par 4, l'unité **29,50 F**
R20. L'unité **67,00 F**
Par 4, l'unité **45,00 F**
Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V **83,00 F**

INTERRUPTEUR

A glissière **4,30 F**
A clé **59,40 F**
A poussoir, fermé au repos **2,70 F**
ouvert au repos **2,70 F**

Unipolaire:
2 pos stables **9,80 F**
2 pos, 1 instable **18,00 F**
3 pos stables **12,90 F**
3 pos instables **18,20 F**
3 pos, 1 stable, 1 instable **15,50 F**
Bipolaire 3 pos stables **16,10 F**
Tripolaire 2 pos stables **27,20 F**

TABLE DE MIXAGE MPX 4000

Table de mixage stéréo 8 canaux avec nombreuses possibilités. Pré-écoute sur chaque canal avec affichage optique par LEDs. Les VU-mètres très lisibles sont éclairés sans éblouissement. Fonctionne avec 2 piles 9 V ou alimentation secteur. Affichage de tension d'alimentation sur les 2 VU-mètres pour contrôle du synchronisme de la déviation des aiguilles. Commutation sans craquement.
Bande passante: 20-20.000 Hz ± 0,5 dB.
Impédance d'entrée: Micro B 600 Ohms
Micro H 50 Kohms.
Phono mag. (RIAA) 50 Kohms.
Phono ceram. 100 Kohms.
Magnet/Tuner 50 Kohms.
Tension d'entrée: Micro B 0,4 mV.
Micro H 3 mV.
Phono mag. 3 mV, toutes les autres entrées 150 mV.
Tension de sortie: 300 mV.
Sortie casque: 8 Ohms 500 mV.
Rapport s/n: 58 dB.
Taux de distort.: 0,2%
Alimentation: 2 x 9 V Batt. (50 mA) ou ext. par ex. PS-128A.
Poids: 1700 g sans piles.
Dimension: L 265 x H 195 x P 65 mm. **860 F**

PENTASONIC

Penta 8 35, rue du Turin, 75008 Paris (Magasin)
181 42 93 41 33
M510 - Liège, St-Lazare, Place Clémence

Penta 13 10, bd Asago, 75013 Paris
181 45 26 28 55 Métro - Grubelin
(service correspondance et magasin)

Penta 16 5, rue Maurice Bonnard, 75015 Paris (Magasin)
Tel.: 46 24 23 10. Téléc.: 814 1790
(Point de correspondance, Metro - Charles Michels)

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres

PENTA MESURE - PENTA MESU

CENTRAD
312 + **381 F** 819 **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



73 F 75 F 77 F

1125 F 1270 F 1640 F

N°1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur 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.

METRIX

MX 502 **889 F**
MX 522 B **853 F**
MX 562 B **1142 F**
MX 563 B **2194 F**
MX 575 B **2549 F**



TRANSISTORS TESTEURS «BK»

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



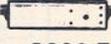
CAPACIMETRES BK

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



GENERATEURS DE FONCTIONS BK

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



DU NEUF CHEZ BECKMAN

DM10 DM15 DM20



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

DM 6016

MULTIMETRE
CAPACIMETRE
TRANSISTORMETRE

LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, 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.

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



760 F

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 le 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 Gitane, 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.

NOUVELLE GAMME PANTEC DEUX NOUVEAUTES

EXPLORER Prix : **674 F**



Tout spécialement destiné à des applications électriques, ce contrôleur universel réuni dans un seul boîtier toutes les fonctions indispensables aux travaux de dépannage : test de continuité avec buzzer, indicateur de phase et de rotation de phase, détecteur de métal. Caractéristiques : Cadre mobile à noyau magnétique monté sur suspension élastique anti-choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant noyé à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

CHALLENGER Prix : **614 F**



De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électronicien.

Caractéristiques :
Volts continu : 0,25 à 1000 V
Volts alternatif : 5 à 1000 V
Ampères continu : 25 µA à 10 A.
Ampères alternatif : 0,5 à 10 A.
Ohms : 0,1 K à 5 M.
Décalimètre et capacimètre balistique.

ZIP 626 F

BANANA 333 F

Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre 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.



LAMPE STROBOSCOPIQUE CBL-12

165 F



Lampe strobe. éclairés pour auto avec pied à ventouse. Branchement 12 V sur prise allume-cigare, câble 2,5 m, haut rendement. Tube au xénon. Fréquence des éclairs : env. 1 Hz. Alimentation : 12 V = 0,25 A. Dimensions : diamètre : 110 mm, hauteur 155 mm.

CRB 700 ENCEINTE VOITURE

373 F



Avec lentille pour aigus. A fixer sur la plaque arrière. Bp 80/2.000 Hz. Puissance 40 W maxi/4 Ω. Dim. 90 x 120 x 130 mm.

ENCEINTE MKS 60 POUR VOITURE

421 F

3 voies avec ensemble médium/tweeter. Très bon rapport qualité/prix. 3 HP : boomer 80/4000 Hz, médium 4000/8000 Hz, tweeter 8000/20.000 Hz. Puissance maxi 40 W, puissance nominale 20 W. Bp 80/20.000 Hz.

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

399 F



Protège l'habitation par ultra son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture.

AMPLI TELEPHONIQUE TP 707

171 F



Permet de prendre la communication sans décrocher le combiné.

Main-titre. Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, témoins. Alim. par pile 9 volts. Possibilité alimentation secteur. Dimensions 128 x 130 x 65 mm.

CAPTEUR TELEPHONIQUE

Type coquille **46,80 F**



OX 710 B de METRIX x 20 MHz. Bi-courbe

OX 710 B + 2 sondes 3540 F TTC



L'OX 710 B. 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.

Sensibilité 5mV 20V
Ajout soustraction traces
Testeur de composants (transist.)
Mode déclenché ou relaxé avec réglage niveau de déclenchement
Fonctionnement XY possibilité base de temps inter ou extérieur
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDAS "1" "10".

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.



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 0,5%, 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).



THERMOMETRE TM 901 C

866 F

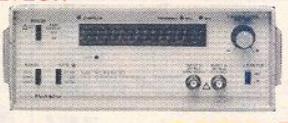
Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de -50 °C à 750 °C. Une sonde NICAL est utilisée comme capteur.



FREQUENCEMETRE METEOR

2873 F

ME 600
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquence-mètre !
Un prix hobbiste pour un usage professionnel.



PRODUITS CIF

CHASSIS D'INSULATION ULTRAVIOLET EN KIT avec minuterie

CABACI GRAVURE PROPRE ET RAPIDE. MACHINE A GRAVER avec compresseur et chauffage thermostaté

Format 180 x 240 mm et 270 x 410 mm

SILICONE D'ENROBAGE SOUPLE, DEMONTABLE, ET TRANSPARENT.

Perchlorure liquide	22,00 F
poudre	16,30 F
Etain à froid	56,20 F
Lampe à insoler	36,00 F
Gomme abrasive	18,90 F
Epoxy brut	7,40 F
Simple face	8,15 F
Double face	15,50 F
75 x 100	14,10 F
100 x 150	27,40 F
150 x 200	30,15 F
200 x 300	53,25 F
58,60 F	
Epoxy présensibilisée	
75 x 100	16,70 F
100 x 150	19,10 F
150 x 200	27,40 F
200 x 300	36,30 F
53,60 F	
101,25 F	126,20 F

SPRAYS

Veris thermosoudage rouge **43,00 F**
vert **43,00 F**
Nettoyant sec **36,20 F**
 gras **38,60 F**
Réfrigérant **36,20 F**
Résine positive **80,50 F**
Pousklar 21 **48,00 F**
Antistatique **27,00 F**
Tube graisse silicone **27,50 F**

Attention ! PENTA 8, NOUVELLE ADRESSE : 36, rue de Turin

Penta 8

36, rue de Turin, 75008 Paris (Magasin)
Tél. : 42.93.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, place Cléchy.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. : 43.36.26.05
(service correspondance et magasin).

Penta 16

5, rue Maurice-Bourdett, 75016 Paris (Magasin)
(Pont de Grenelle). Tél. : 45.24.23.16.
Télex 814 789. Métro Charles Michels.
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE

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

TELEPHONEZ AU 43.36.26.05

*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

CIRCUITS INTEGRES TTL

74 LS00	2,50	74 LS107	6,95	74 LS260	9,60
74 LS01	6,50	74 LS109	5,50	74 LS261	16,90
74 LS02	4,70	74 LS112	7,20	74 LS266	10,20
74 LS03	5,75	74 LS121	10,80	74 LS275	15,90
74 LS04	2,40	74 LS122	7,60	74 LS286	38,00
74 LS05	7,80	74 LS123	12,50	74 LS283	14,90
74 LS06	10,50	74 LS124	38,00	74 LS290	11,50
74 LS07	9,90	74 LS125	8,60	74 LS293	9,10
74 LS08	6,50	74 LS126	6,90	74 LS298	12,50
74 LS09	5,80	74 LS128	9,80	74 LS299	22,80
74 LS10	5,75	74 LS135	10,80	74 LS322	73,50
74 LS11	7,00	74 LS136	8,50	74 LS323	32,25
74 LS12	6,50	74 LS138	15,50	74 LS324	28,50
74 LS13	7,20	74 LS139	11,50	74 LS373	12,50
74 LS14	6,50	74 LS141	22,20	74 LS374	14,80
74 LS16	11,80	74 LS145	8,20	74 LS375	8,25
74 LS17	8,40	74 LS147	19,20	74 LS378	21,60
74 LS20	3,50	74 LS148	18,50	74 LS379	21,60
74 LS21	5,50	74 LS150	16,80	74 LS386	12,60
74 LS22	5,00	74 LS151	10,75	74 LS390	13,00
74 LS23	5,00	74 LS153	11,20	74 LS393	20,80
74 LS25	4,80	74 LS155	17,40	74 LS395	14,20
74 LS26	4,80	74 LS155	5,90	74 LS398	24,00
74 LS27	7,90	74 LS156	7,20	74 LS541	22,50
74 LS28	6,25	74 LS162	17,80	74 LS540	32,90
74 LS30	4,50	74 LS168	11,80	74 LS545	21,80
74 LS32	9,75	74 LS169	19,50	74 LS670	21,60
74 LS37	5,90	74 LS161	15,20	74 S 00	9,60
74 LS38	6,50	74 LS162	8,90	74 S 01	11,20
74 LS40	4,00	74 LS163	15,25	74 S 05	12,90
74 LS42	7,20	74 LS164	9,00	74 S 08	12,80
74 LS43	7,50	74 LS165	18,50	74 S 12	13,80
74 LS44	9,60	74 LS166	14,50	74 S 40	8,20
74 LS45	14,10	74 LS167	43,20	74 S 74	16,95
74 LS46	8,85	74 LS170	14,40	74 S 86	10,80
74 LS47	19,50	74 LS172	75,00	74 S 124	49,60
74 LS48	10,60	74 LS173	10,50	74 S 138	25,20
74 LS50	4,20	74 LS174	16,50	74 S 157	23,80
74 LS51	7,80	74 LS175	9,20	74 S 158	19,50
74 LS53	2,80	74 LS176	9,30	74 S 163	15,80
74 LS54	2,40	74 LS180	8,90	74 S 174	38,50
74 LS55	4,50	74 LS181	19,30	74 S 175	25,90
74 LS56	2,50	74 LS182	19,50	74 S 180	21,50
74 LS70	3,70	74 LS190	9,50	74 S 195	39,00
74 LS72	6,50	74 LS191	15,30	74 S 201	34,20
74 LS73	4,90	74 LS192	10,50	74 S 280	25,80
74 LS74	9,50	74 LS193	15,60	74 S 373	19,50
74 LS75	8,25	74 LS194	14,80	74 S 374	31,50
74 LS76	8,60	74 LS195	19,50	74 S 00	9,25
74 LS80	13,50	74 LS196	9,20	74 S 04	5,10
74 LS81	14,80	74 LS198	13,20	74 S 08	9,80
74 LS83	7,30	74 LS199	14,90	74 S 09	8,10
74 LS85	9,50	74 LS221	19,60	74 C 221	10,50
74 LS86	8,40	74 LS224	18,50	74 S 74	16,95
74 LS89	41,20	74 LS241	17,50	58 167	151,20
74 LS90	12,50	74 LS242	12,50	58 174	196,00
74 LS91	6,40	74 LS243	15,10	75 138	30,25
74 LS92	6,20	74 LS244	28,50	75 140	13,80
74 LS93	9,50	74 LS245	22,80	75 151	11,90
74 LS94	8,40	74 LS247	11,40	75 452	40,80
74 LS95	6,50	74 LS257	13,50	75 477	13,50
74 LS96	6,50	74 LS258	12,00		
74 LS100	18,50	74 LS259	15,50		

MICROPROCESSEURS

N 81 28	19,40	TMS4044	56,50	COM8126	202,30
N 81 28	19,40	MM 5851	12,50	INS154	117,60
N 81 29	13,20	MM 4116	24,70	INS155	117,60
N 81 29	13,20	MM 4118	47,50	81 LS95	23,80
N 81 29	13,20	MM 4164	17,00	81 LS96	28,00
74 S 287	59,30	MM 4416	86,50	81 LS97	17,80
EF 8340	170,00	MM 4516	86,50	81 LS98	25,00
EF 8341	105,00	MM 5841	48,00	MI 8212	34,80
EF 8364	130,00	MM 6116	108,00	MI 8214	55,20
EF 8365	495,00	MM 6264	156,00	MI 8216	50,20
EF 8366	495,00	MM 6300	23,10	MI 8228	58,80
UPD 765	326,40	MM 6402	36,00	MI 8228	46,25
AD03804	63,50	MM 6502	12,50	MC 8228 A-5	131,00
AD03808	156,00	MM 6545	118,80	MC 8238	50,80
AY 1013	89,00	MC 6502A	124,80	INS2500	242,00
AY 1015	63,60	MC 6522A	107,50	MI 8251	145,00
AY 1030	114,00	MC 6522A	145,00	MI 8253	66,50
MC 1372	54,70	MC 6602	12,50	MI 8255	45,80
WD 1691	220,00	MC 6674	117,60	MI 8257	57,80
FD 1771	225,00	MC 6800	58,00	MI 8259	58,20
FD 1791	354,00	MC 6801	175,20	MI 8279	185,50
FD 1793	398,00	MC 6802	65,00	MI 8284	73,20
FD 1795	398,00	MC 6809	119,40	MI 8288	180,00
BP 1941	188,00	MC 6809	124,00	MC14412	178,00
MC 2114	32,00	MC 6810	24,00	MI 8530	298,00
WD 2143	170,00	MC 6821	28,40	MC 8602	38,80
AY 2513	127,00	MC 6840	61,30	AY 8910	144,00
MM 2532	97,00	MC 6844	116,60	AY 8912	97,50
LS 2538	49,80	MC 6845	138,50	FD 9216	129,60
MM 2708	67,60	MM 6846	69,60	MC14411	155,90
MM 2716	46,80	MC 6850	25,80	MC14412	178,00
MM 2732	102,00	MC 6860	172,80	27128	84,00
MM 2764	155,90	MC 6875	128,80	41256	98,00
MC 3242	157,20	MI 76116331	4800	Z80 CPU	72,00
MC 3423	15,00	AM 7910	408,00	Z80 PIO	58,00
MC 3459	25,20	SCMP 600	210,00	Z80 CTC	58,00
MC 3470	85,50	MI 8080	60,90	Z80 DMA	190,00
MC 3480	120,40	MI 8085	91,80	Z80 CIO	160,00

CMOS

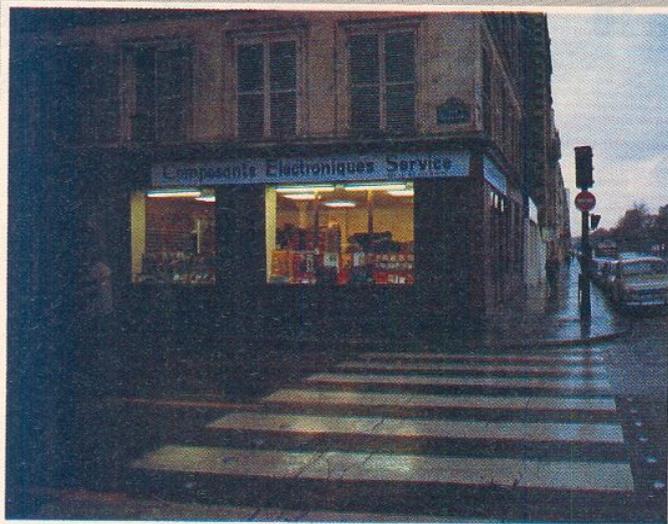
4000	2,80	4028	8,50	4075	5,10
4001	3,60	4030	5,20	4078	4,30
4002	3,30	4035	9,90	4082	5,30
4006	9,60	4036	39,00	4085	3,00
4007	4,20	4040	9,50	4164	17,00
4008	8,50	4042	11,20	4169	13,20
4009	3,90	4044	7,20	4503	9,80
4010	7,50	4046	12,25	4508	24,80
4011	3,80	4047	7,80	4511	7,10
4012	4,80	4048	3,50	4512	10,60
4013	7,20	4049	5,40	4513	19,25
4015	7,20	4050	11,40	4514	20,60
4016	8,50	4051	10,50	4515	20,50
4017	10,50	4052	8,50	4518	10,60
4018	7,20	4053	8,75	4520	9,60
4019	4,20	4060	10,20	4528	5,50
4020	9,50	4066	7,40	4538	16,80
4022	10,20	4068	7,20	4539	14,50
4023	4,40	4069	5,40	4553	42,20
4024	10,50	4070	10,50	4555	45,60
4025	4,25	4071	2,90	4575	49,60
4026	20,40	4072	2,90	4584	8,50
4027	6,10	4073	4,20	4585	13,80
				145-151	187,00

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES

78 P 05	144,00	UA1003-3	150,00	CA 3162	86,40
AD1 N05	715,20	UCC1032	24,90	LA 3300	32,10
30 41 P	19,20	SA1043	107,80	MC 3301	8,50
11 C 90	189,00	SA1059	81,50	MC 3302	8,40
UA 95 H 90	99,40	SA1070	165,00	MC 3403	10,80
78 H 12	128,00	TMS3874	182,00	MC 3501	11,50
AD1 D12	124,80	TD1 1151	8,80	MC 4024	80,40
30 41 P	19,20	TD1 1170	21,20	MC 4044	74,40
SO 42 P	22,50	UCC1185	46,20	LA 4100	14,50
TL 071	9,00	MC 1408	38,40	LA 4102	15,50
TL 072	11,90	MC 1310	24,00	XR 4136	23,50
TL 074	18,50	MC 1312	24,50	LA 4400	47,20
TL 081	10,80	HA 1339A	38,20	LA 4422	24,50
TL 082	11,40	MC 1350	28,80	LA 4430	28,50
TL 084	19,50	MC 1485	58,70	MM 5316	211,20
LD 114	34,50	MC 1456	15,60	NE 5532	50,20
L 120	18,20	MC 1458	6,80	TEA5620	43,20
UA100	34,80	XR 1458	16,30	TEA5630	43,20
UA180	28,80	XR 1459	16,30	ICM 7038	48,00
L 200	19,20	MC 1495	58,70	TA7204P	20,40
CRF 200	39,60	MC 1496	10,20	TA7208P	14,80
SFC 200	46,20	MC 1568	102,80	ICM 7209	72,00
XR 210	69,50	MC 1648	72,00	ICM 7216	441,00
LF 351	10,80	MC 1733	22,20	MC 7217	168,50
LF 353	7,80	ULM2003	17,25	ICM 7224	205,00
LF 356	11,00	XR 2206	81,70	ICM 7226	396,00
LF 357	15,40	XR 2208	39,60	ICM 7555	21,80
TL 431	9,00	XR 2211	75,00	MEA 8000	157,00
TL 497	26,40	XR 2240	44,50	MD 8002	84,00
SABCS00	49,80	SFC208	47,25	ICM 9038	109,70
NE 559	29,30	CA 3018	19,90	AY 9360	54,00
NE 556	16,80	MOK3020	19,50	AY 9360	162,00
NE 558	37,70	MOK3041	27,60	UA 9368	63,60
NE 570	52,80	CA 3060	18,00	UA 95 H 90	99,40
UPC 575	18,25	CA 3066	13,50	51513	32,20
SABCS00	49,80	CA 3190	19,20	51615	29,80
LM 710	12,90	CA 3198	20,45	76477	70,00
TMS 1000	80,60	CA 3161	29,80		

TBA120S	9,90	TBA790	18,20	TDA1042	32,40
TBA120T	9,60	TAA790	19,20	TDA1046	38,50
TCA160	25,30	TBA800	12,00	TDA1054	15,50
TBA231	12,00	TBA810	12,00	TDA1151	10,80
TBA249	23,80	TBA820	8,50	TDA1200	36,40
TBA400	18,00	TCA900	10,80	TDA2002	15,60
TCA420	23,50	TBA860	28,80	TDA2003	17,00
TAA440	23,70	TAA861	17,30	TDA2004	45,00
TAA550	5,50	TAA900	5,50		



Détaillants grand public, qui êtes-vous

NOUS nous retrouvons ce mois-ci pour mieux connaître, une fois de plus... un distributeur parisien : Composants Électroniques Service. Ne prononcez surtout pas CES car le sigle fait l'objet d'une antériorité dans l'industrie (Constructions Électriques de la Seine).

Si nous utilisons le terme de distributeur, au lieu de détaillant ou revendeur, c'est avant tout pour bien marquer la philosophie de l'entreprise qui a beaucoup plus affaire à des écoles, des administrations et des PME, PMI qu'à des particuliers.

Il ne faudrait pas pour autant croire que ces derniers sont délaissés. Composants Électroniques Service dispose d'un magasin bien situé et bien approvisionné et comme nous allons le voir, le vocable Service est loin d'être usurpé.

La Société a été créée voici maintenant deux ans (janvier 1984). Il s'agit donc d'un des magasins les plus récents parmi ceux que nous avons visités jusqu'à présent. Mais les responsables, Mme et M. Sèvres, sont dans le circuit de la distribution de composants électroniques depuis bien plus longtemps.

Leur décision de créer cette société a été prise à la fois sur la constatation d'une certaine carence dans le domaine de la petite distribution et du manque de service généralement octroyé dans la profession.

Donc, d'une part il s'agissait de combler le vide entre la grande distribution et le circuit de détail et d'autre part d'apporter au particulier une forme de service qu'il ne trouve pas couramment. Le service rendu au particulier revêt divers aspects : cela va de la fabrication à la demande de circuits imprimés jusqu'à la recherche de composants spéciaux à l'unité en passant par des conseils avisés sur les problèmes rencontrés et la fourniture de la documentation précieuse dont l'amateur et quelquefois certains professionnels ont souvent besoin.

Dans peu de temps, courant 1986, cela ira même plus loin mais nous ne pouvons dévoiler des idées non encore concrétisées. Nous ne manquerons pas de vous tenir informés au moment voulu car cela concerne un grand nombre de lecteurs de Radio Plans.

Le gros du chiffre d'affaires est réalisé auprès d'écoles, de certaines administrations et de PME comme nous le disions en introduction. Cela tient évidemment à l'orientation prise par la société mais aussi à la situation géographique.

Le magasin est en effet situé à l'angle du Boulevard Richard Lenoir et de la rue Oberkampf dans le 11^e arrondissement.

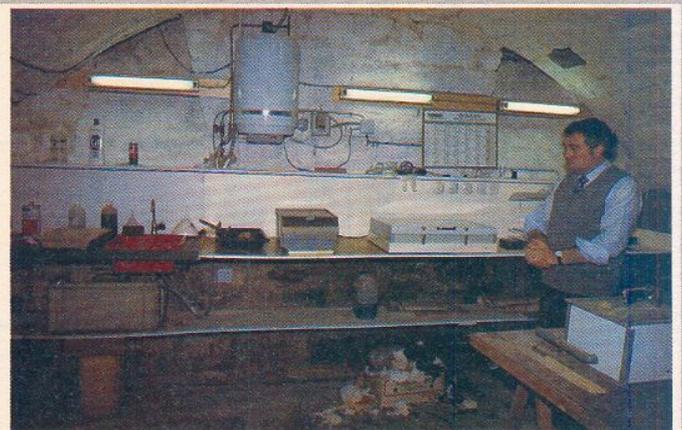
Il s'agit d'un quartier où fourmillent les petites entreprises. Il n'y a pas moins d'une trentaine de clients de la société qui sont de proches voisins !

Ainsi que nous l'avons déjà expliqué dans ces colonnes, le circuit de gros ne peut plus à l'heure actuelle répondre à des commandes par faibles quantités même en provenance du secteur professionnel. Pour fixer les idées, des commandes d'une centaine de pièces d'un même produit sont souvent rejetées, et à fortiori lors de panachages. Les raisons en sont multiples mais on peut retenir en première approximation les causes suivantes :

- Une concentration de plus en plus poussée des circuits de gros d'où un certain gigantisme.
- Les frais de facturation et de prise en compte sont devenus trop importants pour de faibles cotations.
- La gestion informatisée a paradoxalement contribué à un manque de souplesse.

— Le grossiste prend de plus en plus en charge des problèmes jusqu'alors dévolus aux constructeurs. Cette translation implique le besoin d'un nouveau maillon dans la chaîne. Le trou ainsi occasionné est de plus en plus comblé par des petites sociétés telles Composants Électroniques Service. Nous avons pu constater qu'elles y parviennent très bien et pour ce faire elles ne doivent pas supporter des structures trop lourdes.

Les petites entreprises, elles, ne disposent pas en général d'un service achat ayant une connaissance aussi approfondie du marché que le petit distributeur et de plus elles évoluent dans des domaines divers et non uniquement électronique.





Structures et résultats

La société emploie trois personnes à plein temps et une à temps partiel :

- Mme Sèvres, gérante de la SARL.
- M. Sèvres, directeur commercial.
- Une comptable qui prend aussi en charge le secrétariat.
- Un vendeur technicien qui vient à mi-temps pendant les périodes « chaudes » du magasin.

Sur les deux années d'existence le chiffre d'affaires a rapidement évolué ; jugez-en :

- 1984 : 1,4 millions de francs.
- 1985 : 3,6 millions de francs.

Soit une progression d'environ 250 % !

Ce chiffre se répartit en 90 % auprès des PME et écoles et 10 % auprès des particuliers.

La mesure n'est pas très développée puisque ne contribuant qu'à 3 % du volume. Le reste est dû en grande partie au commerce des composants et de l'outillage. De même jusqu'à présent, la vente par correspondance est quasiment inexistante. Peut-être cela changera-t-il en 1986 avec l'arrivée du système informatique (prévu pour fin janvier). En fait, l'objet de l'informatisation est avant tout d'améliorer la gestion du stock et de pourvoir à la comptabilité, à la facturation, au mailing. Un terminal sera disposé au comptoir pour mieux répondre aux besoins de la clientèle.

Dans un premier temps, la configuration hardware comportera un IBM PC AT 20 avec une unité de disques durs, une imprimante et deux terminaux.



Les produits :

Nous nous devons de signaler tout d'abord que dès fin janvier, un service de librairie technique sera à la disposition de la clientèle. En fait il ne s'agit pas de présenter les collections des différents éditeurs mais de proposer les data book's et recueils d'applications des principaux constructeurs.

Nous ne pouvons que saluer cette initiative sachant que nos lecteurs se trouvent fréquemment confrontés à une carence d'informations que nous ne pouvons que partiellement combler dans la revue.

En ce qui concerne les composants, toutes les marques de semi-conducteurs sont représentées, avec toutefois une prépondérance certaine de produits RTC, Thomson et MOTOROLA.

Pour les passifs citons principalement ISOCEL en condensateurs (chimiques et plastiques) mais aussi RTC, LCC et SIEMENS.

Les résistances proviennent de TAIWAN et sont vendues à des prix plancher. Nous pensons à ce propos qu'il serait bon que les amateurs se les procurent au moins par dix dans les valeurs courantes : tout le monde s'y retrouve.

En connectique on trouve surtout les produits issus de trois marques : PJP pour les fiches et embases banane, Technoprofil pour tous les connecteurs multibroches et Lumberg. Côté outillage de grands classiques : Applicraft, SEM, JBC, Safico.

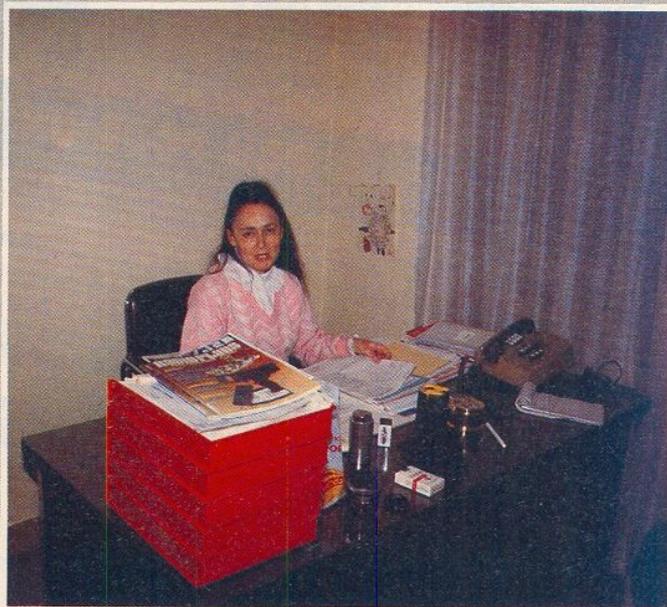
Pour la réalisation des circuits imprimés, Mr. SEVRES commercialise les produits KOSTER que peu d'entre vous connaissez et qui sont d'une grande qualité.

En fait, Composant Electroniques Service, propose beaucoup de produits méconnus, Mr. Sèvres n'ayant pas son pareil pour dénicher le bon produit au juste prix.

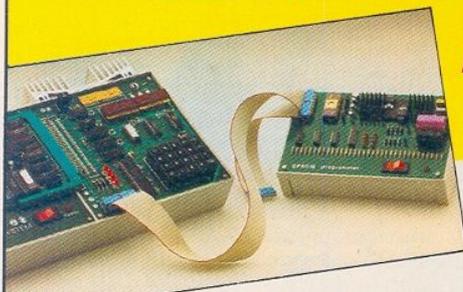
D'ailleurs pour ne rien vous cacher, nous faisons souvent appel à ses services pour connaître la situation sur le marché de certains produits nouveaux ou encore peu courants. Car si nous interrogeons les fabricants ou le réseau de gros avant chaque étude, il est malgré tout indispensable d'avoir l'avis du revendeur.

Quelques informations que nous allions oublier : Composant Electroniques Service distribue toute la gamme ORBITEC (poussoirs, inverseurs, boutons, voyants etc...), les coffrets OKATRON bien pratiques pour les réalisations fixées directement sur prise secteur, et les relais et électro-aimants KUNKE

Nous avons tellement discuté produits qu'il faisait déjà presque nuit lorsque nous nous sommes aperçus que nous n'avions pas encore pris les photos d'extérieur.



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

Quel que soit votre niveau de connaissances actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire

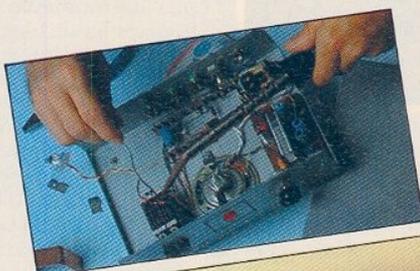
encore cet enseignement, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.



institut privé d'enseignement à distance
Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON
Tél. 80.66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS
Tél. (1) 43.47.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE
Tél. 91.54.38.07



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.



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

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombre de matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du 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 : _____

DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

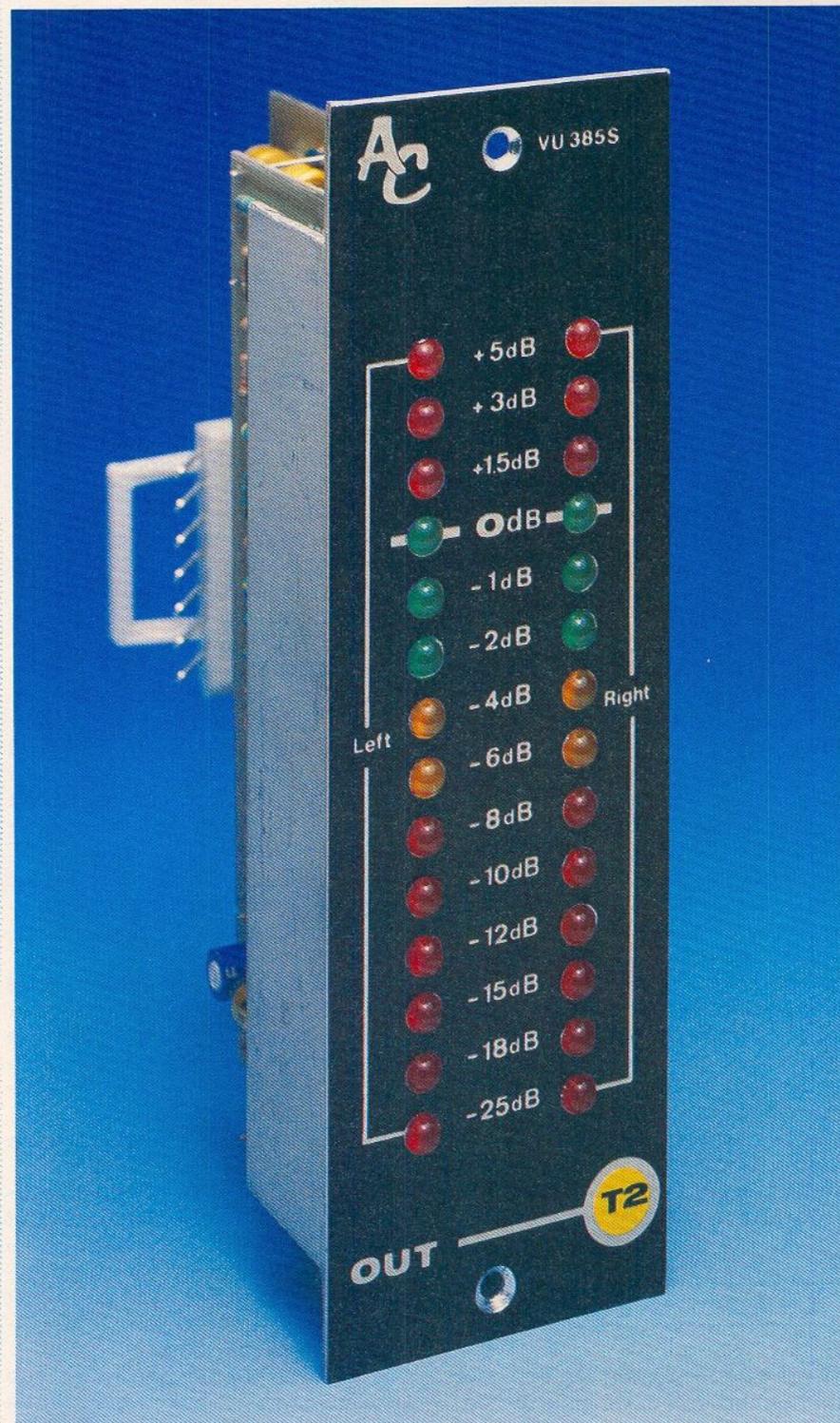
- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS
- ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR
- TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR

- 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.

09209

Console "AC ODDY"

« Indicateur de modulation »

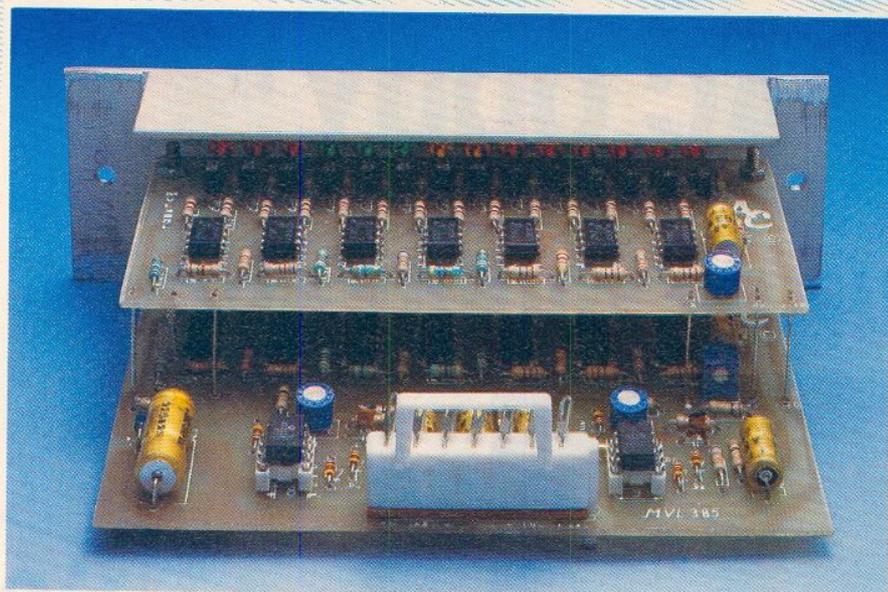


12^e partie

AVEC nos meilleurs vœux pour 1986, nous vous présentons ce mois-ci l'indicateur stéréo qui permettra de visualiser les modulations provenant des voies masters, et celles qui seront sélectionnées par la tranche de contrôle.

Ce module sera donc à construire en trois exemplaires.

Comme son étude théorique fait appel à des notions simples mais à des calculs laborieux, nous vous offrons le listing d'un programme très utile et performant, directement applicable sur Amstrad, ou facilement adaptable à tout autre micro puisqu'écrit en Basic.



Erratas et informations

Avant d'aborder le sujet qui nous préoccupe, il nous faut apporter quelques corrections et compléments d'informations aux écrits précédents :

1. La valeur des FADERS a été oubliée et l'auteur - qui est seul responsable - prie les lecteurs de bien vouloir l'excuser. Certains d'entre vous sont quand-même arrivés à déchiffrer « $10 k \leq \text{Log}$ », sur la photo d'un RUWIDO. Bravo !

2. Dans le N° 454, à la page 35, il aurait fallu pouvoir lire : « Voici le DERNIER module affecté aux 12 premières tranches », et non « le PREMIER ». Il y avait de quoi y perdre son latin.

3. Quelques fautes d'orthographe, de français et de ponctuation sont venues orner certaines phrases. Si elles ne nuisaient pas trop à la compréhension des textes, elles imposaient au moins de notre part, de vous présenter nos excuses.

4. La mise à l'étude de la version PRO a suscité des réactions bien diverses allant de la joie chargée d'impatience à l'agressivité ! La première était souhaitée, mais pas la deuxième... Aussi allons-nous essayer de calmer les esprits en dévoilant quelques secrets : La qualité des modules qui vous ont été présentés jusqu'alors n'a pas laissé indifférents les utilisateurs professionnels. Ils ont vu là une intelligente façon d'utiliser les temps morts de leurs services de maintenance, en leur faisant construire à moindre coût des compléments performants à leurs équipements existants.

Les exigences professionnelles demandaient un remaniement complet - non des schémas -, mais des modes de fabrication.

Entendons-nous bien : la version décrite dans RADIO-PLANS n'est pas un sous-produit de la version PRO. Elle est destinée à donner accès aux « amateurs » à une console aussi performante que les meilleurs produits du marché, et en cela elle tient ses promesses. La version PRO - réalisée exclusivement à la demande d'un annonceur - est beaucoup plus coûteuse. A titre d'exemple, il est prévu de monter des connecteurs permettant de désolidariser tous les modules, et que le câblage soit imprimé sur fond de panier. Un bref calcul permet de se rendre compte que cette opération augmente à elle seule d'environ 10 000 F le coût actuel ! Et tout à l'avenant... Si vous acceptez de vous contenter des connecteurs que nous vous avons proposé, vous économisez cette somme sans dégrader les caractéristiques de fonctionnement.

Pour conclure et rassurer, l'auteur persistera à décrire la version économique que vous connaissez, (ses moyens ne lui permettant pas d'envisager la construction personnelle d'une console complète en version PRO), et il lui semble qu'ainsi chacun pourra continuer à y trouver son juste compte.

Le module VU 385

Il est très important de disposer d'un bon indicateur de modulation, dès l'instant où on envisage de bien

moduler une bande magnétique. Choisir entre les caractéristiques VU ou PEAK est bien difficile ! En août 1983 nous avons publié dans ces pages un indicateur à 16 Led comportant un interrupteur qui permettait de respecter à volonté l'une ou l'autre caractéristique.

Après deux années d'utilisation, nous nous sommes aperçus que la caractéristique PEAK était la plus intéressante pour les voies destinées aux magnétophones, à la condition de bien connaître les limites de ceux-ci. Aussi, le modèle que nous vous proposons ici est fixé en PEAK mètre. De 16 Led nous sommes passés à 14 (par voie), et au lieu de balayer de -20 dB à $+12 \text{ dB}$, nous avons préféré -25 dB à $+5 \text{ dB}$.

La raison est simple ! Nous avons décrit au cours des deux mois passés un compresseur de modulation très efficace (taux 5/1), et comme nous partons du principe que les bandes seront modulées au maximum possible, nous préconisons la règle des niveaux suivante : Enregistreur réglé de telle sorte que le maxi possible corresponde à une valeur de VU de $+6 \text{ dB}$, compresseur calé au seuil 0 dB . Avec un taux de compression de 5/1, on pourrait accepter une surmodulation théorique de $+30 \text{ dB}$. En fait, on modulera à 0 dB avec 6 dB de réserve, et le compresseur « épongera » les excès. C'est ainsi qu'une surmodulation de 15 dB sera visualisée sur l'indicateur de limitation, par l'affichage de la Led « 15 dB » et sur le VU par la Led « $+3 \text{ dB}$ » ; on sera encore 3 dB au dessous du maximum autorisé par le réglage de l'enregistreur.

Cette façon de faire permet donc de situer la modulation dans les limites suivantes : $-25 \text{ dB}/+15 \text{ dB}$, soit 40 dB de dynamique.

Bien entendu, on considère dans ces conditions que le compresseur est en service. Si vous désirez ne pas le faire fonctionner, il vous suffira de faire en sorte que vos niveaux ne débordent jamais du VU, soit - au maxi - , -1 dB du réglage magnétophone.

Il est très important de bien maîtriser ces niveaux relatifs, car le but d'un tel indicateur est de vous faire « vivre à l'intérieur d'un magnétophone » : la moindre surcharge doit être connue et la plage de fonctionnement optimale aussi.

Il ne faut jamais perdre de vue que le magnétophone analogique est le point faible de la chaîne :

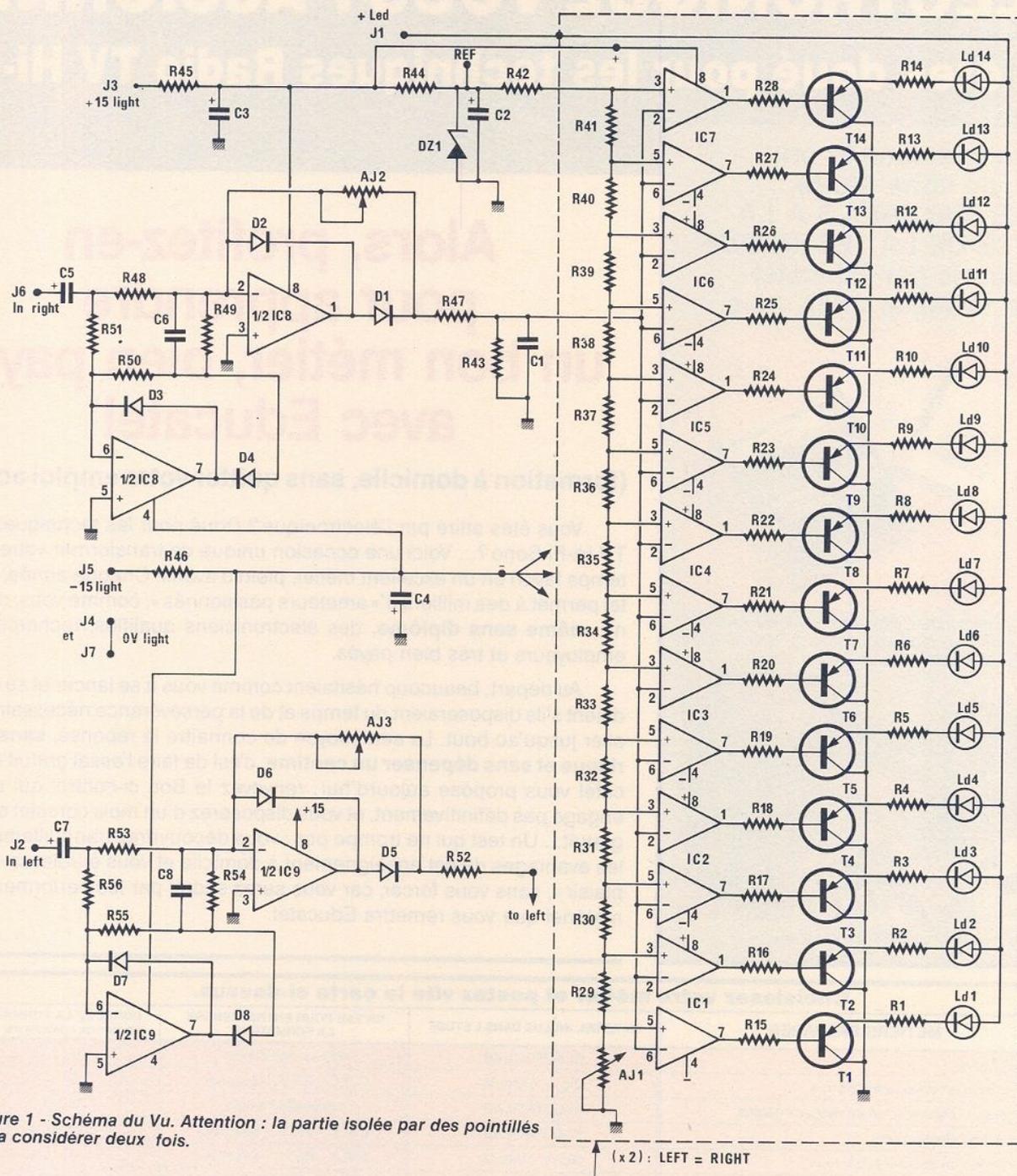
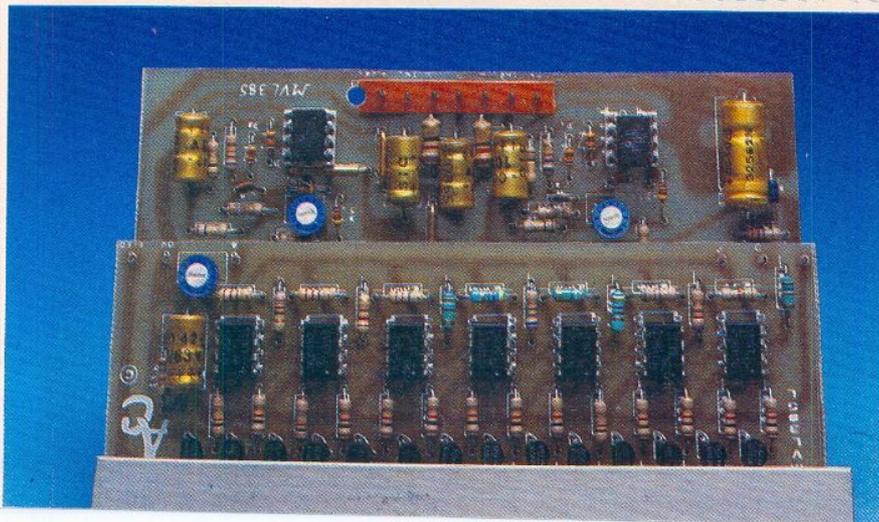


Figure 1 - Schéma du Vu. Attention : la partie isolée par des pointillés est à considérer deux fois.



quand on peut compter sur un rapport signal / bruit de 60 à 65 dB pour une modulation maximum, on peut s'estimer dans les bonnes normes. Il faut donc tout faire pour se trouver au plus près de ce maxi possible afin de conserver ces valeurs, car toute sous-modulation entraîne la dégradation.

L'ELECTRONIQUE VOUS PASSIONNE?

vous etes doué pour les techniques Radio TV Hi-Fi?

Inclus dans le prix de votre étude, **DES MATERIELS A LA POINTE DE LA TECHNIQUE** fournis par Educatel pour travailler chez vous.



Le Digilab, un ensemble d'expérimentation qui vous fera découvrir les réalités professionnelles de l'électronique digitale (appelée aussi logique, ou numérique).



Photos prises dans notre Centre de stage.

Alors, profitez-en pour apprendre un bon métier, bien payé, avec Educatel

(formation à domicile, sans quitter votre emploi actuel).

Vous êtes attiré par l'électronique? Doué pour les techniques Radio TV Hi-Fi Sono?... Voici une occasion unique de transformer votre passe-temps favori en un excellent métier, plein d'avenir. Chaque année, Educatel permet à des milliers d'« amateurs passionnés », comme vous, de devenir, **même sans diplôme**, des électroniciens qualifiés, recherchés des employeurs et très bien payés.

Au départ, beaucoup hésitaient comme vous à se lancer et se demandaient s'ils disposeraient du temps et de la persévérance nécessaires pour aller jusqu'au bout. Le seul moyen de connaître la réponse, **sans aucun risque et sans dépenser un centime**, c'est de faire l'essai gratuit qu'Educatel vous propose aujourd'hui: renvoyez le Bon ci-contre, qui ne vous engage pas définitivement, et vous disposerez d'un mois complet de cours gratuit... Un test qui ne trompe pas: vous découvrirez tranquillement tous les avantages de cet enseignement à domicile et vous étudierez « pour le plaisir », sans vous forcer, car vous serez séduit par les performances du matériel que vous remettra Educatel.

Choisissez votre métier et postez vite la carte ci-dessus.

	METIERS PREPARES	MATERIEL INCLUS DANS L'ETUDE	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE LA FORMATION (à raison de 4 devoirs par mois)
ELECTRONIQUE	Electronicien	ELECTROLAB	Accessible à tous	15 mois
	Technicien en systèmes d'alarme	Dig. + Carte M	C.A.P. - B.E.P. - Seconde	19 mois
	Installateur électronicien en réseaux câblés	ELECTROLAB	Accessible à tous	20 mois
	Technicien électronicien	ELECTROLAB	C.A.P. - B.E.P. - Seconde	21 mois
	Technicien en micro-électronique	Dig. + Carte M	C.A.P. - B.E.P. - Seconde	17 mois
	Technicien en micro-processeurs	Dig. + Carte M	C.A.P. - B.E.P. en elec.	4 mois
	C.A.P. électronicien	ELECTROLAB	Accessible à tous	26 mois (8 dev. / mois)
	B.T.S. électronicien	ELEC. + Carte M + Ampli Op.	Baccalauréat	36 mois (8 dev. / mois)
RADIO TV HI-FI	Monteur dépanneur Radio TV	ELEC. + Circuit Ampli Stéréo	Accessible à tous	20 mois
	Monteur dépanneur Radio TV Hi-Fi	ELEC. + Circuit Ampli Stéréo	Accessible à tous	25 mois
	Monteur dépanneur Vidéo / Magnétoscope	ELEC. + Circuit Ampli Stéréo	Accessible à tous	18 mois
	Technicien Radio TV Hi-Fi	ELEC. + Circuit Ampli Stéréo	C.A.P. - B.E.P. - Seconde	28 mois
	Technicien en sonorisation	ELEC. + Circuit Ampli Stéréo	C.A.P. - B.E.P. - Seconde	17 mois
AUTOMATISMES	Electronicien automatique	ELECTROLAB + DIGILAB	Accessible à tous	20 mois
	Technicien en automatismes	Dig. + ELEC. + Ampli Op.	C.A.P. - B.E.P. - Seconde	30 mois
	Spécialisation en automatismes	Dig. + Ampli Op.	C.A.P. - B.E.P. + exp. prof.	10 mois
	Régleur programmeur sur machine numérique	ELEC. + Carte M	C.A.P. - B.E.P. - 3 ^e	20 mois
	Technicien en robotique	Dig. + Carte M + Ampli Op.	BAC Tech. (F2 ou F3)	18 mois (8 dev. / mois)

Abréviations du matériel inclus dans votre étude: Dig.: Digilab. Carte M.: Carte Micro-professor. Elec.: Electrolab. Ampli Op.: Ampli opérationnel.

MORDUS DE L'ELECTRONIQUE, FAITES DE VOTRE PASSION UN METIER

Educatel vous aide à choisir sérieusement le métier que vous apprendrez chez vous avec un matériel passionnant

Electronique, Automatismes, Radio TV Hi-Fi

Le tableau (page de gauche) vous permet de choisir l'étude que vous souhaitez entreprendre (si vous hésitez, vous pourrez nous téléphoner pour nous demander conseil). De toute façon, quel que soit le métier choisi, vous bénéficierez de 4 avantages exclusifs qui expliquent le succès des électroniciens formés par Educatel :

1. **Un enseignement moderne**, à distance, parfaitement adapté aux conditions de la vie d'aujourd'hui : pas de déplacements inutiles, horaires décourageants. Vous étudierez chez vous, à votre rythme, sur votre matériel... sans interrompre votre activité professionnelle.

2. **Un enseignement théorique** vivant, clair, stimulant, en relation constante avec les professeurs qui corrigent vos devoirs, vous conseillent et vous guident.

3. **Une formation pratique**, qui vous passionne si vous avez « l'électronique dans le sang » : Educatel vous procure (sans supplément) un équipement professionnel complet **utilisant une technologie de pointe** et adapté à votre spécialité : pupitre d'expérimentation digitale, carte micro-professor, ampli stéréo...

4. **Un stage de perfectionnement** (facultatif) dans notre centre de stages à Paris. Vous aurez la possibilité de travailler sur du matériel de professionnel (oscilloscopes double trace, multimètres numériques, mire télévision couleur, etc.) et de bénéficier des conseils d'un professionnel.

Un matériel inédit pour maîtriser l'électronique et réaliser des expériences passionnantes.

Educatel vous donne les moyens de faire de l'électronique votre métier

Orientation service
☎ (1) 208.50.02

« Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue. »

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


Educatel

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



Réservé aux élèves d'Educatel, l'électrolab leur permet de réaliser des expériences passionnantes :

- Construction d'une pile électrochimique
- Expérience sur l'induction magnétique à l'aide des bobinages
- Construction et étude de filtres (passe-haut, passe-bas, passe-bande)
- Relevé des caractéristiques des diodes et transistors
- Relevé des caractéristiques d'un amplificateur
- Construction de différents types de redresseurs
- Construction et étude d'une alimentation stabilisée
- Générateur de courant
- Multiplieur de tension
- Construction d'un feu clignotant
- Alarme anti-vo
- Alarme incendie
- Trigger de Schmitt
- Cellule photo-électrique
- Temporisateur
- Protection électronique contre les surtensions, etc.

L'ELECTROLAB est un pupitre d'expérimentation électronique de conception inédite qui figure dans la plupart de nos formations en électronique. Associé aux cours techniques de chaque spécialité, il constitue l'un des matériels les plus efficaces pour un apprentissage concret et personnel de l'électronique.

Il se compose : • d'un pupitre contenant les appareils nécessaires à vos travaux pratiques • d'un dossier technique très complet (plus de 300 pages d'expériences) • d'un contrôleur universel • de tous les composants nécessaires.



La carte micro-professor, à composants visibles pour faciliter la compréhension du système. L'un des meilleurs systèmes actuels pour l'enseignement et la réalisation d'applications.

BON pour un MOIS de cours GRATUIT (chez vous sans engagement)

NOM Prénom
 Votre niveau d'étude Age Profession
 Adresse : N° Rue
 Code postal [] [] [] [] Ville N° tél. :

Précisez le métier qui vous intéresse :

- Désire recevoir en recommandé à l'adresse ci-dessus pendant 1 mois et sans engagement de ma part, le premier cours de mon étude, le programme détaillé de celle-ci ainsi qu'une documentation technique sur le matériel prévu dans mon étude.
 - Si je ne suis pas intéressé, je vous renverrai la totalité de cet envoi sous 1 mois et je ne vous devrai rien.
 - Si au contraire, je désire continuer mon étude, je vous retournerai le Bulletin d'inscription que je trouverai avec mon envoi.
 - Il est bien entendu que je bénéficierai gratuitement, si besoin est, des conseils de votre Centre d'Orientations pour définir avec moi l'étude la mieux adaptée à mes besoins.
 - De toute façon, mon étude reste résiliable à tout moment avec un simple préavis.
- Offre réservée au plus de 17 ans.

Date et signature: ▷

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

Réalisation

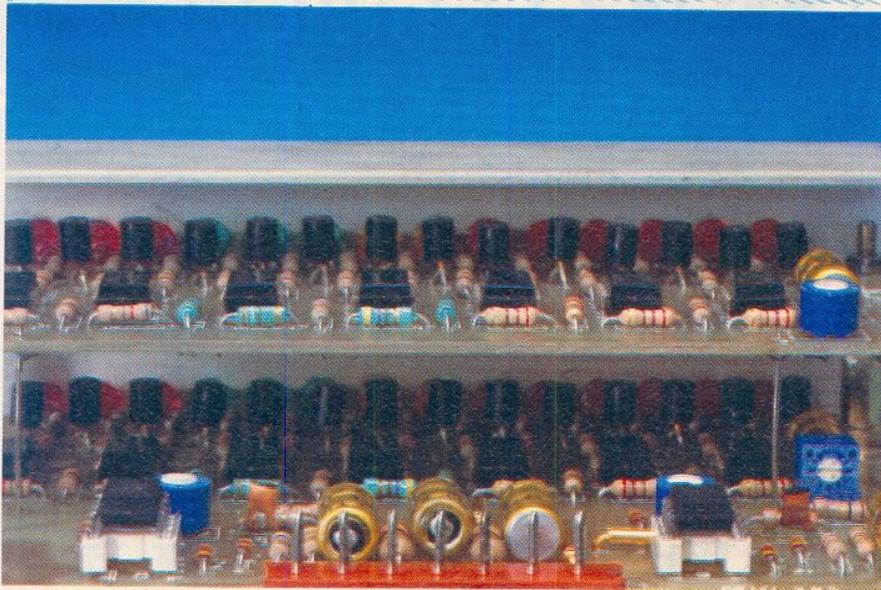


Schéma et étude théorique

Nous avons déjà étudié la question dans le N° 429 d'août 1983 mais il nous semble intéressant de faire le point une fois encore avec ce principe de visualisation car on retrouve les bases de comparaison dans de nombreux domaines, et notamment en audio numérique (certains types de convertisseurs A/D).

Le schéma est visible à la figure 1. Il est incomplet pour des raisons de place et surtout de lisibilité. En effet, si les deux convertisseurs AC/DC sont dessinés, un seul réseau de comparateurs et d'affichage est représenté (voie droite). La voie gauche est strictement identique et se trouve implantée, comme nous le verrons, sur une carte indépendante.

Si l'on observe bien les redresseurs, on reconnaîtra aisément des circuits déjà utilisés pour les afficheurs du module LIGNE STEREO. Inutile donc d'y revenir, et on se reportera pour mémoire à la page 48 du N° 450 ou encore page 60 du N° 429.

Les comparateurs aussi sont identiques, et seuls les amplis de courant constitués de T₁ à T₁₄ sont légèrement différents (PNP au lieu de NPN).

On constate donc que les modulations gauche et droite, à mesurer, arrivent sur les convertisseurs AC/DC par les broches J₂ et J₆ du connecteur. Les points de prélèvement de ces modulations sont situés sur les sorties asymétriques

des amplis de lignes (pour les voies MASTER) et sur les sorties asymétriques des amplis de contrôle (pour la tranche « écoute cabine »).

Il faudra se rappeler que ces points de mesure sont situés AVANT les réglages de niveau des sorties asymétriques (les potentiomètres qui seront montés sur le panneau arrière et dont nous avons parlé le mois dernier).

Ainsi, quelque soit le niveau utilisé sur ce type de sortie pour exiter le magnétophone, les indications relatives resteront valables de façon constante.

Les tensions continues disponibles aux sorties des résistances R₁₇ et R₂ sont directement proportionnelles aux tensions crêtes alternatives, présentes aux points de mesure.

Le principe classique consiste à appliquer ces tensions continues positives à un jeu de comparateurs dont les seuils sont calculés de telle sorte qu'ils observent une loi de progression satisfaisant à la fois « l'œil et l'oreille ».

Ces seuils, une fois atteints ou dépassés assureront la commande d'éclairement des LED.

Le principe est simple, la réalisation aussi, mais les calculs qui permettent de déterminer les valeurs des résistances fixant les seuils sont longs et fastidieux.

C'est pourquoi nous avons mis au point un programme en BASIC, qui permet de tourner et retourner les problèmes concernant les atténuateurs à plots, avec une facilité et une rapidité alléchante.

Pour en utiliser pleinement toutes les possibilités, il suffit de connaître la loi d'Ohm et de respecter

quelques règles simples que nous allons énoncer dans les lignes qui suivent.

Calcul des seuils

La partie théorique qui va suivre sera illustrée d'exemples divers appliqués tous à l'audio, afin de bien mettre en évidence l'importance pratique de quelques formules faciles à mettre en œuvre.

La figure 2a représente le cas le plus simple que l'on puisse envisager : créer un pont diviseur obéissant à un besoin.

Si l'on s'agit d'un diviseur de tension, on sait que $U_s/U_e = r/R_c$ ou encore $(R_c - R)/R_c$. R_c est connue puisque déterminée par la charge du montage en amont, ou encore par le courant qui doit la traverser.

Si l'on désire obtenir un affaiblissement dont la valeur est connue en dB, il suffit de transposer en sachant que :

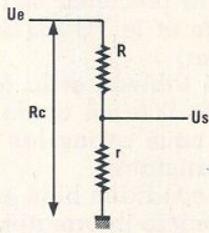
$G(\text{dB}) = 20 \star \log(U_s/U_e)$. On obtient donc $R = R_c - (R_c \star 10^{E(G/20)})$. En effet, la meilleure façon pour retrouver un nombre n dont on connaît le log en base 10 est de porter 10 à la puissance n . C'est du moins la formule qui est utilisée dans le programme que nous vous proposons.

Tout ceci est bien facile à calculer avec une petite calculatrice un tant soit peu scientifique, mais le problème se complique quand il faut imbriquer les résultats.

Observons la figure 2b qui représente un atténuateur plus complexe puisque comportant plusieurs plots. Le calcul de R₁ est identique à celui de R dans l'exemple précédent, pas de problème. À partir de R₂ il faut faire attention, et on peut exploiter plusieurs méthodes. La première consiste à calculer l'ensemble R₁ + R₂, en connaissant R_c et l'atténuation désirée au point 2 (atténuation par rapport à U_e), puis à retirer R₁ déjà connue pour en extraire R₂. Exemple : on désire un plot à - 5 dB et un autre à - 17 dB. Le calcul de R₁ se fait en comptant G = 5 dB, puis R₁ + R₂ en prenant G = - 17 dB, enfin en sortant R₂ = (R₁ + R₂) - R₁. Et ainsi de suite. Ce procédé présente le défaut d'exiger une comptabilité stricte des valeurs calculées.

Pour le programme que nous vous offrons, nous avons utilisé la méthode suivante : Pour R₁, pas de changement. Par contre, une fois

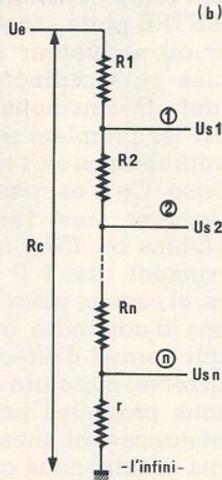
(a) **Figure 2 - Méthodes de calcul.**



$$\bullet \frac{U_s}{U_e} = \frac{r}{R_c} = \frac{R_c - R}{R_c} = 10^{(G/20)}$$

$$\bullet G \text{ (dB)} = 20 \times \log \frac{U_s}{U_e} = 20 \times \log \left(\frac{R_c - R}{R_c} \right)$$

$$\bullet R = R_c - (R_c \times 10^{(G/20)})$$



$$R_1 = R_c - (R_c \times 10^{(G_1/20)})$$

$$R_2 = R_c - (R_c \times 10^{(G_2/20)}) - R_1$$

$$R_n = R_c - (R_c \times 10^{(G_n/20)}) - (R_1 + R_2 + \dots)$$

$$r = R_c - (R_1 + R_2 + \dots)$$

PRINCIPE DU MENU N° 4

- 1° $R_1 = R_c - (R_c \times 10^{(G_1/20)})$
- 2° $R_2 = R_c - R_1$
- 3° $A_2 = G_2 - G_1$
- 4° $R_2 = R_c - (R_c \times 10^{(A_2/20)})$
- 5° $R_3 = R_c - R_2$
- 6° $A_3 = G_3 - A_2$
- 7° $R_3 = R_c - (R_c \times 10^{(A_3/20)})$
-
- N° $R_{cn} = R_c - (R_{c(n-1)} - R(n))$
- $A_n = G_n - A(n-1)$
- $R_n = R_{cn} - (R_{cn} \times 10^{(A_n/20)})$
- $r = R_c - R_n$

que l'on connaît R_1 , on la soustrait de R_c et l'on se retrouve donc avec une nouvelle R_c telle que $R_2 = R_c - R_1$. Pour G on fait de même : $A_2 = (G_2 - G_1)$, et le calcul revient à chercher directement R_2 à partir de R_2 et de A_2 .

Appliqué à l'exemple précédent, cela reviendrait à trouver R_2 à l'aide de R_2 et de l'affaiblissement $A_2 = 17 \text{ B} - 5 \text{ dB} = 12 \text{ dB}$.

Il convient donc dans ce cas de connaître les atténuations désirées ENTRE plots et non les atténuations

relatives à U_e .

Pour des affaiblissements de 5 en 5 dB, il faut considérer G comme à chaque fois 5 dB et non 5, puis 10, puis 15... Comme dans la première méthode.

Il faudra se rappeler de ce principe au moment de l'utilisation du MENU n° 4 mais nous en reparlerons.

Application au VU 385S

La figure 3 indique, sous forme de tableau, les étapes de calculs qui ont amené aux valeurs pratiques des résistances de notre réseau.

Toutes ces valeurs ne sont pas innocentes... comme vous allez le constater.

Partant d'une tension de référence de + 12 V, il fallait déterminer la valeur du point haut : l'affichage étant à + 5 dB et le 0 nominal

ident. NOMENCLATURE	Ident. CALCUL	AFFICHAGE	Att. par plot	Att. RELATIVE	R. CALCULEE	R. CHOISIE	Att. EXACTE
REF. FIXE + 12 V							
POINT HAUT = 2,75 V							
	R 42						
	R 41	+ 5 dB	0 dB	0 dB	R 42 = 27 K	27 K	0 dB
	R 40	+ 3 dB	- 2 dB	- 2 dB	R 1 = 1.456 K	1.5 K	-2.06799 dB
	R 39	+ 1,5 dB	- 1,5 dB	- 3,5 dB	R 2 = 891.9 Ohms	0.82 K	-3.44853 dB
	R 38	0 dB	- 1,5 dB	- 5 dB	R 3 = 750.4 Ohms	0.82 K	-5.09075 dB
	R 37	- 1 dB	- 1 dB	- 6 dB	R 4 = 432.9 Ohms	0.47 K	-6.19408 dB
	R 36	- 2 dB	- 1 dB	- 7 dB	R 5 = 385.8 Ohms	0.39 K	-7.22966 dB
	R 35	- 4 dB	- 2 dB	- 9 dB	R 6 = 650.4 Ohms	0.68 K	-9.39645 dB
	R 34	- 6 dB	- 2 dB	- 11 dB	R 7 = 516.6 Ohms	0.47 K	-11.28952 dB
	R 33	- 8 dB	- 2 dB	- 13 dB	R 8 = 410.4 Ohms	0.39 K	-13.25026 dB
	R 32	- 10 dB	- 2 dB	- 15 dB	R 9 = 325.9 Ohms	0.27 K	-14.92460 dB
	R 31	- 12 dB	- 2 dB	- 17 dB	R 10 = 258.9 Ohms	0.27 K	-17.00067 dB
	R 30	- 15 dB	- 3 dB	- 20 dB	R 11 = 292 Ohms	0.27 K	-19.73421 dB
	R 29	- 18 dB	- 3 dB	- 23 dB	R 12 = 206.7 Ohms	0.22 K	-22.84927 dB
	R 28	- 25 dB	- 7 dB	- 30 dB	R 13 = 277.3 Ohms	0.27 K	-29.39645 dB
	AJ 1						
	R 14		- INFINI		R 14 = 223.8 Ohms	0.24 K	- l'infini

Figure 3

Réalisation

$\alpha + 6$ dB, on a à mesurer $+ 11$ dB (par rapport à 0 dB = $.775$ V) soit 2.7498 V. Pourquoi chercher plus loin ? Le convertisseur AC/DC n'aura pas à fournir de gain et de plus, en prenant une valeur de courant faible dans R_c (0.35 mA), on obtient $R_c = 34$ k et donc $R_{42} = 27$ k, facile à se procurer. Il sera ainsi suffisant d'ajuster l'allumage de la Led $+ 5$ dB par le réglage de gain des convertisseurs.

Pour rester précis, il a fallu rendre exacte R_c en tenant compte cette fois de R_{42} et du point haut fixé à 2.75 V. Ceci nous a donné la valeur tordue de 7.08 k, qui ne nous gêne pas encore, car elle sera découpée 14 fois.

Examinons les colonnes du tableau : tout d'abord on trouve les identifications correspondant au schéma et à la nomenclature (R_{42} , R_{41}). Puis celles que l'ordinateur affiche (R_1 , R_2 , ...), le numéro du plot (notez que l'atténuation zéro est le plot n° 1), l'affichage souhaité sur la face avant, l'atténuation par plot (en comptant que la visualisation maxi de $+ 5$ dB correspond à l'atté-

nuation zéro), l'atténuation relative ou - ENTRE plots - (nous avons dit pourquoi), la valeur de R exacte calculée par l'ordinateur, et pour l'instant arrêtons-nous là !

Voici les premiers résultats intéressants obtenus en 1 minute saisie comprise. Ce n'est pas un cadeau, car trouver une résistance de 891.9 Ohms ou 750.4 n'est pas excessivement aisé ! Il fallait faire mieux, et comme par hasard... nous venions d'ajouter au MENU un n° 5 qui permet d'effectuer l'opération inverse, soit retrouver les atténuations produites par un réseau de résistances connues. Après deux ou trois essais, nous avons obtenu avec les valeurs indiquées dans la colonne « R choisie », les atténuations recalculées par l'ordinateur (colonne Att. EXACTE).

Nous voici enfin revenus sur terre, car les valeurs choisies sont classiques et, comme vous pouvez le remarquer, les atténuations exactes pas si ridicules (le plus gros écart étant de $0,3$ dB).

En priant le Dieu de la chance on peut espérer encore combler le re-

tard grâce au $\pm 5\%$ des résistances ! Dans le cas le plus défavorable, la précision sera très satisfaisante et le VU 385 S ne coûtera pas cher.

Si ce tableau et la facilité avec laquelle il a été obtenu vous font rêver, nous avons les moyens de vous satisfaire.

A la condition bien sûr que vous soyez micro-informatisé, mais qui ne l'est pas encore ?

Le listing du programme-miracle vous est donné intégralement à la figure 4.

Quelques précisions nous semblent opportunes : Trop souvent, les listings publiés dans les revues sont inexploitable (dixit l'auteur). Aussi, pour essayer de faire mieux, a-t-il utilisé son imprimante à marguerite et augmenté le nombre de caractères par ligne. La reproductibilité doit s'en ressentir, et si vous faites une photocopie agrandie, vous devez - grâce à la qualité d'impression de RADIO PLANS - obtenir un produit vraiment convenable.

```

10 REM "ATTS"
20 MODE 2:CLS
30 LOCATE 15,5: PRINT "          MENU "
40 LOCATE 15,6: PRINT "          -----"
50 LOCATE 15,8: PRINT " Connaissant US/UE définir le gain en dB..... -1-"
60 LOCATE 15,10: PRINT " Connaissant le gain en dB définir US/UE..... -2-"
70 LOCATE 15,12: PRINT " Consulter un tableau à vos mesures..... -3-"
80 LOCATE 15,14: PRINT " CALCULER UN ATTENUATEUR COMPLEXE..... -4-"
90 LOCATE 15,16: PRINT " EXAMINER UN ATTENUATEUR COMPLEXE..... -5-"
100 LOCATE 5,20: INPUT "CHOIX No. ( 1 - 5 )          *ENTER*";a
110 ON a GOTO 120,190,260,490,850
120 CLS: INPUT "Quel est le rapport US/UE:";K
130 LOCATE 15,10: PRINT " Le gain est de :      ";20*LOG10(K);"dB"
140 LOCATE 15,15: PRINT "VOULEZ-VOUS      Faire un autre calcul .....-1-"
150 LOCATE 15,17: PRINT "                    Revenir au MENU .....-2-"
160 LOCATE 15,19: PRINT "                    Arrêter.....-3-"
170 PRINT: INPUT "CHOIX No. ( 1 - 3 )          *ENTER*";b
180 ON b GOTO 120,20,1100
190 CLS: INPUT "Quel est le gain en dB ";g
200 LOCATE 15,10: PRINT " Le rapport US/UE est :      "INT((10^(g/20))*10000000)/10000000
210 LOCATE 15,15: PRINT "VOULEZ-VOUS      Faire un autre calcul .....-1-"
220 LOCATE 15,17: PRINT "                    Revenir au MENU .....-2-"
230 LOCATE 15,19: PRINT "                    Arrêter.....-3-"
240 PRINT: INPUT "CHOIX No. ( 1 - 3 )          *ENTER*";c
250 ON c GOTO 190,20,1100
260 CLS: PRINT " VOULEZ-VOUS CONSERVER VOS RESULTATS SUR IMPRIMANTE ?":PRINT
270 INPUT "OUI = 1.....";IS:CLS
280 CLS: INPUT "Quelle est la limite supérieure en dB : ";L
290 PRINT: INPUT "Quelle est la limite inférieure en dB : ";T
300 PRINT: INPUT "Quel est le pas que vous souhaitez (en dB) : ";Y:P=-Y:CLS
310 WINDOW #6,15,80,1,2: WINDOW #7,15,80,3,25
320 IF Y=0 THEN PRINT #7, "Vous avez fait erreur (pas=0) appuyez sur une touche quelconque ":CALL &BB18
330 IF Y=0 THEN GOTO 280
340 IF Y=0.1 THEN LET T=T-Y
350 PRINT #6,"          dB *          Ref. 0.775 V *          US/UE":PRINT #6, "-----"
360 IF IS="1" THEN GOTO 370 ELSE 380
370 PRINT #8,"          dB *          Ref. 0.775 V *          US/UE":PRINT #8, "-----":PRINT #8
380 FOR D=L TO T STEP P
390 PRINT #7, USING "###.##";D:PRINT #7, " = ";:PRINT #7, USING "#####.#####";0.775*(INT(10^(D/20)*1E+10))/1E+10 ;:PRINT #7
, " *";:PRINT #7, USING "#####.#####";(INT(10^(D/20)*1E+10))/1E+10
400 IF IS="1" THEN PRINT #8, USING "###.##";D:IF IS="1" THEN PRINT #8, " = ";:IF IS="1" THEN PRINT #8, USING "#####.#####";0
.775*(INT(10^(D/20)*1E+10))/1E+10;
410 IF IS="1" THEN PRINT #8, " = ";:IF IS="1" THEN PRINT #8, USING "#####.#####";(INT(10^(D/20)*1E+10))/1E+10
420 NEXT D:PRINT #7:PRINT #7, "Si vous avez fini de consulter le tableau":PRINT #7, "ou que l'imprimante se soit arrêtée":PRINT #7,
"appuyez sur une touche quelconque ":CALL &BB18
430 IF IS="1" THEN PRINT #8:IF IS="1" THEN PRINT #8
440 CLS:LOCATE 15,15: PRINT "VOULEZ-VOUS      Consulter un autre tableau.....-1-"
450 LOCATE 15,17: PRINT "                    Revenir au MENU .....-2-"
460 LOCATE 15,19: PRINT "                    Arrêter.....-3-"
470 PRINT: INPUT "CHOIX No. ( 1 - 3 )          *ENTER*";d

```

```

480 ON d GOTO 260,20,1100
490 CLS: PRINT " VOULEZ-VOUS CONSERVER VOS RESULTATS SUR IMPRIMANTE ?":PRINT
500 INPUT "OUI = 1.....",I$:CLS
510 WINDOW #1,10,80,1,5:WINDOW #2,11,20,6,25:WINDOW #3,21,31,6,25:WINDOW #4,32,80,6,25:WINDOW #5,1,9,1,25:G=1:R=0
520 PRINT #1,"ATTENTION - L'atténuation ZERO compte pour UN plot ": PRINT #1,: PRINT #1,"Combien voulez-vous de plots ? ":INPUT P:
PRINT #1,P;"....OK": PRINT #1
530 IF P=0 THEN GOTO 740
540 IF P=1 THEN GOTO 750
550 PRINT #1,"RESISTANCE TOTALE -en K OHMS- =": INPUT X:C=X
560 IF I$="1"THEN PRINT #8,"***** Calcul d'atténuateur sur une résistance de";C;"K ***** "
570 IF I$="1"THEN PRINT #8:PRINT #8
580 O=C*1000
590 CLS #1:PRINT #1,"RESISTANCE TOTALE =";C;"K":CLS 5:IF I$="1" THEN PRINT #8,"RESISTANCE TOTALE =";C;"K":PRINT #8:PRINT #8
600 PRINT #2,"INPUT":PRINT #3, " 0 dB ":PRINT #4:IF I$="1" THEN PRINT #8,"INPUT 0 dB "
610 PRINT 1: PRINT 1,"Donnez -en dB- la première atténuation souhaitée ";":
620 INPUT A:PRINT #1,A;"dB":CLS #5 :V=A+V:PRINT #3,"-";V;"dB"
630 R=O-(O*(10^(A/-20))) :Q=R/1000
640 IF R>1000 THEN PRINT #4,"R";G;"=";(INT (Q*1000))/1000;"K"ELSE PRINT #4,"R";G;"=";(INT (R*1000))/1000;"Ohms"
650 IF G=19 THEN CLS:IF G=19 THEN CLS#2:IF G=19 THEN CLS#3:IF G=19 THEN CLS#4:IF G=19 THEN CLS#5
660 IF G=38 THEN CLS:IF G=38 THEN CLS#2:IF G=38 THEN CLS#3:IF G=38 THEN CLS#4:IF G=38 THEN CLS#5
670 IF G=57 THEN CLS:IF G=57 THEN CLS#2:IF G=57 THEN CLS#3:IF G=57 THEN CLS#4:IF G=57 THEN CLS#5
680 IF I$="1" THEN GOTO 760
690 G=G+1:CLS #1:CLS #5:PRINT #1,"RESISTANCE TOTALE =";X;"K"
700 O=O-R:C=C-Q:IF G=P THEN GOTO 720 ELSE GOTO 710
710 PRINT #1,"Donnez -en dB- l'atténuation complémentaire souhaitée n°";G;"":GOTO 620
720 PRINT #3,"INFINI":IF O>1000 THEN PRINT# 4,"R";G;"=";(INT (C*1000))/1000;"K"ELSE PRINT #4,"R";G;"=";(INT (O*10))/10;"Ohms"
730 IF I$="1" THEN GOTO 780 ELSE 790
740 CLS #1:PRINT #1, " INUTILE DE ME FAIRE FAIRE UN TEL CALCUL ... ":PRINT #1, "APPUYEZ SUR UNE TOUCHE QUELCONQUE ".CALL &BB18:GOTO
490
750 CLS #1:PRINT #1, " ATTENTION, L'ATTENUATION ZERO COMPTE POUR UN PLOT, recommencez !":PRINT #1, "APPUYEZ SUR UNE TOUCHE QUELCONQU
E ".CALL &BB18:GOTO 490
760 PRINT #8," -";V;TAB(15);"dB ";:IF R>1000 THEN PRINT #8,TAB(20);"R";G;"=";(INT (Q*1000))/1000;"K"ELSE PRINT #8,TAB(20);"
R";G;"=";(INT (R*10))/10;"Ohms"
770 GOTO 690
780 PRINT #8," INFINI ";:IF O>1000 THEN PRINT# 8," R";G;"=";(INT (C*1000))/1000;"K"ELSE PRINT #8," R";G;"=";(INT (O*10))/1
0;"Ohms":PRINT #8:PRINT #8
790 CLS #1:PRINT #1, "Si vous avez fini de consulter les résultats ou que l'imprimante s'est arrêtée, appuyez sur une touche quelcon
que ":CALL &BB18
800 CLS:LOCATE 15,15:PRINT "VOULEZ-VOUS Etablir un nouvel atténuateur...-1-"
810 LOCATE 15,17: PRINT " Revenir au MENU .....-2-"
820 LOCATE 15,19: PRINT " Arrêter.....-3-"
830 PRINT:INPUT "CHOIX No. ( 1 - 3 ) *ENTER*";e
840 ON e GOTO 490,20,1100
850 CLS: PRINT " VOULEZ-VOUS CONSERVER VOS RESULTATS SUR IMPRIMANTE ?":PRINT
860 INPUT "OUI = 1.....",I$:CLS
870 WINDOW #1,10,80,1,5:WINDOW #2,11,32,6,25:WINDOW #3,32,54,6,25:WINDOW #4,54,80,6,25:WINDOW #5,1,9,1,25:N=1:C=0
880 PRINT #1,"RESISTANCE TOTALE -en K OHMS- =": INPUT R
890 IF I$="1"THEN PRINT #8,"***** ATTENUATIONS PRODUITES PAR UN RESEAU DE RESISTANCES EN SERIE *****
900 IF I$="1"THEN PRINT #8:PRINT #8
910 CLS #1:PRINT #1,"RESISTANCE TOTALE =";R;"K":CLS#5:IF I$="1" THEN PRINT #8,"RESISTANCE TOTALE =";R;"K":PRINT #8:PRINT #8
920 PRINT #2,"INPUT":PRINT #3, " 0 dB ":PRINT #4:IF I$="1" THEN PRINT #8,"INPUT 0 dB "
930 PRINT #1,"Quelle est la valeur de la résistance n.";N;" ":INPUT P:Z=0:Y=R*10000:M=P*10000:C=C+M:Z=Y-C:U=Z/Y:F=(INT(2000000*LO
G10 (U)))/100000
935 IF Z<0 THEN PRINT #1, "ERREUR (résistance totale dépassée) APPUYEZ SUR UNE TOUCHE QUELCONQUE":IF Z<0 THEN CALL &BB18
940 IF N=19 THEN CLS:IF N=19 THEN CLS#2:IF N=19 THEN CLS#3:IF N=19 THEN CLS#4:IF N=19 THEN CLS#5
950 IF N=38 THEN CLS:IF N=38 THEN CLS#2:IF N=38 THEN CLS#3:IF N=38 THEN CLS#4:IF N=38 THEN CLS#5
960 IF N=57 THEN CLS:IF N=57 THEN CLS#2:IF N=57 THEN CLS#3:IF N=57 THEN CLS#4:IF N=57 THEN CLS#5
970 IF N=76 THEN CLS:IF N=76 THEN CLS#2:IF N=76 THEN CLS#3:IF N=76 THEN CLS#4:IF N=76 THEN CLS#5
980 IF C>Y THEN GOTO 850
985 IF F=0 THEN GOTO 1026 ELSE 990
990 PRINT #2,"R";N;TAB(7);": ";P;" K ":PRINT #3,USING "###.###";F:PRINT #4,"dB restant : ";(Y-C)/10000;"K"
1000 IF I$="1"THEN GOTO 1010 ELSE 1020
1010 PRINT #8,"R";N;TAB(7);": ";P;"K ":PRINT #8,TAB (22);USING "###.###";F:PRINT #8,;TAB (33);"dB";:PRINT #8,TAB (40);" restant
";(Y-C)/10000;"K"
1020 N=N+1:IF Z=0 THEN GOTO 1030 ELSE CLS #1
1025 IF C<Y THEN GOTO 930
1026 PRINT #2,"R";N;TAB(7);": ";P;"K ":PRINT #3," - l'infini "
1027 IF I$="1"THEN PRINT #8,"R";N;TAB (7);": ";P;"K ":PRINT #8,TAB (22);" - l'infini ":ELSE GOTO 1030
1030 CLS #1:PRINT #1, "Si vous avez fini de consulter les résultats ou que l'imprimante s'est arrêtée, appuyez sur une touche quel
conque ":CALL &BB18
1040 IF I$="1"THEN PRINT #8:PRINT #8
1050 CLS:LOCATE 15,15:PRINT "VOULEZ-VOUS Analyser un nouvel atténuateur...-1-"
1060 LOCATE 15,17: PRINT " Revenir au MENU .....-2-"
1070 LOCATE 15,19: PRINT " Arrêter.....-3-"
1080 PRINT:INPUT "CHOIX No. ( 1 - 3 ) *ENTER*";f
1090 ON f GOTO 850,20,1100
1100 STOP

```

L'impression actuelle a nécessité de retirer tous les « dièses » et les flèches diverses, à les remettre à la main avec une marguerite de symboles et enfin à barrer les zéros pour les différencier des « O ». En dehors de ces manœuvres artistiques, le programme est celui que votre serveur utilise quotidiennement.

Le temps perdu à le recopier est largement compensé par l'intérêt qu'il peut présenter quand on en a besoin. Pour vous en convaincre, consultez la figure 5 qui donne quelques exemples de sauvegarde sur imprimante des options 3, 4 et 5.

Mode d'emploi

Une fois le programme entré soigneusement et lancé par un RUN, on voit apparaître un menu comportant 5 options :

★ 1^{re} option : Connaissant U_s/U_e , définir le gain en dB. Ceci se passe

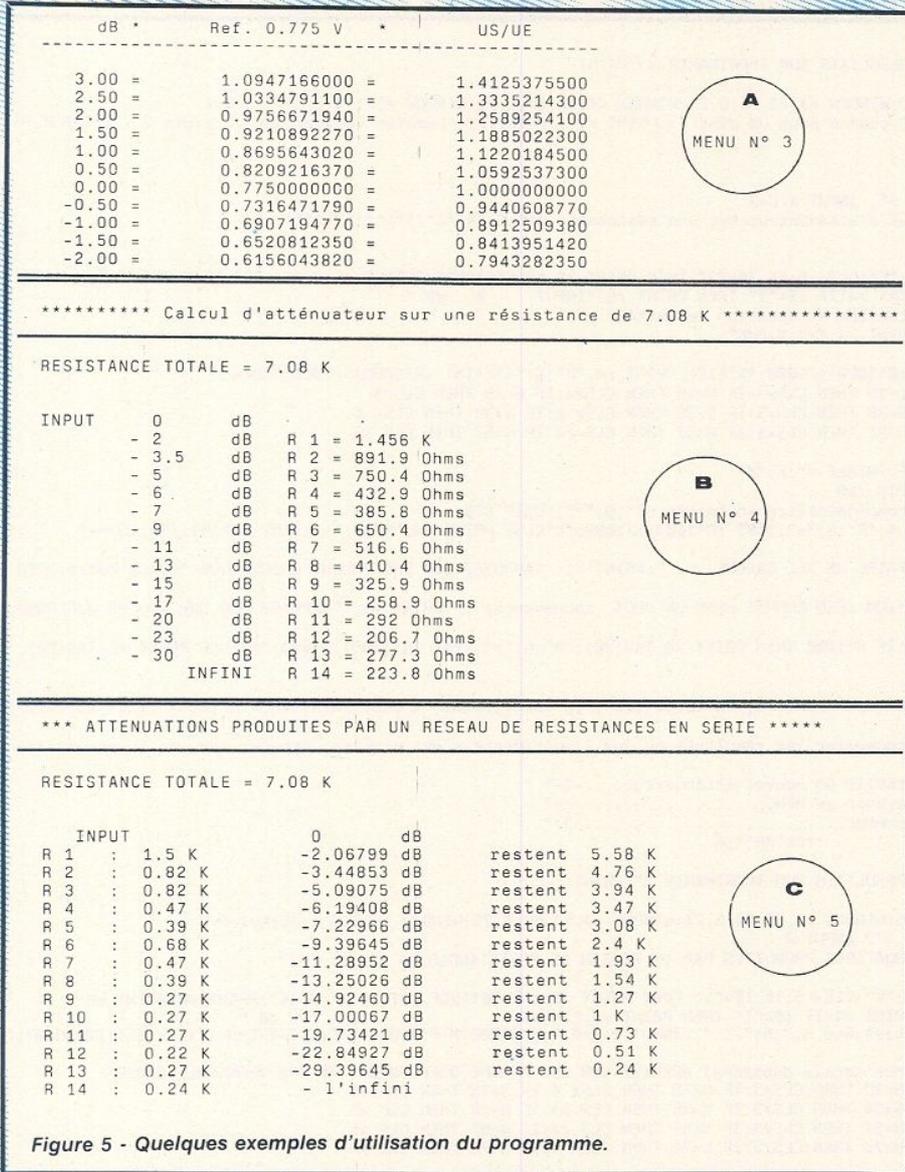


Figure 5 - Quelques exemples d'utilisation du programme.

de commentaire. Il faut noter toutefois que le résultat n'est pas sauvegardable sur imprimante, et que (comme pour toutes les options) un sous-menu apparaît pour soit faire un autre calcul, soit arrêter, soit revenir au menu.

★ 2° option : Connaissant le gain en dB, définir U_s/U_e . C'est l'opération inverse de la précédente et toutes les remarques déjà citées sont applicables.

Ces deux premiers choix sont destinés à remplacer la calculatrice pendant une étude. Les suivants sont plus performants.

★ 3° option : Consulter un tableau à vos mesures. On demande de donner la limite supérieure (en dB), la limite inférieure, et le pas souhaité (toujours en dB). Par exemple à la figure 5a on voit le résultat correspondant aux don-

nées suivantes : $L_s = +3$, $L_i = -2$, pas = 0,5.

À partir de maintenant le choix d'impression est offert, et si vous rentrez $L_s = +120$, $L_i = -120$, pas = 0,01, vous pouvez laisser faire l'imprimante et aller boire un verre à votre santé...

★ 4° option : Calculer un atténuateur complexe. Il faut donner la valeur de R_c en $k\Omega$, le nombre de plots souhaités (en comptant l'atténuation zéro pour un plot), et une à une les atténuations souhaitées ENTRE plots. L'imprimante (ou l'écran) affiche les atténuations cumulées et donne les valeurs exactes des résistances nécessaires figure 5 b.

★ 5° option : Examiner un atténuateur complexe. Il faut entrer R_c , et une à une chaque résistance connue, en partant de l'atténuation zéro. L'ordinateur reproduit la va-

leur entrée (en $k\Omega$), l'atténuation exacte correspondante en dB, et enfin la résistance restant à chaque fois. Un premier exemple est donné figure 5c, et un deuxième figure 6.

Celui de la figure 6 est particulièrement intéressant puisqu'il décrit la configuration d'un FADER ELCOM à plots qui était monté en 1963 sur les pupitres A de l'ORTF. Sur chaque pièce était vissée une plaquette en alu anodisé donnant le détail du réseau.

C'est cette plaquette qui est reproduite, conjointement aux résultats fournis par l'utilisation du MENU n°5.

Pour information et comparaison, nous vous recopions le cahier des charges d'origine concernant ces faders (doc SN 312 G, page 6) :

« ... de plus, le gain sera réglable au moyen d'un atténuateur rectiligne à variation progressive défini par la spécification SN 162, et ayant les caractéristiques suivantes :

... — affaiblissement : la loi sera respectée avec une tolérance de ± 1 dB. Le nombre de plots sera suffisant pour que les affaiblissements par plots ne soient pas supérieurs aux valeurs ci-après :

- de 0 à 6 dB, 2 dB par plot
- de 6 à 22 dB, 1 dB par plot
- de 22 à 32 dB, 2 dB par plot
- de 32 à 56 dB, 3 dB par plot.

Sur la position « infini », l'affaiblissement de l'atténuateur sera supérieur à 90 dB de 40 à 15 000 c/s... »

Ce petit extrait vous permettra de constater que le constructeur avait respecté la demande. Il avait choisi une impédance de 100 k, ou plus exactement 100,116 k.

Note personnelle : l'auteur a lu et relu toujours avec passion et admiration les quelques 500 pages du cahier des charges de ces pupitres, et salue respectueusement tous ceux qui l'ont établi.

Quel magnifique travail d'équipe et quels beaux produits !

Voilà, vous devez devez être en mesure de composer vous-même sans difficulté vos propres atténuateurs.

Le programme qui vous est proposé est sans prétention quand au « style informatique » : l'auteur n'est qu'un laborieux utilisateur de BASIC simple et il est persuadé que vous aurez vite fait de l'améliorer pour rendre encore plus performant cet outil de travail déjà bien pratique.

*** ATTENUATIONS PRODUITES PAR UN RESEAU DE RESISTANCES EN SERIE *****

RESISTANCE TOTALE = 100.116 K

INPUT	0	dB	restent	
R 1 : 18 K	-1.72152	dB	restent	82.116 K
R 2 : 15 K	-3.47355	dB	restent	67.116 K
R 3 : 12 K	-5.18452	dB	restent	55.116 K
R 4 : 6.8 K	-6.32826	dB	restent	48.316 K
R 5 : 4.7 K	-7.21716	dB	restent	43.616 K
R 6 : 3.9 K	-8.03076	dB	restent	39.716 K
R 7 : 3.3 K	-8.78423	dB	restent	36.416 K
R 8 : 3.6 K	-9.68836	dB	restent	32.816 K
R 9 : 2.7 K	-10.43413	dB	restent	30.116 K
R 10 : 2.7 K	-11.24999	dB	restent	27.416 K
R 11 : 2.7 K	-12.15051	dB	restent	24.716 K
R 12 : 2.2 K	-12.96025	dB	restent	22.516 K
R 13 : 2.2 K	-13.85331	dB	restent	20.316 K
R 14 : 1.8 K	-14.65913	dB	restent	18.516 K
R 15 : 1.6 K	-15.44412	dB	restent	16.916 K
R 16 : 1.6 K	-16.30717	dB	restent	15.316 K
R 17 : 1.3 K	-17.07759	dB	restent	14.016 K
R 18 : 1.2 K	-17.85502	dB	restent	12.816 K
R 19 : 1.2 K	-18.70894	dB	restent	11.616 K
R 20 : 1 K	-19.49086	dB	restent	10.616 K
R 21 : 1.1 K	-20.44099	dB	restent	9.516 K
R 22 : 0.82 K	-21.22368	dB	restent	8.696 K
R 23 : 0.68 K	-21.93092	dB	restent	8.016 K
R 24 : 1.6 K	-23.86479	dB	restent	6.416 K
R 25 : 1.1 K	-25.49838	dB	restent	5.316 K
R 26 : 0.91 K	-27.12918	dB	restent	4.406 K
R 27 : 0.75 K	-28.74995	dB	restent	3.656 K
R 28 : 0.62 K	-30.36404	dB	restent	3.036 K
R 29 : 0.51 K	-31.96141	dB	restent	2.526 K
R 30 : 0.62 K	-34.40762	dB	restent	1.906 K
R 31 : 0.43 K	-36.62835	dB	restent	1.476 K
R 32 : 0.33 K	-38.82638	dB	restent	1.146 K
R 33 : 0.27 K	-41.15999	dB	restent	0.876 K
R 34 : 0.261 K	-44.23257	dB	restent	0.615 K
R 35 : 0.15 K	-46.66102	dB	restent	0.465 K
R 36 : 0.11 K	-49.00551	dB	restent	0.355 K
R 37 : 0.082 K	-51.28682	dB	restent	0.273 K
R 38 : 0.062 K	-53.52443	dB	restent	0.211 K
R 39 : 0.051 K	-55.92768	dB	restent	0.16 K
R 40 : 0.16 K	- l'infini			

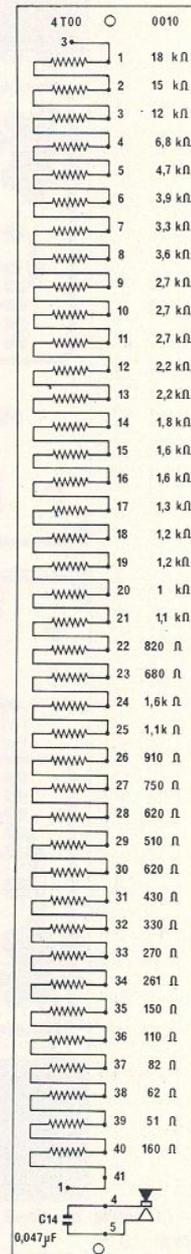


Figure 6 - APPLICATION du MENU n° 5 à l'examen d'un atténuateur professionnel à plots, ELCOM (voir cahier des charges dans le texte).

Réalisation

Calculer est bien beau, encore faut-il réaliser soigneusement !

Pour ce faire, les dessins des circuits imprimés et les implantations des composants sont données figures 7 et 8. En effet, pour des raisons de place et d'esthétique (pas de vis apparente), avons-nous séparé en deux cartes les voies Gauche et Droite. Respectant scrupuleuse-

ment le schéma de la figure 1, on trouve donc sur la carte dite « de base », l'afficheur de Droite et les convertisseurs AC/DC des deux voies, et sur la carte suivante l'afficheur de Gauche seul.

Implanter ces deux cartes ne doit pas poser de problème. Seule AJ doit être réglable par le côté. En effet, l'assemblage de ces circuits imprimés laisse libre choix pour tous les autres ajustables, aux modèles T7YA ou T7X.

Les circuits intégrés 1 à 7 (deux fois) seront avantageusement montés sur supports, contrairement aux photos de la maquette...

Pour des raisons de simplification au moment du montage, nous avons utilisé les mêmes références pour les afficheurs Droit et Gauche. Pensez donc à bien vous approvisionner en double exemplaires pour les composants marqués d'une « ★ » dans la nomenclature.

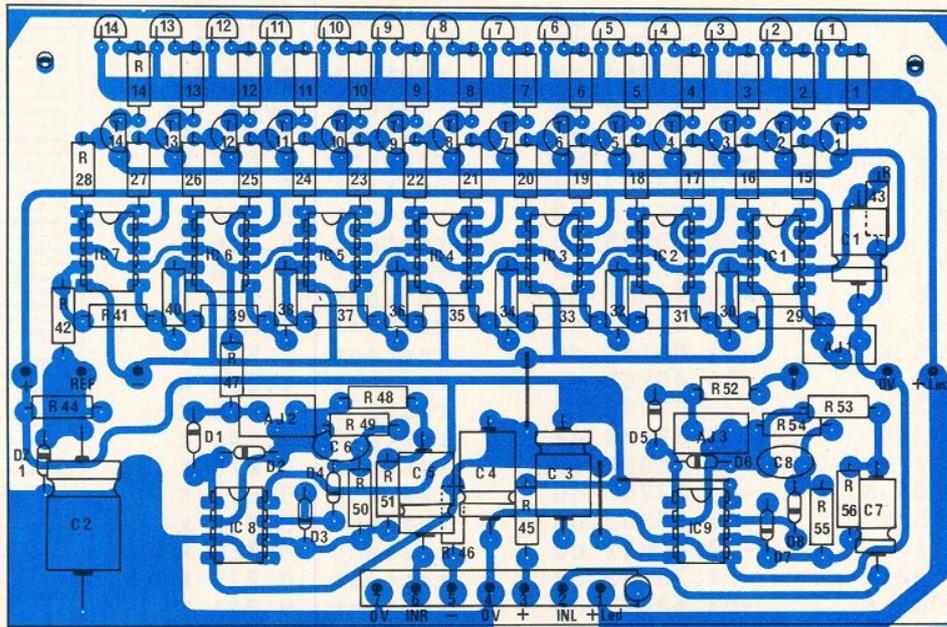
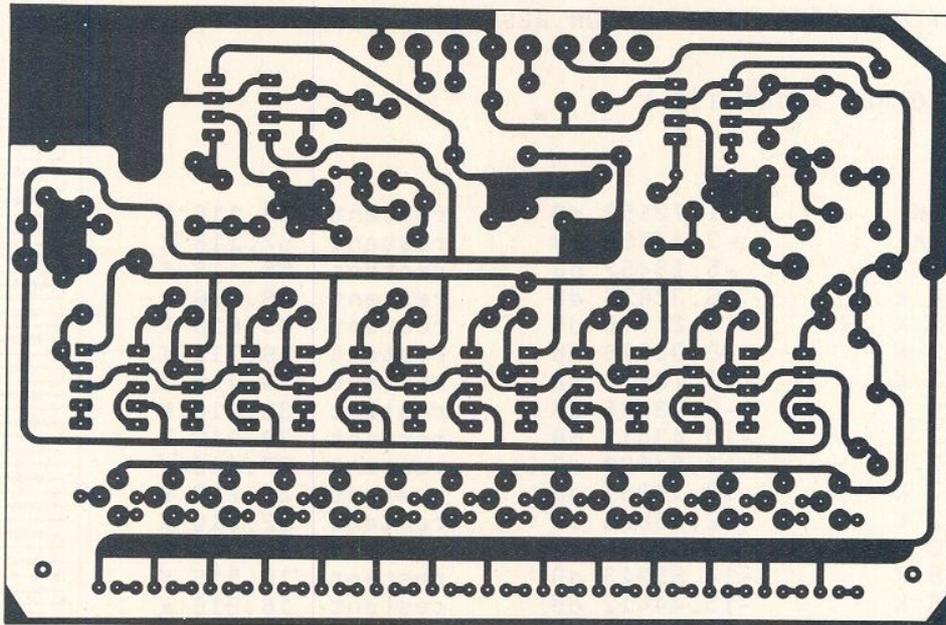


Figure 7 - La carte de base, comportant l'afficheur « droit », les deux redresseurs, et les connecteurs.

Assemblage mécanique

Il est très simple puisque les cartes sont montées en sandwich entre colonnettes et écrous, et que l'ensemble est fixé sur le côté droit du U servant de face avant. Tous ces détails sont précisés par les dessins de la figure 9, et bien d'autres encore comme le positionnement de Led, la fixation par vis fraisées têtes plates de diamètre 3 mm encastrées dans l'épaisseur du flanc droit du U (attention aux bavures), le dessin échelle 1 de la face avant (au format des précédents modules

MICRO/LIGNE ou LIGNE STEREO), l'usinage des décrochements d'encastrement, et le câblage d'essais du connecteur.

Ces deux derniers points demandent un peu d'attention :

La cote de 13 mm (décrochement « bas ») est à respecter soigneusement pour que les cartes affleurent et que le module se centre bien dans son logement. Pour positionner correctement les trous latéraux dans le U, on procédera par report à partir des circuits imprimés non-implantés, comme nous l'avons déjà expliqué dans les précédents numéros.

Le câblage quant à lui est très simple : pour ce qui est des liaisons de carte à carte, on câblera entre eux les points +, ref., -, in DC G (représenté par une flèche), 0 V, et + Led, par du fil rigide comme le montrent les photos. Pour les raccordements d'essais, on respectera les dessin de la figure 9, en reliant toutefois provisoirement le point + Led au + LIGHT.

Le câblage définitif isolera en effet le + des LED, car la consommation y est maximum, du + light déjà défini au cours du câblage des voies stéréo.

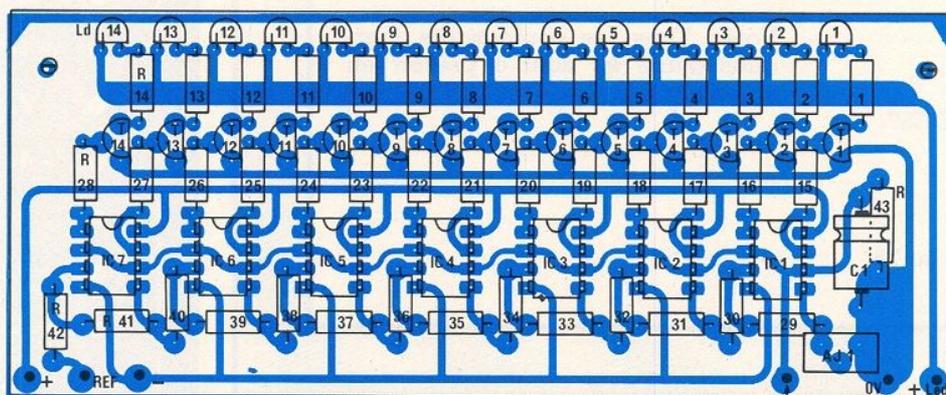
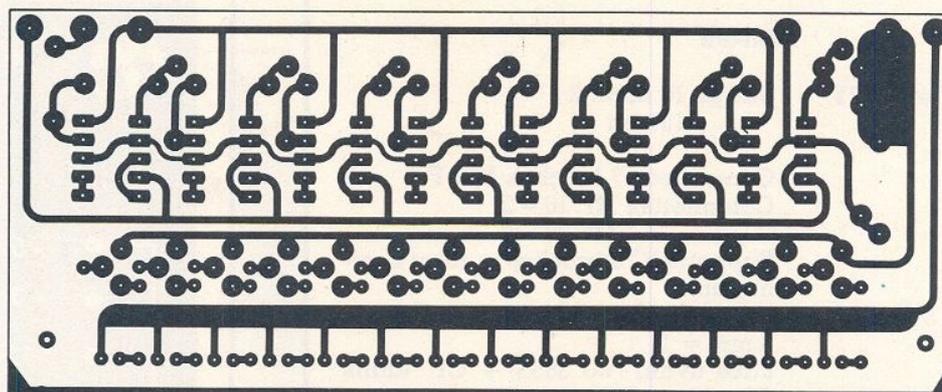


Figure 8 - L'afficheur « gauche ».

Réglages

Pour éviter de revenir plusieurs fois sur des réglages interdépendants, nous vous conseillons de commencer par ajuster les deux AJ₁ à 240 ohms environ.

Puis il faudra injecter, sur la voie gauche, un signal à 1000 Hz de 1,54 V, et chercher à obtenir le « juste allumage » de la LED correspondant à 0 dB, par AJ₂. On vérifiera que l'affichage de la valeur - 25 dB (0,075 V) est correct. Au besoin, on corrigera avec la AJ₁ adé-

quate.

La calibration de la voie droite se fera de la même façon grâce à AJ₃ et AJ₄.

Services

Comme de coutume, la rubrique services propose la face avant sérigraphiée (VU 385 S) et les circuits imprimés nécessaires, inclus dans le CI n° 5. Ces nouveaux produits font partie de la DOC 285 réactualisée au premier octobre 1985.

Conclusion

Les voies « MASTER » seront complètes le mois prochain, quand nous y adjoindrons les retours échos, etc...

En attendant, passez de joyeuses fêtes de fin d'année et acceptez que l'auteur fasse des vœux pour que 1986 vous soit agréable et enrichissante.

Jean Alary.

Nomenclature Module VU 385S

Résistances 1/4 W N4

★ R ₁ à R ₁₄ : 680 Ω	★ R ₃₄ : 390 Ω	★ R ₄₁ : 1,5 kΩ	R ₄₈ : 100 kΩ	R ₂₅ : 56 kΩ
★ R ₁₅ à R ₂₈ : 1 kΩ	★ R ₃₅ : 470 Ω	★ R ₄₂ : 27 kΩ	R ₄₉ : 39 kΩ	R ₃₆ : 100 kΩ
★ R ₂₉ : 270 Ω	★ R ₃₆ : 680 Ω	★ R ₄₃ : 1,5 kΩ	R ₅₀ : 56 kΩ	
★ R ₃₀ : 220 Ω	★ R ₃₇ : 390 Ω	R ₄₄ : 220 Ω	R ₅₁ : 100 kΩ	
★ R ₃₁ : 270 Ω	★ R ₃₈ : 470 Ω	R ₄₅ : 12 Ω	R ₅₂ : 100 Ω	
★ R ₃₂ : 270 Ω	★ R ₃₉ : 820 Ω	R ₄₆ : 12 Ω	R ₅₃ : 100 kΩ	
★ R ₃₃ : 270 Ω	★ R ₄₀ : 820 Ω	R ₄₇ : 100 Ω	R ₅₄ : 39 kΩ	

CONDENSATEURS

★ C ₁ : 10 μF 63 V
C ₂ : 100 μF 25 V
C ₃ : 10 μF 63 V
C ₄ : 10 μF 63 V
C ₅ : 10 μF 63 V
C ₆ : 22 pF
C ₇ : 10 μF 63 V
C ₈ : 22 pF

Réalisation

Ajustables

★ AJ₁: 1 Ω (1 TX et 1 T7Y)
 AJ₂: 470 Ω TX ou
 AJ₃: 470 Ω T7Y

Diodes

D₁ à D₃: 1N 4148
 DZ₁: BZX 85C 12
 ★ Ld 1 à 14: LED 5 mm
 dont : 9 rouges
 3 vertes
 2 jaunes

Transistors

★ TR₁ à TR₁₄: BC 557

Circuits intégrés

★ IC₁ à 7: TL082 ou 72
 IC₈ et 9: TL072

Divers

Straps 10 mm : 2
 15 mm : 1

Connecteur 7 broches M + F
 Colonnets MF 10 = 2
 MF 20 = 2

Supports IC 8 broches = 16 ou 2 minimum
 Vis tête fraisée plate + écrou
 3 mm = 2
 Face avant (VU 385S) + CI (dans
 CIn° 5)

Note : Tous les composants marqués d'une ★ sont à prévoir en double.

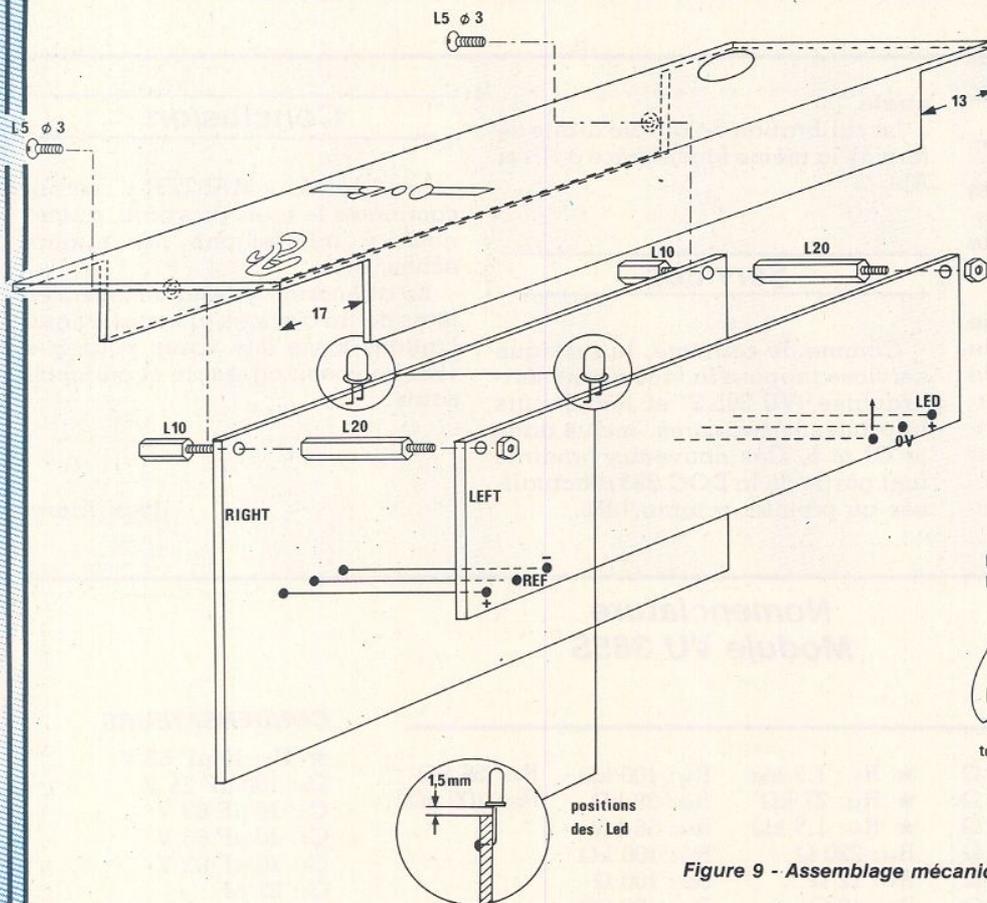
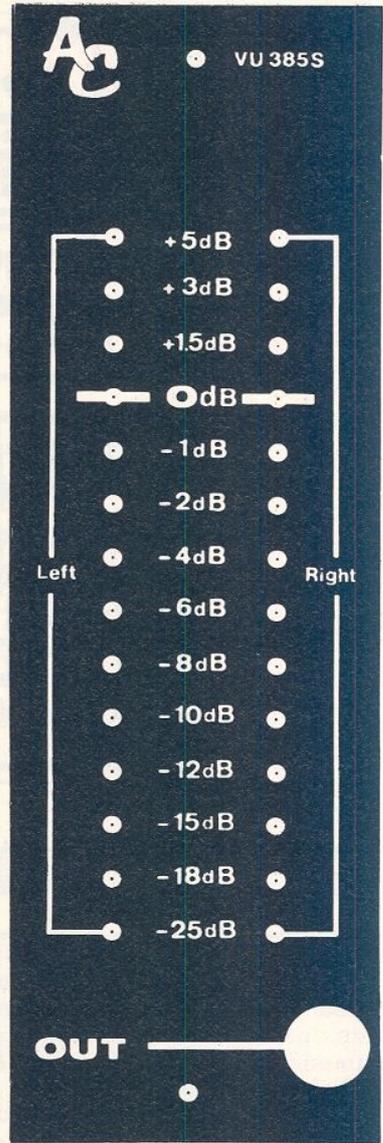


Figure 9 - Assemblage mécanique et câblage d'essais.

Théorie

et applications

des G.P.A.

Les générateurs pseudo-aléatoires

Vous avez sans doute compris, au moins intuitivement, qu'un GPA était une approche du générateur parfaitement aléatoire. Nous verrons, dans des exemples concrets que la grandeur de sortie du système fait partie d'un ensemble fini, que le cardinal de cet ensemble croît avec la complexité du système et qu'il existe une période, fonction de cette même complexité. Précisons que la grandeur de sortie à l'instant $t + \Delta t$ dépend de la grandeur de sortie à l'instant t . Mais si l'on examine les grandeurs de sortie, celles-ci donnent l'apparence d'une distribution parfaitement aléatoire.

Dans cet article nous verrons successivement comment réaliser un générateur pseudo-aléatoire, quelques explications mathématiques qui vous permettront de concevoir un système en connaissant ses limites. Nous en terminerons avec quelques applications typiques.

Le dispositif générateur pseudo-aléatoire étant constitué de registres à décalage, dans un premier temps nous en rappellerons brièvement son fonctionnement.

Registre à décalage et permutation circulaire

La figure 1 représente un registre à décalage, à 4 « cases » ou étages, rebouclé sur lui-même. Chaque case mémorise une information 0 ou

UN GPA c'est quoi ? Non ce n'est pas un Grand Prix Automobile. Électroniciens et Informaticiens amateurs, ayez la curiosité de poursuivre la lecture de cet article qui vous fera découvrir ou redécouvrir les générateurs pseudo-aléatoires, et quelques-unes de leurs applications.

Un générateur est en général un outil de référence, qu'il soit générateur de tension, courant ou fréquence il est utilisé comme étalon. Sa première caractéristique est sa stabilité dans le temps. Aux instants t et $t + \Delta t$ la grandeur de sortie n'aura pas évolué de plus de 10^{-6} ou 10^{-7} par exemple. Cette caractéristique autorise les relevés respectifs et comparatifs des performances d'un matériel.

A contrario un générateur aléatoire délivre une grandeur de sortie qui à l'instant $t + \Delta t$ ne dépend aucunement de la grandeur de sortie à l'instant t . Pour un générateur parfaitement aléatoire, la grandeur de sortie serait une quantité qui pourrait prendre une valeur quelconque d'un ensemble spécifié. Ce que l'on peut assimiler, pour les grandeurs de sortie, à une succession de tirages au hasard. Un générateur de bruit blanc sera classé dans la catégorie des générateurs aléatoires.

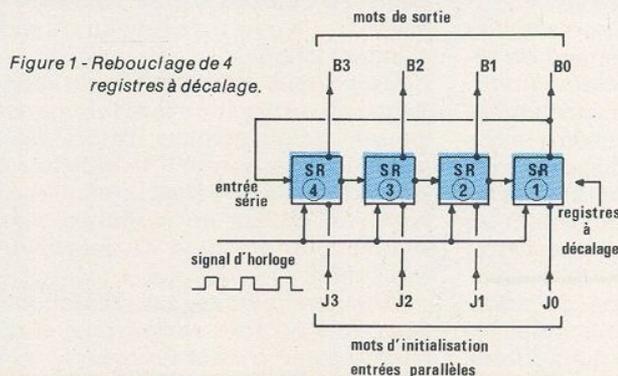


Figure 2 - Rebouclage de 4 registres à décalage. Polynôme caractéristique $x^4 + x + 1$.

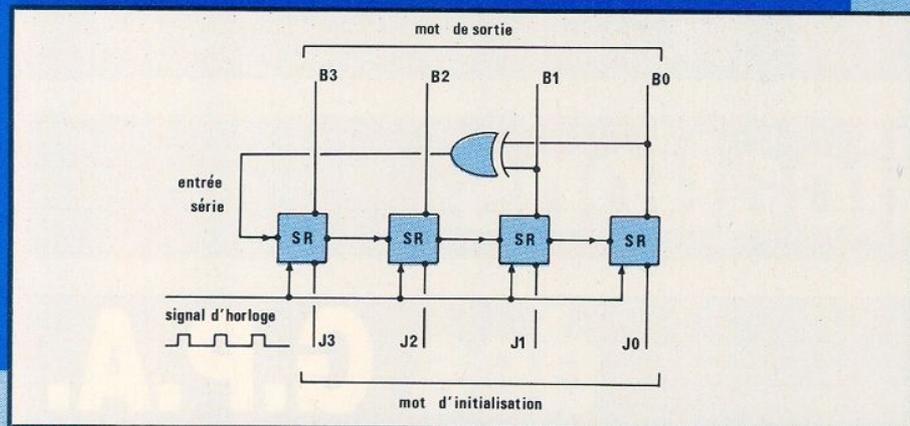
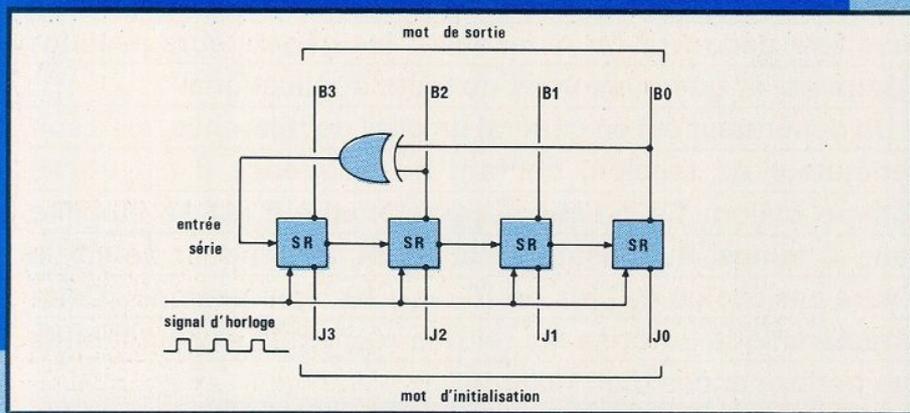


Figure 3 - Rebouclage de 4 registres à décalage. Polynôme caractéristique $x^4 + x^2 + 1$.



1; à chaque impulsion d'horloge le contenu de l'étage $n + 1$ est transféré dans l'étage n .

Pour avoir un fonctionnement continu et permanent, le contenu de l'étage 1 est transféré à l'étage n^o 4.

Supposons le système dans l'état 0100 à l'instant t_0 . Après la première impulsion d'horloge nous avons 0010 puis à la deuxième impulsion 0001, pour la troisième 1000 et ainsi de suite (0100)...

On réalise ainsi une permutation circulaire. Le fonctionnement en régime établi est donc élémentaire, mais pour accéder à ce fonctionnement les registres doivent être initialisés. Pour ce faire on dispose d'autant d'entrées d'initialisation dites en général entrées parallèles qui, à un instant donné, chargent le contenu du registre.

Lorsque la commande de chargement parallèle est actionnée, les données I_0, I_1, I_2 et I_3 sont mémorisées par les registres 1, 2, 3 et 4. Il existe

bien sûr autant d'entrées que de registres. Lorsque la commande de chargement est inactive, le circuit peut fonctionner en mode série, les données se déplacent simultanément mais l'une derrière l'autre.

Si l'on exprime le mot de sortie en hexadécimal. $B_3 = \text{MSB}$, $B_0 = \text{LSB}$, dans l'exemple précédent, le système passe par quatre états différents 4 à l'instant t_0 puis successivement 2, 1, 8 avant de revenir au mot d'initialisation.

Ce premier exemple simple montre qu'un rebouclage aussi simple ne permet qu'un nombre d'états différents égal au nombre de registres à décalage mis en série. La séquence que l'on obtient en sortie est bien évidemment fonction du mot d'initialisation.

Avec ces premières constatations, essayons un rebouclage plus compliqué comme celui représenté à la figure 2. On conserve les mêmes

notations que pour l'exemple précédent; $J_3 = \text{MSB}$ et $J_0 = \text{LSB}$ pour le mot d'initialisation et $B_3 = \text{MSB}$ et $B_0 = \text{LSB}$ pour le mot de sortie. Mot d'initialisation et mot de sortie sont exprimés en hexadécimal. Supposons le système initialisé par 5. Pour le mot de sortie on obtient la séquence suivante: 5, A, E, F, 7, 3, 1, 8, 4, 2, 9, C, 6, B, 5 etc...

Si l'on initialise le système par 9 on obtient: 9, C, 6, B, 5, A, D, E, F etc.

On remarque que l'ordre reste inchangé, la séquence reste la même, seul le point de départ peut être choisi grâce au mot d'initialisation.

Les deux exemples précédents sont bien évidemment insuffisants pour en tirer une quelconque conclusion. Pour s'en persuader, on cherche la séquence de sortie du système représenté à la figure 3. Le système est initialisé par le mot utilisé dans l'exemple précédent: 5.

La séquence de sortie est la suivante: 5, 2, 1, 8, 4, 10, 5 etc.

Si le mot d'initialisation est choisi dans l'ensemble suivant: 1, 2, 4, 5, 8, 10 la séquence est toujours la même et la période vaut 6. Lorsque le système est initialisé par 11 la séquence de sortie est 11, 13, 6, 11 etc. période 3. Et finalement initialisation 12, séquence 12, 14, 15, 7, 3, 9, 12 etc., période 6.

Il est tout à fait légitime de se demander pourquoi ces différentes structures donnent des résultats différents. Pour le registre à décalage rebouclé sur lui-même, il est évident qu'il n'existe qu'un nombre d'états égal au nombre de registre mis en série.

Pour les exemples 2 et 3, la seule déduction que l'on puisse faire est que le mot d'initialisation correspondant à zéro doit être éliminé puisque rien ne se passe.

Sans démonstration, qui sortirait du cadre de cet article, nous allons donner les équations du système, ce qui nous permettra de choisir les paramètres influant sur la périodicité du système.

Les équations du système

Nous avons vu que le mot de sortie à l'instant $t + \Delta t$ dépendait du mot de sortie à l'instant précédent: t . Il est donc commode de définir une opération qui relie deux mots consécutifs. On cherche donc une relation qui lie le mot de sortie $B(n)$: n^o coup d'horloge au mot $B(n+1)$: $(n+1)^o$ coup d'horloge.

$B(n)$ et $B(n+1)$ sont deux vec-

teurs qui comportent autant de composantes qu'il existe de registres à décalage dans la structure.

Une matrice A nous permet de passer de B (n) à B (n + 1). B (n + 1) = A.B (n). Cette matrice est définie de la manière suivante.

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \dots & \alpha_{K-1} & \alpha_K \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Les coefficients $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{K-1}, \alpha_K$ sont choisis égaux à 0 ou 1 et les opérations sont effectuées dans l'arithmétique modulo 2 : résultats égaux à 0 ou 1.

La périodicité du système est liée au polynôme caractéristique de la matrice A. Cherchons ce polynôme en calculant le déterminant de $A - xI$ où I représente la matrice unité. $P(x) = \det[A - xI]$

$$[A - xI] = \begin{bmatrix} \alpha_1 - x & \alpha_2 & \alpha_3 & \dots & \alpha_{K-1} & \alpha_K \\ 1 & -x & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -x & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & -x \end{bmatrix}$$

Sachant que l'on travaille en modulo 2 ($-1 = 1$) le polynôme $P(x)$ s'écrit finalement : $P(x) = x^K + \alpha_1 x^{K-2} + \dots + \alpha_K$.

Par le passé il a été de nombreuses fois démontré que lorsque le polynôme était choisi parmi les polynômes primitifs, la périodicité du système était maximale et que cette période T valait : $T = 2^K - 1$.

Le tableau de la figure 4 représente une liste de polynômes primitifs d'ordre 2 à 22 facilement utilisables pour la concrétisation de générateurs pseudo-aléatoires.

Dans le paragraphe suivant nous donnons un procédé, une recette pour fabriquer un générateur pseudo-aléatoire en utilisant un des polynômes figurant dans le tableau de la figure 4.

Comment on fait ?

Supposons que l'on veuille réaliser un générateur pseudo-aléatoire d'ordre 15 en employant le polynôme $x^{15} + x + 1$. On s'aide pour cela du schéma théorique et général exposé à la figure 5 a.

Figure 4 - Sélection de polynômes primitifs servant de base à la réalisation simple de générateurs pseudo-aléatoires.

ORDRE n	PÉRIODE $2^n - 1$	P(x)
2	3	$x^2 + x + 1$
3	7	$x^3 + x + 1$
4	15	$x^4 + x + 1$
5	31	$x^5 + x^2 + 1$
6	63	$x^6 + x + 1$
7	127	$x^7 + x^3 + 1$
9	511	$x^9 + x^4 + 1$
10	1023	$x^{10} + x^3 + 1$
11	2047	$x^{11} + x^2 + 1$
15	32767	$x^{15} + x + 1$
22	4194303	$x^{22} + x + 1$

Liste complémentaire des polynômes irréductibles primitifs max. 3 termes

$x^{15} + x + 1$	$x^{23} + x^5 + 1$
$x^{17} + x^3 + 1$	$x^{25} + x^3 + 1$
$x^{18} + x^7 + 1$	$x^{28} + x^3 + 1$
$x^{20} + x^3 + 1$	$x^{29} + x^2 + 1$
$x^{21} + x^2 + 1$	$x^{31} + x^5 + 1$
$x^{22} + x + 1$	$x^{33} + x^{13} + 1$

max. 5 termes pour des ordres multiple de 8

$x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$
$x^{16} + x^{12} + x^3 + x + 1$
$x^{24} + x^7 + x^2 + x + 1$

Notons que dès que le choix du polynôme est effectué, la matrice de transfert A est parfaitement définie. Dans notre cas nous avons : $\alpha_K = \alpha_{K-1} = 1$ et tous les autres coefficients α_1 à α_{K-2} sont nuls.

La « recette » consiste simplement à se souvenir que l'on doit disposer d'autant de registres à décalage que

l'ordre du polynôme : donc 15. Si les données circulent de gauche à droite, le registre situé le plus à gauche représente x^K , le suivant x^{K-1} etc jusqu'au dernier qui représente le terme constant 1. Les deux entrées de la porte ou exclusif sont connectées au registre représentant x et 1.

Figure 5 a - Schéma théorique de base utilisé pour réaliser un générateur pseudo-aléatoire utilisant un polynôme $x^K + x + 1$.

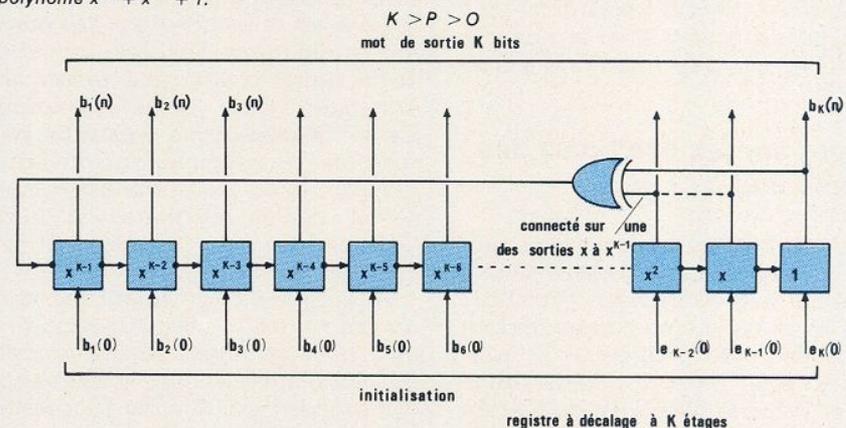
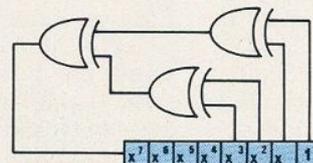


Figure 5 b - Générateur pseudo-aléatoire.



Technique

Tous les états peuvent être calculés grâce à la relation :

$$\begin{bmatrix} b_1(n+1) \\ b_2(n+2) \\ \vdots \\ b_k(n+1) \end{bmatrix} = [A] \begin{bmatrix} b_1(n) \\ b_2(n) \\ \vdots \\ b_k(n) \end{bmatrix}$$

ou $B(n+1) = A \cdot B(n)$

À l'initialisation $n = 0$, ceci permet le calcul de B_1 qui permet le calcul de B_2 etc.

Si l'on avait choisi l'ordre 11, la procédure aurait été aussi simple : 11 registres à décalage, les deux entrées de la porte ou exclusif connectées sur les registres correspondant à x^2 et 1.

Le tableau de la figure 4 donne une liste de polynômes primitifs irréductibles. Ces polynômes n'ont que trois termes, la réalisation d'un GPA dans ces conditions ne nécessite qu'une porte ou exclusif. En général les circuits logiques comportent huit registres à décalage ou quelquefois un multiple de huit. Malheureusement pour les ordres 8, 16 et 24 les polynômes irréductibles primitifs ont cinq termes. Il faut, pour réaliser quelque soit le polynôme caractéristique, un GPA, effectuer une addition modulo 2.

Si le polynôme n'a que trois termes l'addition ne concerne que deux éléments, raison pour laquelle une porte OREX suffit. Si l'on désire utiliser au mieux les registres contenus dans les boîtiers logiques : $8 \times n$, l'addition concerne quatre éléments. Le schéma de la figure 5b, donne la solution pour réaliser l'addition modulo 2. Il est facile de voir que si le nombre d'entrées à 1 est nul ou pair la sortie est à zéro et si le nombre d'entrées à 1 est impair la sortie vaut 1.

Retour sur les exemples des figures 2 et 3

S'il est possible de définir la structure à partir d'un polynôme choisi, l'inverse est également possible : quel est le polynôme correspondant à une structure donnée. A la figure 2, la structure comporte 4 registres et la porte OREX est connectée aux registres correspondant à 1 et x , le polynôme caractéristique est donc :

$P(x) = x^4 + x + 1$. La figure 3 diffère par la connexion de la porte OREX au registre correspondant à x^2 et le polynôme caractéristique devient : $P(x) = x^4 + x^2 + 1$.

En se rapportant au tableau de la figure 4, on constate que $P(x)$ est effectivement un polynôme primitif ce qui n'est pas le cas de $P'(x)$. Ces faits confirment l'explication donnée sans démonstration : pour obtenir la période maximale $T = 2^k - 1$, le polynôme caractéristique $P(x)$ sera choisi parmi les polynômes primitifs, la période de $2^4 - 1 = 15$. Dans l'exemple de la figure 3, l'ordre est de 4, le polynôme non primitif et la période de 3 ou 6 selon l'initialisation.

Ces quelques exemples nous ont montré comment réaliser un GPA dans les meilleures conditions. Noter que l'on peut s'intéresser soit au mot de sortie global transcrit en hexadécimal soit à un flot de bits sortant d'un ou plusieurs registres à décalage.

GPA et microinformatique

Tous les microordinateurs sont capables de délivrer une séquence pseudo-aléatoire de nombres, en général compris entre 0 et 1. Pour la génération de cette séquence un polynôme primitif est utilisé bien évidemment. En basic on fait appel à cette fonction grâce à l'instruction $RND(X)$. Malheureusement ces générateurs pseudo-aléatoires sont assez sommaires et ne peuvent pas être utilisés dans certains cas. Supposons qu'un tel générateur soit utilisé pour un jeu tel le Master Mind, la séquence étant toujours la même, à chaque nouvelle mise en service du jeu, les mêmes combinaisons ressortent. Ceci peut être évité lorsque le GPA est réinitialisé par des paramètres différents. Sur certains microordinateurs la variable temps est employée pour cette opération. Cette caractéristique n'existant pas sur toutes les machines on trouvera à la figure 6, un programme de génération pseudo-aléatoire délivrant des nombres compris entre 1 et 15 ; $P(x) = x^4 + x + 1$.

À la ligne 40 l'utilisateur introduit un par un les bits d'initialisation : 0 ou 1. Le programme calcule, à partir du mot d'initialisation, la séquence comprenant les 15 états successifs. La même trame pourra être mise en œuvre pour une génération employant un polynôme d'ordre différent. Les paramètres d'initialisation peuvent bien sûr être introduits par le clavier mais aussi provenir de résultats intermédiaires dans un programme beaucoup plus complexe.

Pour le deuxième programme, dont le listing est donné à la figure 7, on emploie un polynôme d'ordre 11 : $x^{11} + x^2 + 1$.

Dans ce cas on ne s'intéresse pas aux différents mots de sortie mais plus simplement aux flots de bits sortant des registres aux extrémités. Le programme teste les 2047 mots d'initialisation et calcule la moyenne pour les sorties $B(1)$ et $B(11)$. Les moyennes sont bien sûr très voisines de 0,5. Sachant que, quelque soit le mot d'initialisation, la séquence est toujours la même, il est inutile de faire tourner le programme au delà de $Y = 2$. Munis de toutes ces données chaque lecteur doit maintenant être capable d'écrire un programme répondant à une utilisation particulière.

```

PGRM 1
10 REM GENERATEUR PSEUDO
ALEATOIRE X4 + X + 1
20 REM INITIALISATION
30 FOR I= 1 TO 4
40 PRINT " A ( " ; I ; " " ; : INPUT
A(I)
50 NEXT I
60 REM GENERATION
70 FOR N= 1 TO 15
80 FOR J= 1 TO 3
90 B (J) = A (J + 1)
100 NEXT J
110 IF A(1) = A (2) THEN B (4) = 0
ELSE B(4) = 1
120 T = 8 * B(4) + 4 * B(3) + B(2) +
B(1)
130 PRINT T ;
140 FOR Z = 1 TO 4
150 PRINT ; TAB (10) ; B (Z)
160 NEXT Z
170 PRINT
180 FOR K = 1 TO 4
190 A (K) = B (K)
200 NEXT K
210 NEXT N.
    
```

Figure 6

```

PGRM 2
REM GENERATEUR PSEUDO
ALEATOIRE X 11 + X + 1
DIM B (11) , C (11)
FOR Y = 0 TO 2047
X = Y
PRINT HEX$ (X)
REM CONVERSION BINAIRE
FOR I = 1 TO 11
B(I) = INT (X) 2 ↑ (11 - I))
X = X - 2 ↑ (11 - I)
NEXT I
REM CALCUL DES MOYENNES
    
```

```

POUR B(1) et B(11)
REM CALCUL DES NIVEAUX DE
SORTIE POUR CHAQUE
COMBINAISON
FOR N = 1 TO 2047
IF B (9) = B (11) THEN C(1) = 0
ELSE C (1) = 1
FOR J = 2 TO 11
C (J) = B (J - 1)
NEXT J
FOR K = 1 TO 11
B (K) = C (K)
NEXT K
REM MOYENNES
S = S + B (1)
T = T + B(11)
NEXT N
PRINT S / 2047
PRINT T / 2047
S = 0 : T = 0
NEXT Y
    
```

Figure 7

GPA et circuits intégrés

Basic, ou tout autre langage informatique permet la génération de séquences pseudo-aléatoires, mais ce n'est pas la seule solution. Les figures 8 et 9 montrent que quelques circuits intégrés CMOS suffisent pour les mêmes fonctions.

A la figure 8, trois circuits CMOS 4035 et un circuit 4070 suffisent pour générer une séquence avec $P(x) =$

$x^{11} + x^2 + 1$ et à la figure 9 deux circuits CMOS 4021 et un circuit 4070 accomplissent la même fonction avec $P(x) = x^{15} + x + 1$. Notons que le schéma ne dépend que de l'utilisation finale du mot de sortie : à la figure 8, si le mot de sortie n'est pas utilisé en totalité deux 4035 peuvent être remplacés par un 4021. Notons aussi que le fonctionnement des circuits 4021 et 4035 diffèrent légèrement. Pour le premier, le passage de l'entrée, P/S broche 9, de zéro à un suffit pour assurer le chargement parallèle. Pour le second le passage à un de l'entrée parallèle doit être accompagné d'une impulsion d'horloge.

GPA et générateur de bruit

Un générateur de bruit peut être totalement analogique. Classiquement la source de bruit est une résistance, diode ou transistor. Les faibles tensions et courant de bruit impliquent la présence d'une circuiterie d'amplification soignée.

Il est beaucoup plus simple, pour cette fonction, de faire appel aux GPA. La sortie du nième registre délivre un flot de bits que nous allons utiliser. Le GPA reçoit un signal horloge de fréquence f_i . Les seules

éléments complémentaires constituent un filtre passe-bas dont la fréquence de brisure est très inférieure à f_i . Le générateur de bruit blanc ainsi obtenu allie simplicité, sécurité de fonctionnement et fiabilité.

Un filtre à 3 dB/octave transforme le générateur de bruit blanc en générateur de bruit rose.

Il y a déjà quelques années NS présentait un circuit qualifié de générateur de bruit : le MM 5837. Bien évidemment, vous avez sans doute compris qu'il s'agissait d'un GPA. Celui-ci est d'ordre 17 et le polynôme caractéristique $x^{17} + x^3 + 1$. La fréquence horloge est fixée d'une manière interne : 80 kHz. On génère un bruit blanc jusqu'à 35 kHz (-3 dB). Grâce à un filtre la bande peut être réduite ou le bruit blanc transformé en bruit rose.

Le polynôme d'ordre 17 implique la mise en cascade de 17 registres à décalage. L'optimisation du circuit à partir de registres 4021 ou 4035 est moins évident qu'il ne le paraît. La solution utilisant le moins de circuits le plus restreint est la suivante : deux registres 4021 et un registre 4035 : emploi des 6 premiers registres du premier 4021, 7 registres du second 4021 et 4 registres du 4035.

Remarquons qu'avec un circuit supplémentaire, un générateur ayant $x^9 + x^2 + 1$ pour polynôme caractéristique peut facilement être réalisé : 4 circuits 4021, pour les trois

Figure 8 - Réalisation pratique d'un générateur pseudo-aléatoire. Polynôme employé : $x^{11} + x^2 + 1$

Toutes les sorties sont accessibles.

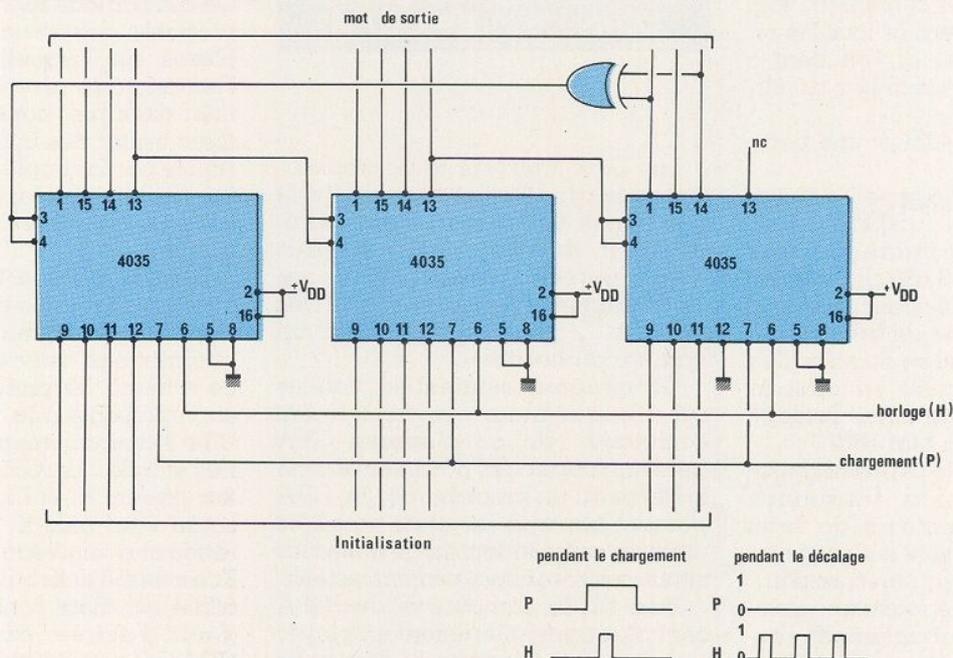


Figure 9 - Réalisation pratique d'un générateur pseudo-aléatoire. Polynôme employé : $x^{16} + x + 1$. Cinq sorties sont accessibles.

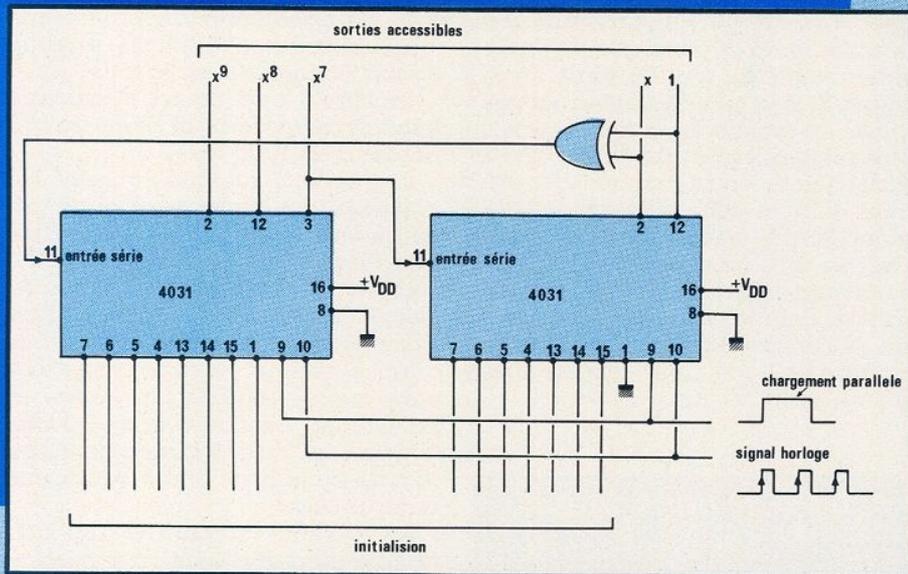
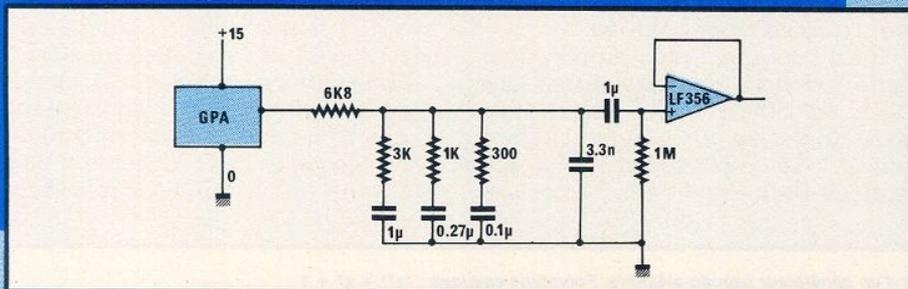


Figure 10 - Filtre à 3 dB/octave transformant le générateur de bruit blanc en générateur de bruit rose.



premiers 7 registres seulement sont utilisés et pour le dernier tous les registres sont utilisés. Si l'on tient à conserver le même nombre de circuits, on opte pour : $x^{22} + x + 1$: trois 4021 et une porte OREX.

La fréquence horloge peut dans ce cas être augmentée : 150 kHz.

Le schéma de la figure 10 représente le filtre à 3 dB/octave qui transforme le générateur de bruit blanc en générateur de bruit rose.

En sortie du LF 356 on dispose d'un bruit rose d'amplitude 1V crête-à-crête lorsque la fréquence horloge vaut 80 kHz, cas du MM 5387.

Le niveau de sortie peut être ajusté en agissant sur la fréquence horloge. Les générateurs de bruit blanc et bruit rose sont souvent employés en acoustique : mesure d'enceinte, réglage des égaliseurs, etc...

Nous aurons probablement l'occasion de concrétiser ces quelques justifications théoriques.

Utilisation des GPA

Les GPA trouvent leurs applications dans des domaines aussi divers que variés. Citons, sans ordre particulier, le domaine des jeux qu'ils soient purement électroniques ou informatiques. Nombreux sont les jeux où la machine doit « tirer un nombre au hasard ».

Citons encore essais et simulations sur des ensembles particulièrement complexes. Un ou plusieurs GPA peuvent fournir des paramètres à un système ou un programme, les GPA passent par tous les états possibles dans un ordre indéterminé toutes les situations sont effectivement testées.

Bien sûr le domaine où les GPA sont plus particulièrement employés reste celui du codage et décodage d'information.

Codage et décodage d'informations

Les lecteurs intéressés pourront prendre connaissance des articles suivants :

— How to protect data with ciphers that are really hard to break, P.R. Geffe Electronics Janv. 73.

— « Cryptage » du son pour télévision à péage J.-J. Poubeaud, TLE Janv. 81.

— L'évasion de fréquence en VHF, TLE Novembre 85.

Il existe un grand nombre de procédés de codage et nous nous contenterons de quelques généralités.

Supposons que l'on veuille transmettre, sous forme codée, un message comportant 10 caractéristiques alphanumériques, et que chaque caractère puisse être représenté par 5 bits. Le message en clair comprend donc 50 bits, on ajoute un mot de 50 bits : flot de bits sortant du premier registre à décalage d'un GPA de 15 cellules par exemple. Le résultat est fractionné en groupe de cinq bits et retranscrit en alphanumérique pour donner le message codé.

Le flot de bits sortant du GPA est appelé la clé P.R. Geffe dans l'article cité en référence précédemment souligne que pour un GPA d'ordre N le message peut être décodé ou décrypté par la seule connaissance d'une suite de $2N - 1$ bits consécutifs. Ce qui l'amène tout naturellement à proposer des structures plus complexes sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir. Dans ce premier exemple, nous avons vu comment traiter des informations numériques par la simple addition entre le flot de bits correspondant au message en clair et le flot de bits sortant du GPA.

Dans le numéro 460 de TLE, nous avons un exemple de cryptage d'un signal analogique commuté par les informations délivrées par le GPA. Le schéma de principe du système est représenté à la figure 11a.

Le fonctionnement du système est très simple : un GPA pilote deux interrupteurs K_1 et K_2 . Si le niveau de sortie vaut zéro K_1 est ouvert et K_2 fermé et si le niveau de sortie vaut 1, K_2 est fermé et K_1 ouvert. Le signal de sortie est alors constitué soit du signal d'entrée exact : sortie du GPA = 0 soit du signal d'entrée inversé : sortie du GPA = 1 et les for-

mes d'onde résultants sont indiquées à la figure 11b.

Le crypteur et de décrypteur peuvent avoir des structures identiques. Le message est obtenu en clair lorsque les deux GPA émission et réception sont chargés par la même clé et fonctionnent en synchronisme.

Finalement, un exemple non moins intéressant, d'utilisation des GPA. On peut facilement envisager une liaison hertzienne, émetteur et récepteur étant pilotés par des synthétiseurs de fréquence.

Un GPA à l'émission et un à la réception pilotent des diviseurs programmables des synthétiseurs de fréquence. La fréquence d'émission peut ainsi changer à des rythmes de l'ordre de 100 par seconde : cette technique est appelée évasion de fréquence (EVF). Elle a pour but d'éviter non seulement l'interception du message mais aussi éviter les éventuels brouilleurs. Bien sûr, la réalisation de tels systèmes sort très largement du cadre de cette revue.

On imagine assez mal le pilotage d'un avion radiocommandé par un système EVF : efficace en ce qui concerne les éventuels brouillage mais catastrophique pour vos voisins.

Performances des GPA

Quelle que soit l'utilisation finale, la séquence du GPA doit être la plus longue possible, cette caractéristique est obtenue en choisissant un polynôme premier d'ordre le plus élevé possible. Si l'on s'intéresse au mot de sortie, la séquence entière peut être connue grâce à la seule connaissance de l'ordre du polynôme et du mot d'initialisation. Si l'on s'intéresse à un flot de bits, la séquence est connue en relevant une succession de $2N - 1$ bit, N représentant l'ordre du polynôme. Dans certains cas la séquence de sortie peut ne pas sembler suffisamment aléatoire. Ce fait donna à P.R. Geffe l'idée d'associer plusieurs GPA.

L'association de plusieurs GPA

Le schéma de la figure 12 donne une idée de la manière d'associer plusieurs générateurs pseudo-aléatoires. On dispose de trois générateurs GPA 1 à 3. GPA 1 est dit générateur de contrôle et les deux autres fournissent effectivement les

données. Si la sortie de GPA 1 est à zéro, la sortie de GPA 2 n'a aucun effet sur le signal de sortie qui est constitué par la sortie de GPA 3. Si la sortie de GPA 1 est à un, la sortie de GPA 3 n'a aucun effet sur le signal de sortie qui est constitué par la sortie de GPA 2. En fait, on réalise une opération logique simple : $S = ac + \bar{c}b$.

Cette opération peut être appliquée à un ou plusieurs étages des registres à décalage employés dans les GPA. Dans l'exemple de la figure 12 on peut facilement imaginer quatre circuits identiques donnant S_1, S_2, S_3, S_4 , les informations étant prélevées sur les étages 1, 2, 3 et 4 des trois différents GPA.

Ce genre de structure délivre-t-elle une séquence pseudo-aléatoire améliorée ? A cette question il est assez difficile de répondre avec certitude. Il existe malgré tout certaines solutions autorisant le test des GPA et l'évaluation du niveau de leurs performances.

Le test des GPA

Le schéma de la figure 13 représente un montage de test relativement simple. Soit un GPA comportant n registres, et ayant n sorties. Les n informations de sortie sont scindées en deux groupes, un premier groupe de n bits et un deuxième groupe de p bits.

On a la relation : $n = m + p$.

M et P pilotent chacun un convertisseur digital-analogique. Les deux informations analogiques résultantes : Y et X sont utilisées par le système de visualisation : écran ou table traçante, pour allumer ou tracer un point aux coordonnées (X, Y) . Cette opération est effectuée pour tous les états du GPA. Si le nuage de points à la fin du test est uniforme, le GPA fonctionne correctement. Si l'on peut déceler une forme particulière, le fonctionnement du GPA est défectueux.

Notons que ce test peut très facilement être mis en œuvre sur un micro

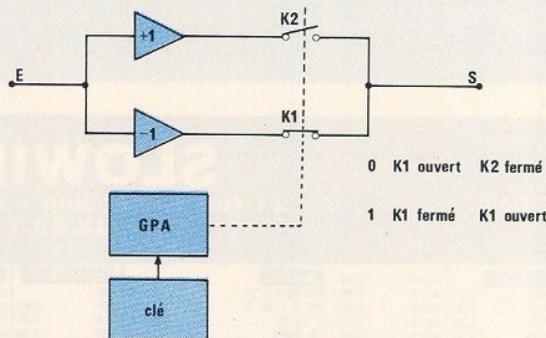


Figure 11 a - Principe de codage et décodage.

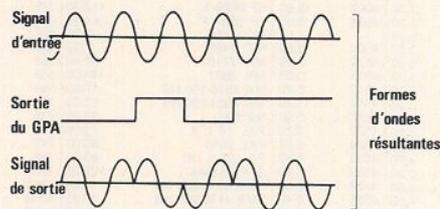


Figure 11 b - Formes d'ondes résultantes.

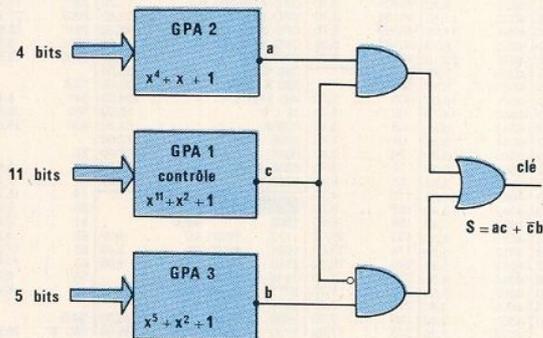
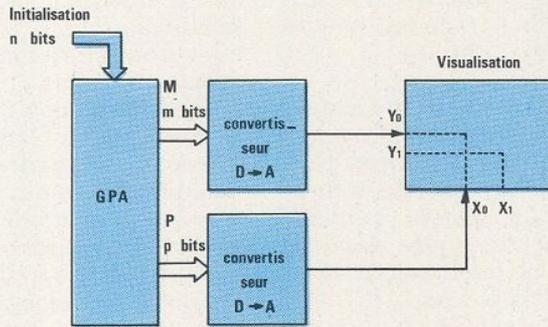


Figure 12 - Association de plusieurs GPA (selon P.R. Geffe).

Figure 13 - Montage de test pour GPA.



ordinateur disposant d'une extension graphique.

Pour la plupart des machines on pourra réserver un espace de 255 x 127 pixels suffisant pour tester des GPA jusqu'à l'ordre 15.

Dans ce trop court article en regard d'un aussi vaste sujet, nous n'avons fait qu'aborder le problème, tenté d'analyser le fonctionnement des GPA et donner quelques applications typiques de ces circuits particuliers. P.R. Geffe concluait de la manière suivante : « Tous les systèmes de cryptage peuvent être mis à jour si le décrypteur possède les outils adéquats... Le but du crypteur doit simplement se résumer à rendre le travail aussi long et compliqué que possible... ».

François de Dieuleveult

Vente uniquement par correspondance
Tarif unitaire TTC pouvant varier sans préavis.

SLOWING
21 rue de Fecamp - 75012 Paris
Tél. : 48.59.71.96

Paiement à la commande : expédition en recommandé urgent 20 00

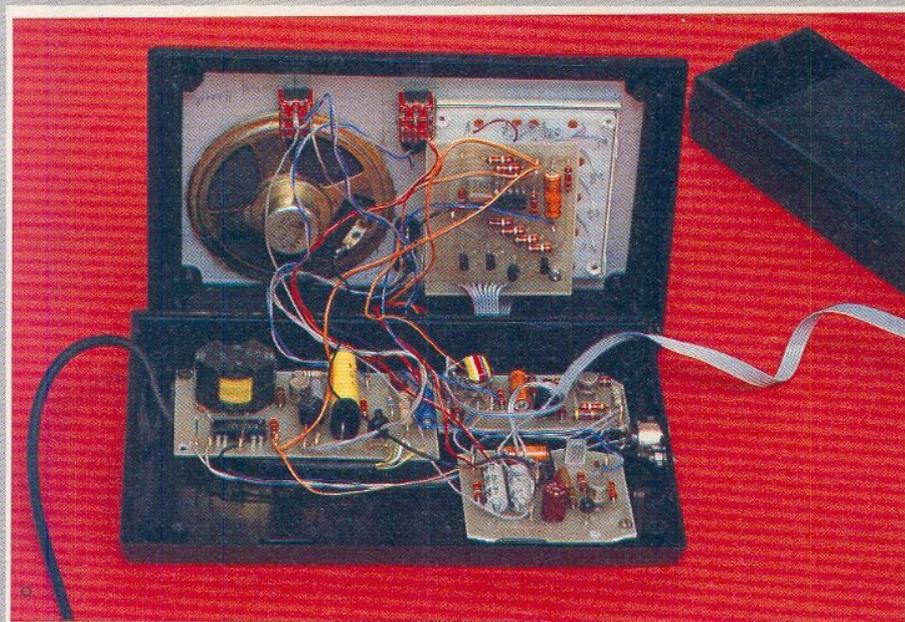
Paiement en contre remboursement : si 1^{re} commande acompte 50,00 port emballage et C.R 40,00

74 LS	C-MOS	MICRO	LINEAIRES	DIVERS	CONNECTIQUES
00 2,20	4007 2,30	DM 86 LS 52 24,00	LM 24,00	LM 24,00	câble plat 14 cond pas 1,27 le m 9,00
01 2,20	4001 2,30	DM 8 T 26 A 12,80	301 5,60	poussoir pour CI modèle D6 2,00	cordon secteur mâle lg 1,20 m 3,90
02 2,20	4002 2,30	D 32 05 2,30	305 4,80	couleur rouge bleu ou gris 33,00	DIN 7 broches mâle ou femelle 3,60
03 2,20	4006 2,30	DS 3628 35,20	309 14,40	transfo 1 Amp 9 V 10,00	domino par barrette de IO 4,80
04 2,20	4007 2,30	DS 8259 S 43,20	311 7,00	relais a picots 12 V 80 mA 1 RT 7,00	inverseur à levier perçage 6,35
05 2,20	4008 2,30	EF 68000 C 10 220,80	324 6,40	2 Amp 250 V RT 7,20	2 RT 7,80
08 2,20	4011 2,30	EF 68000 C 8 192,00	339 7,50	porte fusible châssis 6,35 2,00	prise châssis RCA 4 broches 2,00
09 2,20	4012 2,30	EF 6821 B 15,00	349 21,60	ampoule ILS 1 T 3,00	support led Ø3 ou Ø5 0,25
10 2,20	4013 2,30	EF 8089-3 112,00	378 9,60	passé fil Ø 4 0,30	Jack 3,5 mâle mono 2,00
11 2,20	4014 2,30	EF 9367 P 144,00	380 13,60		Jack 3,5 mâle mono 4,00
13 2,20	4015 2,30	MC 1488 7,20	386 12,80		embase Jack 3,5 mono 2,00
14 4,40	4016 3,20	MC 1489 7,20	391 20,80		stéréo 4,00
20 2,20	4017 2,30	MK 2716 30,40	393 8,00	led Ø3 ou Ø5 0,60	Jack 6,35 mono mâle 4,50
21 2,20	4018 2,30	MK 3807 160,00	555 4,30	TIL 111 opto-coupleur 4,50	embase 2,50
22 2,20	4019 2,30	MK 4516-150 NS 17,60	556 8,70	BPW 34 diode infra-rouge 2,00	douille 4 mm 15 A rouge ou noir 3,00
27 2,20	4020 2,30	MK 4516-200 NS 12,00	709 3,20		
28 2,20	4021 2,30	NE 590 24,00	710 2,60		
30 2,20	4022 2,30	PAL 16 L 8 72,00	741 4,30	1001 12,80	
32 2,20	4023 2,30	PAL 20 L 10 80,00	747 4,80	1003 14,40	
33 4,40	4024 2,30	SFF 96364A 128,00	758 7,20	1006 16,00	
37 2,20	4025 2,30	TMS 4116-200 NS 11,20	1011 32,00	1010 10,40	
38 2,20	4026 2,30	TMS 4116-250 NS 11,20	1303 8,80	1011 12,80	
40 2,20	4027 2,30	UPD 416-1 11,20	1458 6,30	1039 11,20	
42 4,80	4028 2,30	UPD 765 112,00	1800 10,40	1050 17,60	
44 7,90	4029 2,30	UPD 2147-2 28,80	1818 44,80	1054 8,80	
48 6,70	4030 2,30	UPD 4104 27,20	1820 22,50	1077 24,00	
49 6,70	4031 11,50	UPD 4116-300 NS 11,20	2301 11,20	1104 21,60	
51 2,20	4032 8,40	UPD 8282-5 52,80	2907 27,20	1170 20,20	
53 4,40	4033 11,10	UPD 8282-A 43,20	2917 25,60	1200 9,60	
54 3,20	4034 6,10	UPD 8284 52,80	3302 8,80	1510 27,20	
55 2,20	4035 22,10	UPD 8286 73,60	3900 12,50	1524 36,80	
73 3,70	4036 5,30	280 CPU 25,00		1770 12,80	
74 4,70	4037 5,30	280 A CPU 35,00	TAA 241	2003 9,60	
75 3,80	4038 5,30	MC 1797 L 128,00	840 6,40	2004 26,30	
85 6,08	4039 3,40	8085A 52,80	930 28,80	2006 11,20	
86 4,00	4040 3,40	8086 72,00		2010 17,60	
88 5,20	4041 5,80	8088 112,00	TL 71	2030 17,60	
89 4,40	4042 3,40	8202 A 27,20	74 5,80	2567 12,80	
90 5,20	4043 3,40	8255 A 44,00	72 6,70	2568 12,00	
92 5,20	4044 5,80		74 15,20	2593 14,40	
93 6,00	4045 5,80		80 5,60	2620 11,20	
95 6,50	4046 5,80		81 5,60	2630 11,20	
96 6,50	4047 5,80		82 6,20	2631 17,60	
99 2,80	4048 4,00		83 17,30	2790 20,00	
107 2,80	4049 3,40		84 11,70	3650 28,80	
109 4,00	4050 3,40		560 9,90	3810 38,40	
112 2,80	4051 5,80		431 6,40	7000 24,00	
113 2,80	4052 5,80				
123 5,60	4053 5,80				
124 5,60	4054 5,80				
125 4,20	4055 5,80				
126 4,20	4056 5,80				
132 4,80	4057 5,80				
137 5,40	4058 5,80				

Téléphone électronique

« A la carte »

4^e partie : le clavier d'appel



Le dispositif d'appel (cadran ou clavier) est le dernier organe manquant à notre téléphone électronique pour qu'il soit complet.

Bien que l'architecture que nous avons adoptée depuis le début de cette étude permette le raccordement d'un cadran rotatif classique, nous avons décidé de jouer la carte du modernisme en étudiant un clavier « DTMF » ou encore « à fréquence vocales ».

Ce type de clavier ne fonctionne que chez les abonnés reliés à un central électronique, mais permet l'accès aux « nouveaux services » proposés par les PTT : réveil automatique, renvoi temporaire, conférence à trois, appel en instance.

Tous les centraux anciens seront remplacés tôt ou tard par du matériel électronique, aussi n'avons-nous pas voulu, comme les fabricants de téléphones bon marché, ignorer ce progrès décisif et choisir un clavier décimal.

Nos lecteurs encore reliés à un central électromécanique pourront patienter en installant un cadran provisoire.

Les deux procédés de numérotation

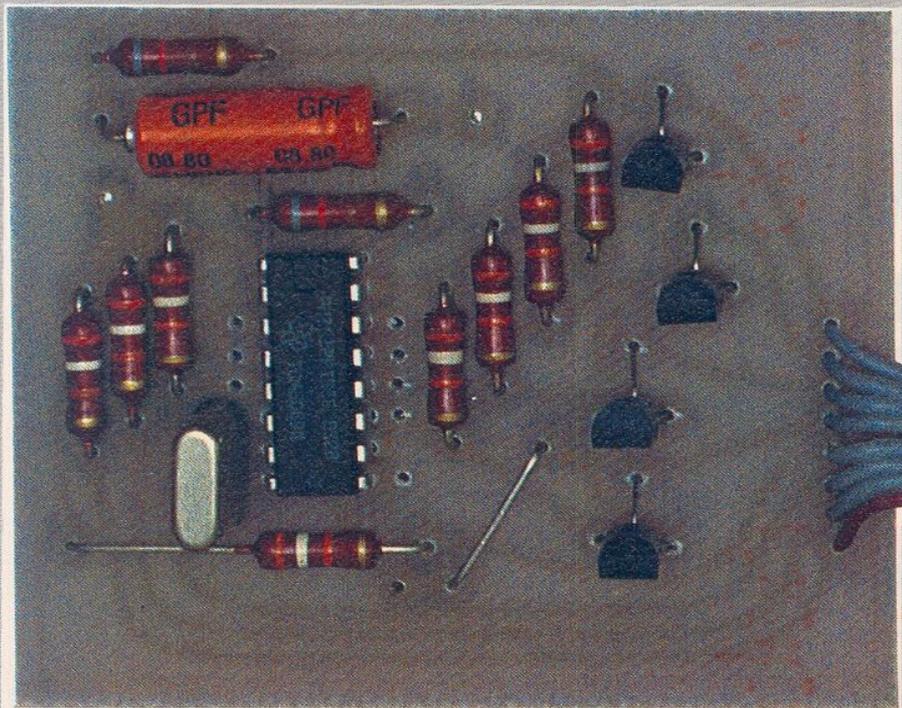
Le procédé le plus ancien pouvant être utilisé pour transmettre au central les chiffres du numéro demandé date du tout début de la téléphonie automatique (système « Strowger »).

Accepté par tous les centraux anciens ou récents, il est encore extrêmement répandu, même sur les postes à clavier.

La numérotation décimale consiste à interrompre brièvement le courant de ligne établi lors du décrochage, un nombre de fois égal au chiffre composé, selon un rapport cyclique de 33/66 ms, c'est-à-dire à une fréquence de 10 Hz.

Ainsi, pour composer le « zéro » (qui correspond, cas particulier, à dix impulsions) il faut au minimum une seconde : c'est bien long à l'heure des transmissions de données informatiques !

Les cadrans rotatifs créent ces impulsions grâce à un système mécanique, tandis que la plupart des claviers à touches contiennent des circuits électroniques qui reproduisent



purement et simplement ces trains de coupures de ligne.

Ces claviers « décimaux » n'entraînent donc aucun gain de temps : même en frappant vite, on n'échappera pas au délai de transmission des chiffres au central (dix secondes en moyenne pour un numéro à sept chiffres).

La numérotation à fréquences vocales ou « DTMF » (Dual Tone Multi Frequencies) ne fait pas appel à des coupures de ligne : à chaque chiffre correspond une **paire de fréquences** audio, émises simultanément en ligne. Quelques millisecondes suffisent pour que le central les reconnaisse : on peut donc frapper très vite sur le clavier, le numéro composé est enregistré sans aucune attente.

Le tableau de la figure 1 donne le codage correspondant à ces huit fréquences, qui peuvent générer seize paires alors qu'il n'y a que dix chiffres sur un cadran.

Les signes * et # servent à l'exploitation des « services nouveaux » déjà proposés par les PTT, tandis que les touches A, B, C et D restent « en réserve » pour de futurs services tels que numéros pré-programmés au central, télécommandes, etc.

Ces touches supplémentaires existent sur les postes les plus récents des PTT (DIGITEL, FIDELIO, etc) et seront bien sûr présentes sur notre téléphone électronique.

Les fréquences mentionnées à la figure 1 devront être respectées

avec précision (mieux que 1 %) pour être prises en compte par le central.

Il est donc à peu près indispensable d'employer un oscillateur à quartz et des diviseurs de fréquence.

Notre schéma

Parmi les nombreux circuits intégrés conçus pour générer ces paires de fréquences, nous avons retenu le 5089, disponible dans la plupart des grandes marques.

La figure 2 permet de juger de la complexité interne de ce composant, auquel la norme impose de délivrer des signaux sinusoïdaux.

Les figures 3 et 4 expliquent comment doit normalement se faire le câblage extérieur, notamment du quartz de 3,58 MHz (valeur impérative) et du clavier.

Le clavier préconisé est du modèle « 2 parmi 8 », c'est-à-dire équipé de deux contacts par touche (un pour les entrées COL et un pour les entrées ROW du 5089).

Ce genre de clavier est pratiquement introuvable chez le revendeur : on préférerait de loin pouvoir employer un clavier organisé en **matrice** (figure 5) facilement disponible et même récupérable sur n'importe quelle calculatrice hors d'usage. Notre schéma de la figure 6 utilise une astuce expliquée à la figure 7 pour permettre le branchement d'un tel clavier matriciel.

Au repos, le transistor est bloqué, et les deux résistances maintiennent les entrées ROW et COL au 1 logique (+ 9 V).

Contact fermé, le transistor conduit : il n'y a donc plus que 0,2 à 0,8 V tant sur sa base que sur son collecteur, ce qui est largement dans les limites acceptables pour un 0 logique (2,7 V maximum pour 9 V d'alimentation).

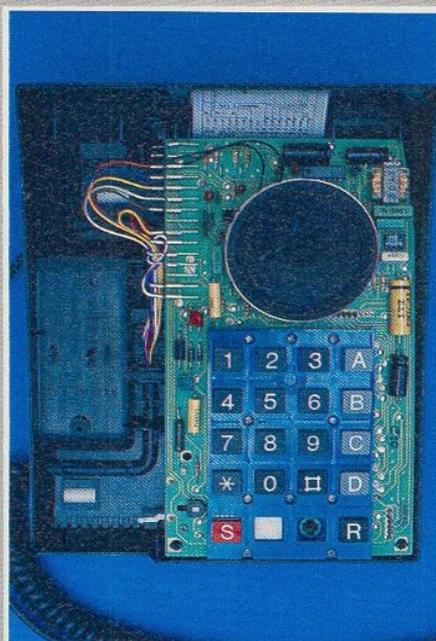
Le problème est donc résolu à très peu de frais (quatre petits transistors genre BC 107 et huit résistances, dont on pourrait même presque se passer puisque le 5089 en contient déjà) et les autres modules constituant notre téléphone.

Réalisation pratique

Le tracé du circuit imprimé de la figure 8 n'appelle pas de commentaire particulier, sauf en ce qui concerne le brochage du connecteur de clavier.

		fréquences "basses" (Hz)			
		697	770	852	941
fréquences "hautes" (Hz)	1209	1	4	7	*
	1336	2	5	8	0
	1477	3	6	9	#
	1633	A	B	C	D

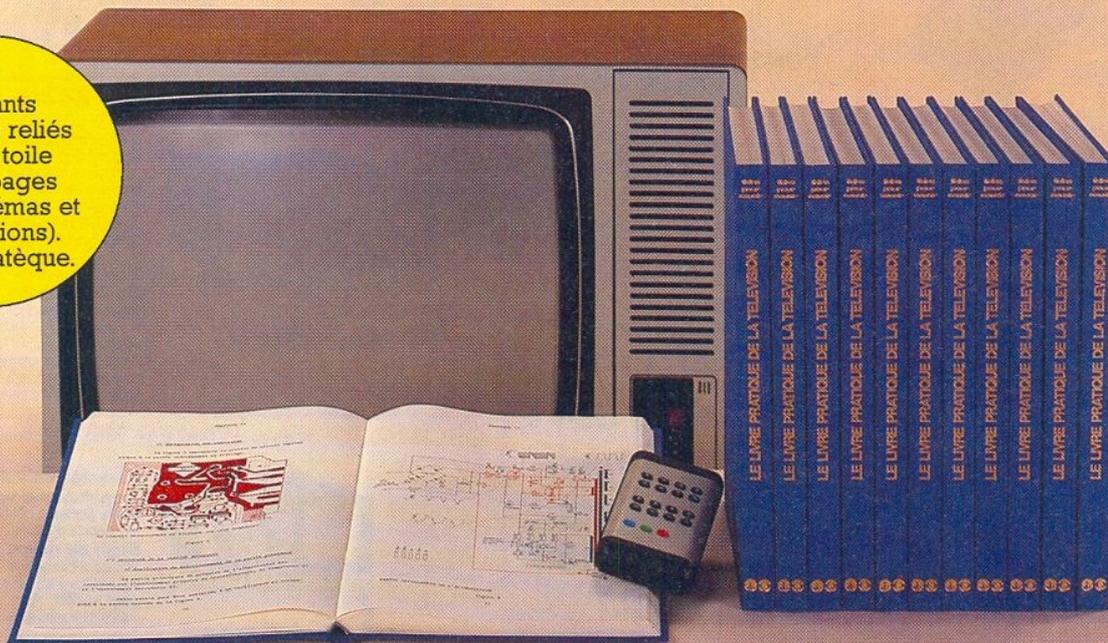
Figure 1



NOUVEAU

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE LA TELEVISION

10
élégants
volumes reliés
pleine toile
(3000 pages
1000 schémas et
illustrations).
1 schématèque.



Après "Le Livre Pratique de l'Electronique", EUROTECHNIQUE vous présente aujourd'hui dans la même collection, sa nouvelle encyclopédie "LE LIVRE PRATIQUE DE LA TELEVISION".

Conçue sur le même principe, c'est-à-dire une série de volumes très clairs, attrayants et abondamment illustrés, accompagnés de coffrets contenant tout le matériel pour une application immédiate.

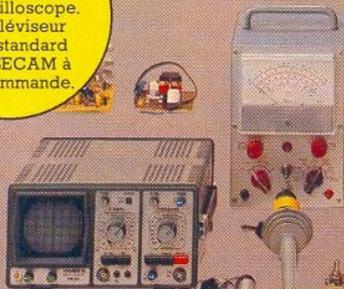
FAIRE :

Grâce à des directives claires et très détaillées, vous aurez la fierté de réaliser vous-même votre téléviseur couleurs PAL-SECAM multistandard à télécommande ainsi qu'un voltmètre électronique. Vous recevrez également un oscilloscope de qualité grâce auquel vous effectuerez de nombreux contrôles et mesures.

SAVOIR :

Dans ce domaine en pleine expansion, vous enrichirez vos connaissances d'une spécialisation passionnante qui peut s'avérer très utile sur le plan professionnel. De plus, vous disposerez, chez vous, d'un ouvrage complet de référence sur la Télévision noir et blanc et couleurs, que vous pourrez consulter à tout moment.

Un
voltmètre
électronique.
Un oscilloscope.
Un téléviseur
multistandard
PAL-SECAM à
télécommande.



eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon



Remvoyez nous vite ce bon

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

à compléter et à renvoyer séparément à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON

Nom _____
Adresse _____
Ville _____
Code postal _____

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de la Télévision

metrix



MX 522 .. 849 F MX 462 .. 741 F
 MX 562 .. 1 145 F MX 202 .. 972 F
 MX 230 .. 699 F MX 111 .. 495 F
 MX 430 .. 936 F MX 111 Kit 445 F

PROMOTION

**CAPACIMETRE
EN KIT**

**AFFICHAGE DIGITAL
DE 1 pF à 10 000 µF
EN 8 GAMMES**

**LIVRÉ AVEC 100
CONDENSATEURS POUR
ESSAIS**

220 F

Beckman CIRCUIMATE DM 10



DM 10 445 F DM 45 907 F
 DM 15 598 F DM 73 627 F
 DM 20 698 F DM 77 674 F
 DM 25 798 F CM 20 1065 F
 DM 40 724 F LP 10 206 F

CONTRÔLEURS UNIVERSELS MAN'X ANTICHOC

MAN'X 02 20 000 Ω/V :
 TENSION CONTINUE : 100 mV à 1000 V
 TENSION ALTERNATIVE : 10 V à 750 V
 INTENSITÉ CONTINUE : 50 µA à 10 A
 INTENSITÉ ALTERNATIVE : 1 mA à 10 A
 RÉSISTANCE : 5 Ω à 1 MΩ
 CAPACITÉ : 1 µF à 10 000 µF **664 F**

MAN'X 04 40 000 Ω/V :
 TENSION CONTINUE : 100 mV à 1600 V
 TENSION ALTERNATIVE : 5 V à 1600 V
 INTENSITÉ CONTINUE : 26 µA à 16 A
 INTENSITÉ ALTERNATIVE : 1,6 mA à 16 A
 RÉSISTANCE : 0 à 20 MΩ
 CAPACITÉ : 0,2 µF à 500 µF **913 F**

CONTRÔLEUR CENTRAD 819

80 GAMMES DE MESURE 20 000 Ω/V

465 F

OSCILLOSCOPE PORTATIF 0 à 10 MHz

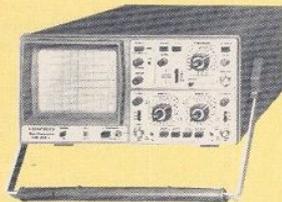
Livré avec :
 1 sonde rapport 1-1.
 1 sonde rapport 1-10.
 10 mV à 5 V/division.
 Base de temps déclenchée.
 Vitesse de balayage
 0,1 µs/DIV.
 à 50 milli/s. DIV.



PROMOTION

1450 F

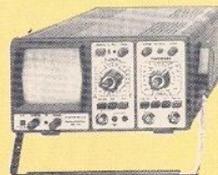
OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 203/5 » 20 MHz



Caractéristiques techniques
 Commutation des canaux : alt. et découplé (1 MHz).
 Addition et différence : canal II = canal I (avec
 touche d'inversion pour canal II).
 Fonction XY : mêmes gammes de sensibilité.
Amplificateurs verticaux (Y)
 Bande passante des deux canaux : 0-20 MHz
 (-3 dB), montée : 17,5 ns.
 Impédance d'entrée : 1 MV II 30 pF.
Base de temps
 Vitesse de balayage : 18 positions calibrées de
 0,5 ms/cm à 0,2 s/cm en séquence 1-2-5,
 variable 1 : 2,5 à au moins 0,2 ms/cm.
Testeur de composants
 Tension de test : 8,5 V_{eff} max. (sans charge).
 Courant de test : 24 mA_{eff} max. (court-circuit).

3650 F

OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 103 » 10 MHz



Caractéristiques techniques
Amplificateur vertical (Y)
 Bande passante : 0-10 MHz (-3 dB)
 Impédance d'entrée : 1 MV II 28 pF.
Base de temps
 Vitesse de balayage : 18 positions calibrées de
 0,5 ms/cm à 0,2 s/cm en séquence 1-2-5.
Seuil de décl. : interne 5 mm, externe 0,4 V.
 Bande passante de décl. : 2 Hz à 30 MHz min.
Testeur de composants
 Tension de test : 8,5 V_{eff} max. (sans charge).
 Courant de test : 24 mA_{eff} max. (court-circuit).

2390 F

SIGNAL TRACER INJECTEUR



SIGNAL TV 160 F
 SIGNAL RADIO 128 F

TESTEUR DE THT

TH 81 235 F

RÉGÉNÉRATEUR 1301 DE TUBES CATHODIQUES

Régénère tous types de tubes
 noir et blanc couleur système à
 ultrason sans risque pour le tube
 cathodique.

PRIX : 4091 F

Modèle 1305 PROMO

1800 F

SIGNAL TRACER TS 35 B



- Sensibilité : 1 mV.
- Entrée commutable : B.F. faible, B.F. forte, HF. Sortie générée : 1 kHz environ. Puissance de sortie : 2 W. Dim. : 210 x 95 x 140.

Prix en kit 420 F
 En ordre de marche 590 F

MIRE SADELTA

COULEUR/NB - VHF-UHF
 MC 11 SECAML 3166 F
 MC 11 PAL 2846 F

GRIP DIP LDM 815

1,5 à 250 MHz
 PRIX 990 F

Mini pince AMPÈREMÉTRIQUE
 pour multimètres numériques
 CDA 4000 P 100 ampères
 PRIX 364 F



SONDE OSCILLO

ELC 225 F
 HAMEG 249 F
 INTER 175 F

GÉNÉRATEUR elc CENTRAD GÉNÉRATEUR



1 Hz à 200 kHz ... 1 423 F



BF 791 S
 1 Hz à 1 MHz 950 F

FRÉQUENCEMÈTRE 346



1 Hz à 600 MHz ... 1 957 F

ALIMENTATION VARIABLE



AL 745 560 F
 AL 812 650 F
 AL 781 1 542 F

Mobel

ELECTRONIQUE
 DIVISIONS
 MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace - PARIS - Tél. :
 46.07.88.25.
 Métro : gares du Nord (RER ligne B) et
 de l'Est.
 OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption.
 Le samedi de 9 h à 18 h. Fermé le dimanche.

Expédition : FRANCO DE PORT
 MÉTROPOLE pour toute commande
 supérieure à 500 F, sauf sur promo.
 EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM
 EUROPE AFRIQUE ALGÉRIE : Liste des
 produits admis en douane sur demande.



— 1 testeur transistormètre en circuit et hors circuit sera remis à tout acheteur d'appareil de mesure supérieur à 300 F.

— 15 % de remise exceptionnelle sur les kits. ET

— 1 cadeau pour tout acheteur !!!

du 20 décembre au 11 janvier inclus

ANTENNE TÉLÉ AMPLIFIÉE OMENEX

Alimentation 220 V et 12 V
Permet l'utilisation en camping caravane
VHF 10 dB - UHF 30 dB
PRIX PROMO 330 F

PLATINE TOURNE-DISQUE TENGENTIEL **950 F**
ENCEINTES - Nombreux modèles à partir de **300 F**

CHAÎNE HITACHI

AMPLI stéréo intégré MD 11 (livré sans casque). Commande de la puissance par affichage par un système à LED - Entrée micro mixable. TUNER stéréo FM-PO-GO. Indicateur de signal à led 3 niveaux
Les 2 pièces **1.200 F**
Système d'enceintes 2 voies - bas réflex, la paire **620 F**

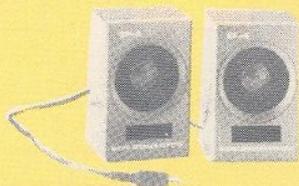
DIGECHO 64 K

Chambre d'écho entièrement digitale de très haute qualité une exclusivité JOKIT électronique qui ne décevra pas les amateurs d'effets spéciaux.
PRIX 730 F



Livrée complète avec coffret sérigraphié, boutons, fiches, potentiomètres etc. Equipement : 19 circuits intégrés (avec supports). Ce kit ne nécessite aucun réglage, donc réalisable par tout électronicien amateur soigneux. Capacité mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions : 210 x 160 x 50 mm.

MINI ENCEINTE BALADEUR



Pour système baladeur et magnétophone
— HP : Ø 50 mm
— Puissance max. : 3 W
— Cordons : 0,90 m avec jack Ø 3,5 stéréo
— Dimension : 41 x 95 x 62 mm
La paire **45 F**

BALADEUR

SUPER PROMO



Baladeur stéréo livré avec casque
Baladeur 8001 **195 F**
Baladeur autoreverse **350 F**
Baladeur K7 FM **450 F**

CASQUE

Ecouteur stéréoscopique mono **15,00 F**
Casque stéréo baladeur **17,50 F**
Casque stéréo baladeur **25,00 F**
Casque stéréo miniature, boule avec housse et adaptateur **35,00 F**

MICRO DYNAMIQUE UD 130

Sensibilité double unidirectionnel. Câble 6 m. Version : métal. Poids : 20 gr.



SUPER PROMO 100 F
Quantité limitée

GRANDE MARQUE

Tête magnétique pour platine TD
Livré avec diamant **70 F**

KIT D'ENCEINTE 30 W 2 VOIES

1 Boomer. 1 Tweeter médium. Condensateur filtrage. Bornier. Ebénisterie bois. Tissus.
Incroyable !!! Unitaire 120 F

MINI PERCEUSE

SURPUISSANTE
83 - 100 W. 18000 tours minute. 9 à 18 V 2 A. Diamètre 3,2



PRIX PROMO 130 F

MICRO FM de 96 à 104 MHz

Livré avec Antenne télescopique et cordon de raccordement pour utilisation en direct.

PRIX PROMO 260 F

TABLE DE MIXAGE MPX 8000



Echo incorporé

4 entrées stéréo - 1 entrée micro - égaliseur 5 voies
MASTER - TALKOVER
écoute au casque - vu-mètre

Prix SUPER PROMO 2.650 F

HIFI GRANDE MARQUE

MATERIEL DEBALLE NEUF - GARANTIE
TUNER STÉRÉO **600 F**
PLATINE K7 FRONTAL DOLBY **720 F**
AMPLI 2 x 30 W **690 F**

FIL ÉMAILLÉ

Tous diamètres.
La bobine de 100 gr **18 F**

OUTILLAGE

Fer à souder 25 W **48 F**
Pompe à dessouder **52 F**
Pince électronique coupante **45 F**
Pince électronique plate **45 F**
Pince électronique demi-ronde **45 F**
Pince électronique courbe **45 F**
Les quatre assorties **130 F**
Mallette vide en matière plastique injecté
Dimension : 32 x 28 x 10,5 cm **50 F**
Boîte de rangement - lampes chimiques **30 F**

A découper suivant les pointillés.

Mabel

35-37, rue d'Aisace 75010 PARIS
Tél. : 46.07.88.25
Métro : Gares du Nord (RER ligne B) et de l'Est

ELECTRONIQUE DIVISIONS MESURE et COMPOSANTS

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption
le samedi de 9 h à 18 h Fermé le dimanche

Expédition : FRANCO DE PORT MÉTROPOLE
pour toute commande supérieure à 500 F. sauf sur promo

EXPÉDITION HORS TAXES DOM - TOM EUROPE AFRIQUE ALGERIE : Liste des produits admis en douane sur demande

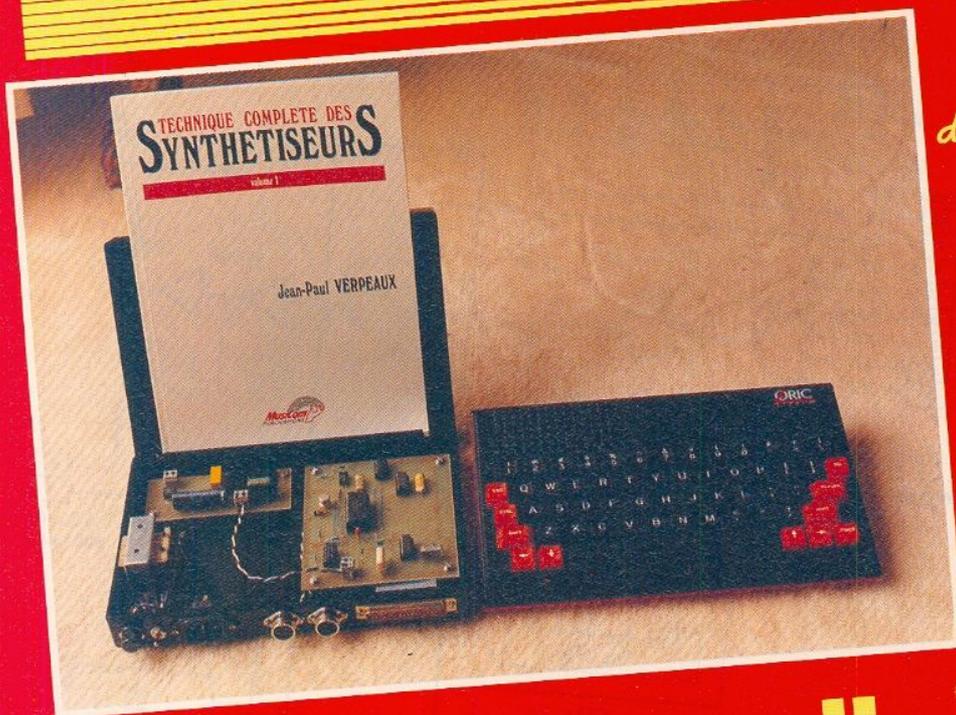
Je désire recevoir le catalogue des kits

RP

Nom _____ Prénom _____

Rue _____

Ville _____ Code postal [] [] [] [] [] [] [] [] [] []



temps:



difficulté:



dépense:



Interface MIDI

pour micro-ordinateur

Principe de l'interface

L'interface Midi convertit les données internes de votre ordinateur ou instrument de musique, en messages « série » transmis à la vitesse de 31,25 k baud les données (8 bits) sont transmises de façon asynchrone et encadrées d'un bit de start et d'un bit de stop. Au total la transmission d'un octet (8 + 2 bits) dure 320 micro secondes.

L'émission et la réception des données sont assurées par un même circuit dit ACIA (ici un 6850) qui effectue toute la partie délicate du travail.

Les messages sont envoyés au récepteur sous forme de boucle de courant (5 mA environ) et la conversion en signaux TTL est réalisée au niveau du récepteur par un photo coupleur qui garantit en même temps un isolement électrique entre les appareils inter-connectés.

MIDI signifie Musical Instrument Digital interface et désigne le matériel (Hardware) et les normes permettant de connecter entre-eux différents instruments de musique électronique : synthétiseurs, séquenceurs, boîtes à rythme.

Le présent montage a pour but d'ouvrir les horizons Midi à votre ordinateur Oric 1 ou Atmos. Ce dernier pourra ainsi se relier à un instrument Midi et dialoguer avec lui. En fonction du logiciel utilisé avec notre interface, vous pourrez transformer à volonté votre « Home computer » en un puissant Poly-séquenceur (équivalent à un magnétophone multipiste) ou encore visualiser sous forme de tableaux ou de graphismes les paramètres de votre instrument et les éditer.

Le montage proposé, facile à construire et à mettre en œuvre (les programmes peuvent se faire en Basic, à l'exception de quelques routines en assembleur) convient à tous les instruments MIDI actuels, et ils sont nombreux (DX 7, DX 9 Yamaha, Juno 106 Roland, Six-tracks, Prophet de Sequential Circuits, DW-6000 Korg, OBX et OB8 d'Oberheim, Mirage de Ensonic etc.).

A la suite de cet article, vous trouverez la liste complète des codes Midi, aimablement communiquée par le constructeur français RSF, afin de pouvoir écrire vos propres programmes.

Réalisation

Description du montage

L'interface décrit dans notre article est identique à celui qui équipe votre synthétiseur, du moins dans son principe, car quelques détails sont spécifiques à votre ordinateur, son schéma est donné à la figure 1. Pour vous expliquer son fonctionnement, nous l'avons divisé en plusieurs parties :

- Le décodeur qui détermine à quel moment l'ordinateur désire travailler avec l'interface et choisit dans ce dernier le registre correspondant à la fonction désirée.
- Le diviseur de fréquence qui fournit à l'ACIA le signal d'horloge dont il a besoin.
- L'ACIA qui transforme les signaux issus de l'ordinateur en messages « série » et vice versa.
- l'émetteur midi qui transforme en boucle de courant le signal de sortie de l'ACIA
- le récepteur Midi (photocoupleur) qui transforme le signal reçu en niveaux TTL compatibles avec l'étage d'entrée de l'ACIA.

Fonctionnement détaillé

Le décodeur

Le décodeur a pour but de mettre en service l'interface MIDI, quand vous désirez envoyer des informations vers un périphérique (synthétiseur en général) ou en recevoir. Pour cela on utilise deux adresses situées en page 3 de l'ordinateur. Ces adresses #03FC et #03FD ont été choisies arbitrairement et nous verrons plus tard qu'il est possible de les changer facilement.

Lorsqu'une instruction en basic ou en langage machine concerne une de ces deux adresses (par exemple POKE # 3FC,x ou LDA \$ 03FD), l'ACIA est automatiquement validé et l'interface peut fonctionner. Le décodeur de notre montage est très simple car il utilise les facilités de l'Oric (signal I/O) et de l'ACIA (entrée Chip Select) pour se simplifier à l'extrême. Au lieu de décoder deux adresses parmi 64000, il procède en 3 étapes :

- décodage de la page 3, décodage de l'adresse A1, décodage des adresses A2 à A7.

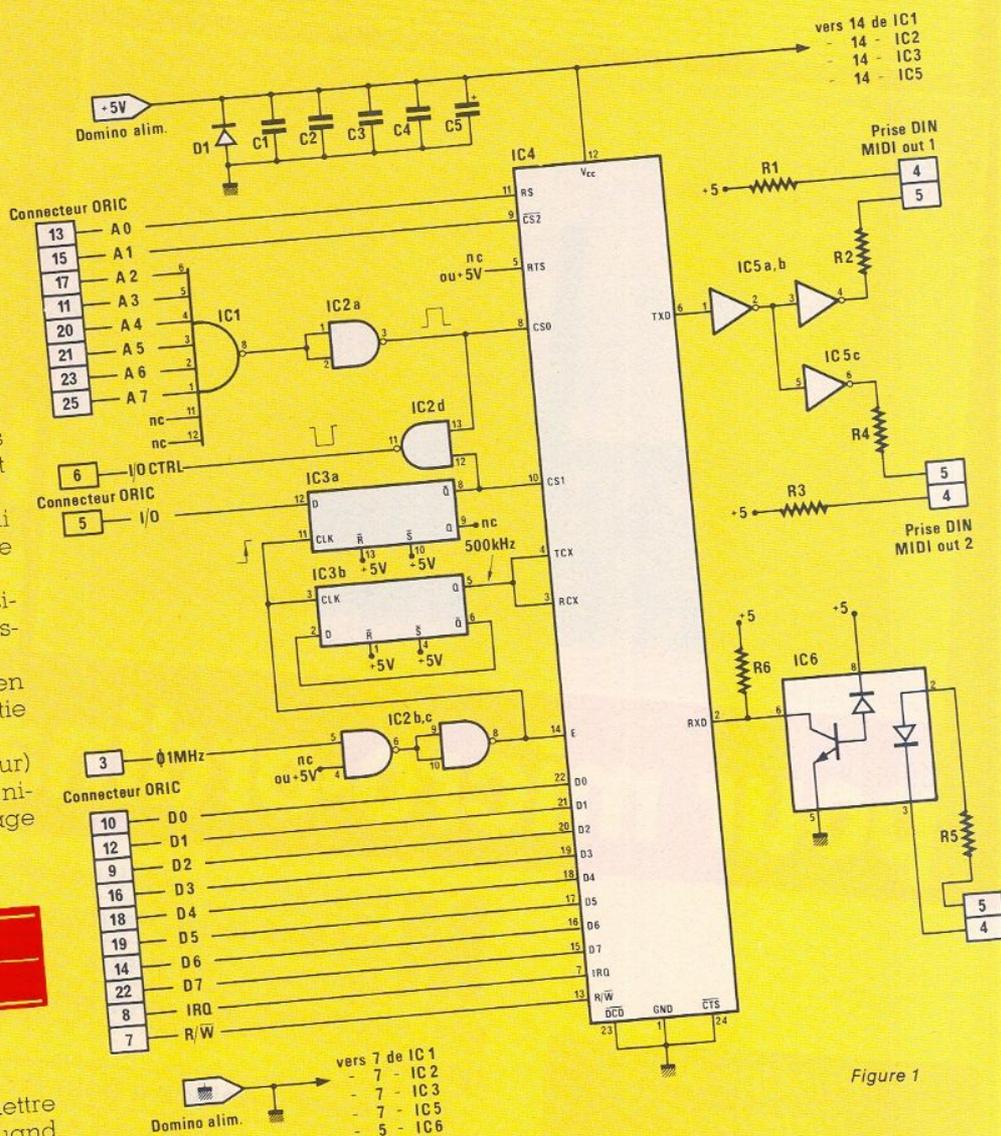
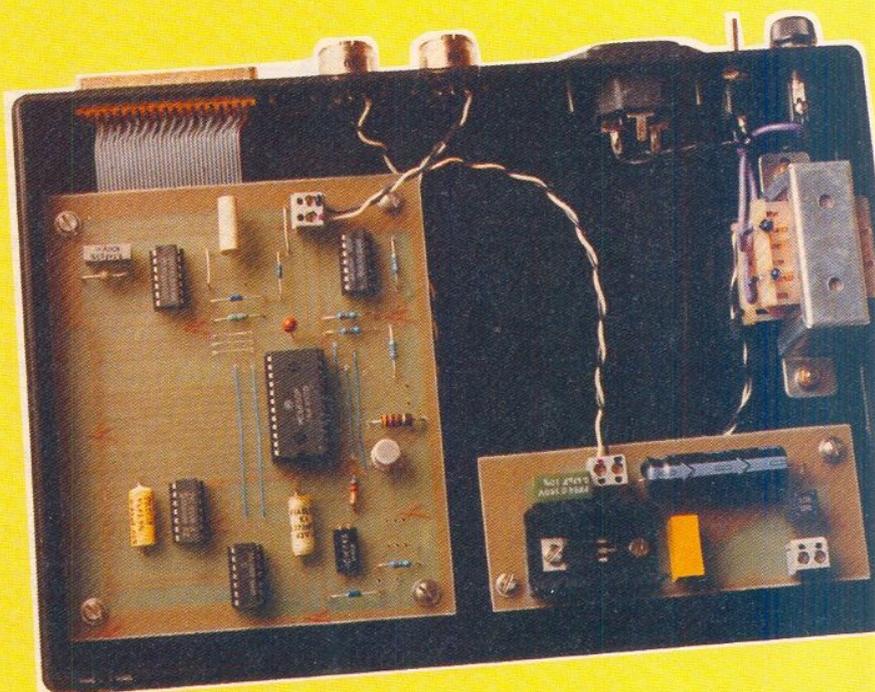


Figure 1



La page trois est décodée en fait par l'Oric lui-même qui délivre un signal 0 sur sa sortie I/O chaque fois que la page 3 est utilisée. Ce signal est ensuite synchronisé par nos soins avec l'horloge 1 MHz au moyen de la bascule IC3a pour améliorer le fonctionnement du montage. La sortie Q de cette bascule contrôle ensuite la commande Chip Select 1.

L'adresse A1 commande directement la borne Chip Select 2 donc requiert un 0 pour valider le boîtier.

Enfin la porte ET constituée de IC1 et IC2a contrôle le Chip Select 0.

Quand tous les « Chip Select » sont validés, l'interface est autorisée à fonctionner.

On constate que A0 n'est pas utilisé ; ce qui est normal puisqu'on désire valider l'interface pour deux adresses consécutives #3FC et #3FD.

Le diviseur d'horloge

L'ACIA dont nous allons bientôt parler en détail, fonctionne un peu comme un registre à décalage et nécessite une horloge pour émettre ou recevoir des signaux à la vitesse demandée. Cette horloge doit être très précise, ce qui implique pilotée par quartz. Dans notre cas, il faudrait un quartz de 31,25 kHz si nous n'avions adopté une solution plus simple.

L'Oric en effet dispose d'une horloge parfaite à 1 MHz et l'ACIA peut être programmé pour diviser la fréquence de cette horloge par 1, 16 ou 64. Si on divise le 1 MHz par deux, avec IC3b (ce qui donne 500 kHz) et ensuite par 16, on obtient la fréquence souhaitée. Pourquoi alors se compliquer la tâche ?

Petite remarque au passage, IC2b et IC2c servent de buffer et évitent d'amortir le signal d'1 MHz prélevé sur l'ordinateur.

L'ACIA 6805 MOTOROLA

Ce circuit intégré 24 broches constitue le cœur du montage puisqu'en effet il assure à lui seul les fonctions suivantes :

- transformation en message série de l'octet reçu de l'ordinateur sous forme parallèle.
- transformation en parallèle du message reçu sous forme série, en provenance du périphérique.
- élaboration des signaux de start et stop et contrôle de parité (si on le désire).
- division de la fréquence de

l'horloge, par 1, 16 ou 64 — élaboration de messages de status (registre récepteur plein, surcharge, etc.)

Pour fonctionner, l'ACIA (IC4) possède 4 registres, sélectionnés en fonction de l'état du bit d'adresse A0 et du signal Read/Write, selon le tableau suivant :

- A0 = 0 (adresse #3FC) et $R/\bar{W} = 0 \rightarrow$ registre de STATUS
- A0 = 0 (même adresse) et $R/\bar{W} = 1 \rightarrow$ registre de CONTROLE
- A0 = 1 (adresse #3FD) et $R/\bar{W} = 0 \rightarrow$ registre TRANSMETTEUR
- A0 = 1 (même adresse) et $R/\bar{W} = 1 \rightarrow$ registre RECEPTEUR

Le registre de contrôle permet d'agir sur les différents circuits internes de l'ACIA ; par exemple ce dernier, faute de place, n'a pas de Pin « RESET ». Son initialisation se fait alors par programme, en écrivant #03 dans son registre de contrôle : POKE #03FC, 03 ou LDA #03, suivi de STA #03FC.

Le registre CTRL permet également de programmer l'ACIA c'est-à-dire, choisir à l'avance le facteur de division de l'horloge, le nombre de bits de stop, effectuer ou non un test de parité etc. Chaque bit de ce registre correspond à une tâche bien précise ; pour plus d'information, consultez un data book ou le livre « la programmation du 6800 » de Rodney Zaks. Retenez simplement que pour notre interface, seules les valeurs #15 et #95 conviennent. La première est la plus simple à employer ; la deuxième est semblable, mais déclenche en plus une interruption (ligne IRQ) lorsque le registre récepteur est plein (autrement dit, chaque fois qu'un nouvel octet est reçu).

Le registre de STATUS possède la même adresse que le registre CTRL. Cela s'explique par le fait qu'ils sont unidirectionnels : le premier reçoit des informations, l'autre en délivre. Autrement dit, l'un fonctionne quand l'ordinateur est en mode écriture, l'autre quand l'Oric est en mode lecture uniquement. C'est justement la commande Read/Write qui permet de les sélectionner, tout comme elle permet de choisir l'un ou l'autre des registres TRANS et RE-CEP à l'adresse suivante.

Comme pour le registre CTRL, chaque bit du registre STATUS correspond à une fonction déterminée. Pour connaître la valeur du bit qui nous intéresse, on emploie la fonction logique AND, en mettant à zéro tous les bits à éliminer.

- Bit 1 : indique que le registre récepteur est plein (message entière-

ment arrivé).

- Bit 2 : indique que le registre d'émission est vide ; c'est à dire que l'on a fini d'envoyer un octet et que l'on peut s'occuper d'un autre.

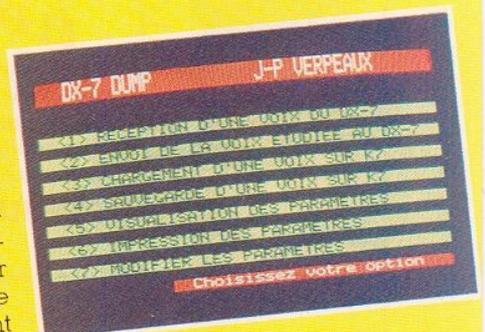
- Bit 4 : détecte une mauvaise coïncidence de l'octet reçu par rapport à l'horloge de l'ACIA.
- Bit 5 : débordement : on n'a pas lu l'octet reçu assez rapidement et il a été remplacé par un autre.
- Bit 6 : indique une erreur de parité.

- Bit 7 : interruption demandée.

Pour émettre ou recevoir des codes Midi, il faudra donc constamment tester l'état des bits 1 et 2 de ce registre pour s'assurer que l'ACIA a fini d'accomplir une tâche avant de recevoir l'ordre d'en faire une autre. Par exemple pour connaître l'état du registre émetteur, on fera LDA #03FC, AND #02 (pour isoler le bit 2). Si le résultat de l'opération est égal à zéro, cela signifie que le transfert de l'octet n'est pas terminé et qu'il faut boucler le programme en attendant que le bit 2 change d'état.

Le registre TRANSMETTEUR recueille la donnée à transmettre. On l'active au moyen des instructions POKE #03FD, donnée ou LDA donnée suivi de STA #03FD. Ces instructions provoquent automatiquement le cycle sérialisateur et remettent à zéro le bit 2 du registre de contrôle. C'est tout, il n'y a rien d'autre à faire.

Le registre récepteur fonctionne aussi simplement que le registre précédent. Un message reçu vient automatiquement s'inscrire dans le registre récepteur et il ne tient qu'à vous de le lire (après avoir testé le bit 1 du registre de status). La lecture se fait comme la lecture d'une case mémoire normale : soit avec PEEK (#03FD) si on n'est pas pressé, sinon LDA #03FD suivi des instructions appropriées à l'usage que l'on veut faire du message reçu. La lecture du registre RECEP remet automati-



Réalisation



Notre prototype par exemple ne dispose que d'une sortie, mais une deuxième est prête (R3/R4) et ne demande qu'à être câblée.

Le récepteur MIDI

Il est constitué d'un photocoupleur qui assure à la fois une protection contre des défauts de masse et la conversion boucle de courant/tensions logiques. Le circuit imprimé permet d'implanter au choix deux modèles de photocoupleurs : PC 900 Sharp ou 6N138 Général Instruments.

Divers

Des condensateurs de découplage sont prévus ainsi qu'une diode Di pour découpler l'alimentation. Le positionnement de ces composants et leurs valeurs ne sont pas critiques. On veillera toutefois à placer les condensateurs aussi près que possible des broches VCC des circuits intégrés.

Pour des raisons pratiques et personnelles, nous avons utilisé un connecteur intermédiaire Cannon entre le connecteur 34 broches de

quement à 0 le bit 1 du registre de contrôle.

L'émetteur MIDI

Ce terme désigne simplement l'étage de sortie qui crée la boucle de courant conforme aux normes définies par les constructeurs d'instruments de musique soit 5 mA environ avec circulation de courant pour les niveaux logiques « zéro » et pas de courant pour les niveaux logiques « un ».

Cet étage de sortie est constitué du circuit IC5 qui contient 6 inverseurs. Une sortie Midi ne peut et ne doit être reliée qu'à un seul synthétiseur, mais le montage autorise si on le désire la création de 5 sorties. Ces sorties (IC5a/IC5b, IC5c, IC5d, IC5e et IC5f) sont câblées en parallèle et délivrent les mêmes signaux. Il est toutefois possible de commander grâce à elles 5 instruments différents en totale indépendance, en choisissant pour chacun d'eux des numéros de « canal » différents parmi les 16 possibles (voir documents MIDI annexes).

Selectronic

11, rue de la Clef 59800 LILLE TÉL. 20.55.98.98

SPÉCIALISTE DU COMPOSANT DE QUALITÉ ET DE LA MESURE VOUS PROPOSE :

SON CATALOGUE GÉNÉRAL 85/86



L'OUVRAGE DE RÉFÉRENCE DES ÉLECTRONICIENS

Cette nouvelle édition entièrement remaniée comporte 192 pages de composants, de matériels électroniques et d'informations techniques.

DISPONIBLE AU PRIX DE 12,00 F



RP

Je désire recevoir le catalogue général 85/86 de SELECTRONIC ci-joint 12,00 F en timbres-poste.

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____
Code Postal [] [] [] [] [] _____

FANTASTIQUES, LES PRIX CIBOT!

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

COMPOSANTS : MICROPROCESSEURS - CIRCUITS INTEGRES - TTL - CMOS - TRANSISTORS - RESISTANCES - CONDENSATEURS - POTENTIOMETRES - CONNECTEURS - PETIT OUTILLAGES, ETC.

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

APPAREILS DE MESURE : OSCILLOSCOPES GENERATEURS - HF - BF - FM - D'IMPULSION - DE FONCTION. MULTIMETRES - ANALOGIQUES - NUMERIQUES - MIRES - DISTORTIOMETRES - FREQUENCIMETRES - ALIMENTATIONS - MESUREURS DE CHAMP - BANC DE MESURES - GRID DIP - TRANSISTORMETRES - CAPACIMETRES - FLUCTUOMETRES - MEGOHMETRES - MESUREURS DE TERRE - WOBULATEUR - MILLIVOLTMETRES - REGENERATEURS DE TUBES - PONTS DE MESURE - TESTEUR DE THT - SIGNAL TRACER.

PIECES DETACHEES : Plus de 20.000 articles en stock.

DISTRIBUTEUR : AOIP - BECKMAN - BLANC MECA - B et K - CDA - CENTRAD - CSC - EISA - ELC - FLUKE - HAMEG - ICE - ISKRA - KING - LEADER - LUTRON - METRIX - MONACOR - NOVOTEST - PANTEC - PERIFELEC - SADELTA - SIEBER - THANDAR - UNAOHM - ETC.

Nom

Adresse

..... Code postal

Ville

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

CIBOT
ELECTRONIQUE

3, rue de Reuilly
75580 Paris Cédex 12

l'Oric et notre interface. Ce composant est nullement obligatoire, son câblage vous est toutefois communiqué à la figure 2 si vous désirez également utiliser un tel connecteur. Ce connecteur sera placé si possible (pas comme nous l'avons fait) dans l'axe perpendiculaire au maximum la longueur de réduire au maximum la longueur des connexions entre l'ordinateur et la plaquette de circuit imprimé.

Alimentation

Son classicisme nous dispense d'une étude détaillée. Il s'agit d'une petite alimentation 5 volts 100 à 200 mA réalisée autour d'un régulateur standard 7805 en boîtier plastique et équipée d'un radiateur pouvant dissiper une de faible puissance. Son schéma est donné à la figure 3.

Câblage

Le câblage des composants ne présente pas de difficultés, ils prennent place sur le circuit dessiné à la figure 4 et sont implantés selon la figure 5. Ce câblage est d'autant plus facilité que nous jouons la sécurité en montant les circuits intégrés sur supports. Attention, ces C. intégrés ne sont pas tous orientés dans le même sens.

On apportera le plus grand soin au câblage des connecteurs, en se référant au besoin aux lettres du circuit imprimé. Tous les fils sortant du bus de l'Oric ne sont pas utilisés, en particulier l'alimentation 5 V, par contre n'oubliez surtout pas de câbler la masse (borne 34).

Au niveau des sorties MIDI, on utilisera obligatoirement des prises DIN 5 broches, dont deux broches seulement sont employées. Les masses de ces prises ne sont pas câblées (sinon le photocoupleur ne servirait à rien).

Enfin, les liaisons interface/synthétiseur se font par fil blindé, longueur maximum 15 mètres.

Routines

Comme nous l'avons indiqué en début d'article, l'utilisation de l'interface est liée au développement de programmes BASIC et à l'utilisation de routines écrites en assembleur. Ce sont les routines que nous avons développées que nous vous proposons ci-après.

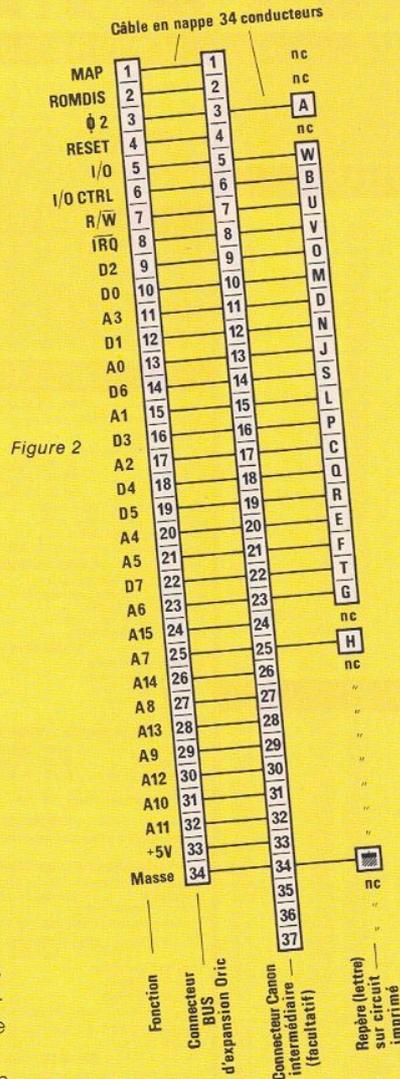


Figure 2

```
ROUTINES EN CODE
MACHINE POUR
UTILISER L'INTER-
FACE MIDI.
```

```
;1) Choisir
; l'adresse d'imp-
; plantation du code
```

```
OBJ $9B00
ORG $9B00
```

```
;Par exemple dans
; la mémoire des car-
;actères graphi-
;ques
```

```
;2) définir les
; adresses des dif-
; férents registres
; et du buffer où
; seront stockés les
; octets reçus ou à
; émettre.
```

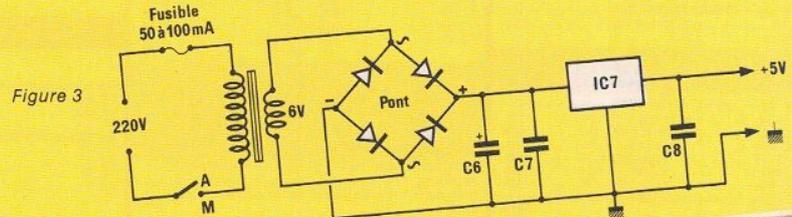
```
CTRL = $03FC; write
STAT = $03FC; read
TRANS = $03FD; write
RECEP = $03FD; read
BUFFER = $0400; Par exemple
```

```
;3) Initialiser le
; 6850 (ACIA)
```

```
9B00 A9 03 INIT LDA #$03; pour reset
9B02 8D FC 03 STA CTRL
9B05 A9 15 LDA #$15; pour con-
9B07 8D FC 03 STA CTRL; figurer le
; 6850
```

```
;4) Reception des
; octets Midi
```

```
9B0A A2 00 R.OCT LDX #$0; X = index
9B0C 20 17 9B JSR R.MIDI; sous-
; programme pour re-
; cueillir un octet.
; Ensuite on peut
; comparer l'octet -
; avec la valeur at-
; tendue. Par exemple
; CMP #$F0; pour iden-
; tifier le message
; 'system exclusif'
; BNE R.OCT; on boucle
; si le test n'est
; pas concluant. Si
; non, on continue.
```



COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC 125	3,00	309	1,00	677	2,50	BU	12,00
126	3,00	311	1,00	678	2,50	108	12,00
127	3,00	313	1,50	BDX 18	7,00	126	13,00
128	3,00	316	1,50	BDX 33	3,50	208	16,00
180K	4,00	321	1,00	BDX 34	3,50	326	9,00
181K	4,00	327	1,20	BDX 64	8,00	406	6,00
187K	3,00	328	0,80	BDX 65	8,00	408	6,00
188K	3,00	337	1,20	BDX 66	6,00	500	15,00
AD	3,38	0,80	BF	8,00	800	12,50	
149	8,00	413C	0,50	115	3,00	806	8,50
161	5,00	546	1,00	117	1,00	BUX 37	15,00
162	5,00	547	1,00	167	3,00	BUX 81	35,00
AF	3,00	548	1,00	173	3,00	TIP	1,50
125	3,00	549	0,95	177	3,00	31	2,50
126	3,00	556	0,80	179	4,00	32	2,50
127	3,00	557	0,80	180	4,00	34	2,50
107-AB	1,80	558	0,80	181	4,00	2955	4,00
BC	1,80	559	0,90	182	3,00	2N	2,00
109-AB	1,80	BD	1,83	4,00	1711	2,00	
109-AB	1,80	135	2,50	184	2,50	2219 A	2,00
143	2,00	136	2,50	185	2,00	2222 A	1,80
147	1,00	137	3,00	194	2,50	2369	1,50
159	1,00	138	1,00	199	2,50	2646	8,00
170	1,00	139	3,00	196	2,50	2905 A	2,00
171	1,00	140	3,00	197	0,95	2907 A	1,80
172	1,00	162	2,00	198	2,00	3053	2,50
173	1,00	163	2,00	199	2,00	3055 RFC	5,00
177	1,80	165	2,00	200	2,00	3055 MOT	8,00
178	1,80	237	2,50	245C	2,50	3442	5,00
179	2,00	238	2,50	255	3,00	3771	4,00
205	1,00	239	3,00	259	3,00	3773	3,00
213	1,00	240	3,00	265	3,00	3819	3,00
237	1,50	437	3,00	337	3,00	4418	8,00
238	1,80	438	3,00	338	3,50	4861 fel.	2,00
239	1,80	675	2,50	494	2,00	4870 utj.	4,00
307	1,00	676	2,50	495	2,00		
308	1,00						

PROMOTION

BC 107	les 10 10,00	2N 1711	les 10 14,00
BC 307	les 30 10,00	2N 2222	les 10 10,00
BC 328	les 25 10,00	2N 2969	les 10 10,00
BC 337	les 30 10,00	2N 2905	les 10 12,00
BC 547	les 30 10,00	2N 2907	les 10 10,00
BC 548	les 30 10,00	2N 2907 T 92	les 20 10,00
BC 549	les 30 10,00	2N 3055 80 V	les 4 15,00
BC 557	les 30 10,00	2N 4403	les 30 10,00
BC 539	les 30 10,00	2N 5143	les 30 10,00
BF 199	les 20 10,00	MPS 101	les 40 10,00
BC 640	les 30 10,00		

TH 124, TEXAS, NPN, 300 V, 10 A, TOP 3 les 2 10,00
 BF 101, élément testable de commutation les 10 10,00
 MPE 2713, TO 92, NPN, 20 V, 0,2 A les 50 10,00
 MPU 131, unijonction les 20 10,00
 SPRAGUE TO 92 identique à BC 107 les 50 10,00
 IFT FET-FC 300 TO 18 les 10 10,00
 SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W les 10 10,00
 Trans-TEXAS, bott. métal, silicium PNP 30 V, 0,3 A les 40 10,00

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

10 x BF 272, TO 18, 700 MHz les 20 10,00
 10 x BF 123, TO 123, 350 MHz les 20 10,00
 La super pochette 2 SA 933.S-BC 177 les 40 10,00

DIODES

BYM 36 - BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,50
BY 127	1,70	1N 4148	0,25
Diode germanium 0A 95	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 05	15,00	20 V 5 A	2,00
1N 914 - BAV 10	0,30	100 V 30 A	1,50

DIODES EN POCHETTES

Peint boîtier	les 50	15,00
BB 121 IIT	les 50	10,00
1N 4001 ou équivalent	les 30	6,00
2 A 100 V	les 10	5,00
4 A 800 V	les 10	7,00

DIODES ZENER 1,3 W

2V 7 à 3,3 V	2,00
4,7 V à 68 V	1,00

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	1,50
Verte 3 ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,50
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 spéciale de diodes leds panachées en couleur, en forme, en diamètre, les 30 10,00

Pochette except. de Diodes Led, 5 mm 3 oranges plates + 10 vertes plates = 10 rouges carrées les 23 20,00
 Super pochette Led, rouge, 3 mm les 30 12,00
 Super pochette Led, jaune, 3 mm les 20 12,00

Afficheurs 7,62 mm

TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	12,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	12,00
TIL 327	11,00		

PROMOTION

FND 350 AC 7,65 mm	la pièce	4,00
Heiwlett packard 5802 CC 7,65 mm	la pièce	8,00
TFK CC 12,7 mm	la pièce	7,00
Heiwlett packard CC 20 mm	la pièce	10,00
Double CC 12,7 mm	la pièce	15,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	6,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

0,1 A, 100 V	les 20 15,00	1 A, 100 V	les 10 12,00
--------------	--------------	------------	--------------

THYRISTORS

TO 5, 1,5 A, 400 V	5,00	TO 220, 7 A, 600 V	9,00
TO 220, 4 A, 400 V			les 5 10,00
TO 92, BRY 55			les 10 10,00
TO 202 1,8 A 400 V			les 10 10,00

TRIACS

6 A 400 V, isolés	4,00	par 10	35,00
4 A 400 V, non isolés	3,50	par 10	30,00
8 A 400 V, non isolés	4,00	par 10	35,00

TRIAC isolé 8 A, 400 V, monté sur cosse relais DIAC la pièce 2,00
 DA 3, 32 V pièce 1,50 par 5 6,00

T.T.L. TEXAS

SN 74	7400 - 74 LS 00		
00	2,50	51	2,50
01	2,00	53	2,50
02	2,00	54	2,50
03	2,00	60	2,50
20	2,20	70	3,50
05	3,00	72	4,00
06	4,00	73	3,50
07	5,00	74	4,00
20	2,50	92	5,50
08	4,00	75	5,00
11	3,00	80	12,00
12	3,00	81	8,00
13	5,00	83	9,50
14	8,00	85	4,00
15	2,00	86	5,50
16	3,50	90	5,50
17	3,50	91	5,80
20	2,50	92	5,50
25	3,00	93	8,50
26	3,00	94	8,00
27	3,50	95	8,50
30	3,50	96	4,80
31	2,50	107	4,80
32	4,50	109	7,50
37	3,50	113	4,50
38	4,00	121	6,00
42	2,50	122	6,50
44	5,50	123	7,20
43	9,00	125	5,50
44	9,50	126	6,00
45	9,50	128	7,00
46	8,00	132	7,50
47	7,00	136	5,00
48	14,00	138	9,00
50	2,50	139	9,00

C. Mos

4000	2,00	4030	4,00
4001	2,50	4035	6,00
4002	2,00	4040	8,00
4007	2,40	4041	9,00
4008	6,50	4042	11,00
4009	3,30	4043	6,00
4010	4,00	4044	7,50
4011	2,50	4046	7,50
4012	3,00	4047	8,00
4013	3,50	4049	4,00
4015	7,00	4050	4,00
4016	3,80	4051	6,00
4017	5,00	4052	6,00
4018	5,00	4053	6,00
4019	4,50	4093	8,00
4020	7,50	4093	9,00
4021	7,50	4096	4,00
4022	6,50	4098	4,00
4023	2,40	4099	2,00
4024	6,00	4071	2,50
4027	7,00	4072	2,50
4028	5,90	4073	3,00
4029	6,00	4518	6,80

PROMOTION

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	5,00	TBA 800	8,00
LM 311	6,70	TBA 810	8,00
LM 380	11,50	TDA 2002	11,00
NE 555, 8 pattes	4,00	TDA 2003	10,00
NE 556	4,00	TDA 2004	22,00
UA 741, 8 pattes	4,00	TDA 3310	8,00
SO 41 P	15,50	TDA 2020	20,00
SO 42 P	16,50	TL 071	6,50
TA 550	2,00	TL 072	11,00
TAA 651 B	9,00	UAA 170	35,00
		UAA 180	35,00

PROMOTION

741 8 p les 4 12,00 1 555 8 p les 4 12,00
 TEXAS: Circuit intégré boîtier DUAL, ref. 70023. Ampli BF. Aliment. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 5 W. Livré avec schéma et notice d'application. la pièce 5,00 les 2 pièces 30,00 les 5 pièces 20,00
 SESCO, ampli BF TDA 1100 SP, référence ESIM 310 BP, puissance 10 W sous 14,4 V, protégé, auto-régulé, livré avec note d'application et typon du circuit imprimé. La pièce 6,00

SUPPORTS

8	14	16	18	20	22	24	28	40
0,80F	1,00F	1,00F	1,50F	1,50F	1,50F	1,70F	2,00F	3,00F
Support pour TBA 810 ou TBA 800								2,00
Support TO 66								la pièce 1,00
Support TO 3								la pièce 1,50
Support transistor, 4 contacts								les 10 5,00

BOUTONS

Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1,50
Alu satiné rond, index de repère	1,50
- pour axe 6 mm Ø 19, la pièce	1,50
- pour axe 6 mm Ø 40, la pièce	3,00

Différents diamètres la pochette de 20 10,00
 Calotte alu, diamètre 22 mm les 10 10,00
 Superbe bouton alu, présentation professionnelle, façade incurvée Ø 40 H 20 mm la pièce 5,00 Ø 20 H 20 mm la pièce 2,50

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A	
Verre 5 x 20 rapide	0,80
Verre 5 x 20 lent	1,20
Verre 6,3 x 32 rapide	1,80
Verre 6,3 x 32 lent	2,50
Support pour circuit imprimé	2,50
5 x 20	1,20
Fusible thermique, température de fusion	2,50
100° bleu	la pièce 1,50
140° rouge	la pièce 1,50

REGULATEURS DE TENSION

Postif 1,5 A	7,00	Négatif 1,5 A	7,00
5 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V		5 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V	
L200 = TDA 0200 variable - en U de 3 V à 36 V, en I de 0 à 2 A, boîtier TO 220 protégé. Note d'application sur demande			12,00

PROMOTION

LM 309 - TO 3, + 5 V	3,00
LM 317	6,00

Pochette panachée, 5 V, 10 V, 12 V, 16 V : les 10 pièces 15,00

RADIATEURS

PROMOTION

Pour TO 5	les 20 10,00	Pour TO 222 (Triac)	4,00
Pour TO 220, petit mod. anodisés	la poche de 20		8,00
Pour TO 220, moyen mod. anodisés	la poche de 5		8,00
Pour 2 x TO 220 non anodisés 30 W	la pièce		3,00
Perce pour 1 x TO 3 anodisé 15 W	la pièce		5,00
Perce pour 1 x TO 3 anodisé 50 W	la pièce		10,00
Perce pour 4 TO 3, anodisé, forme U, long. 35, 120 W			20,00

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

220 V, livrés avec panne et cordon 3 fils.

Modèle 25 W	40,00
-------------	-------

livré en plus avec repose-fer

30 W 200 V	60,00	Panne 30 W	7,00
40 W 200 V	62,00	Panne 40 W	7,00
60 W 200 V	63,00	Panne 60 W	9

FICHES ET PRISES

Normes DIN	
Socle HP	1,00
Socle 3 contacts	1,50
Socle 4 contacts	1,60
Socle 5 contacts	1,60
Socle 6 contacts	1,70
Socle 7 contacts	1,80
Socle 8 contacts	2,00
Mâle HP	1,70
Mâle 3 contacts	2,20
Mâle 4 contacts	2,30
Mâle 5 contacts	2,40
Normes US	
Socle Jack 2,5 mm	1,20
Socle Jack 3,2 mm	1,20
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50
Socle Jack 3,5 mm mono	2,50
Socle Jack 3,5 mm stéréo	2,50
Jack mâle 2,5 mm	1,20
Jack mâle 3,2 mm	1,20
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00
Jack mâle 3,5 mm mono	2,00
Jack mâle 3,5 mm stéréo	2,00
Mâle RCA + Fem. châssis RCA	la poche de 20 10,00

FICHES ALIMENTATION	
Fiche secteur mâle	2,50
Fiche secteur femelle	2,50
Socle secteur femelle isolé	8,00
10 A 400 V 2 cont. 1,50	2,50
Fiche mâle 2 mm isolé 6 col.	2,00
Fiche mâle 4 mm isolé	1,50
Serrage vis 6 couleurs	2,00
Double isolée femelle 4 mm	1,00
Jack mâle 2,5 mm	1,20
Jack mâle 3,2 mm	1,20
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00
Jack mâle 3,5 mm mono	2,00
Jack mâle 3,5 mm stéréo	2,00
Socles HP DIN	les 10 5,00
Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles isolées et non isolées, assorties en couleurs	12,00
La pochette de 42	la poche de 200
Pochette spéciale de cosses, rondelles, plots, picots, entretoises, etc.	la poche de 200

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	les 10	10,00
1 face 200 x 300	la plaque	8,00	
Plaque verre epoxy 16/10 35 microns, qualité FR4	2 faces 200 x 300	la plaque	20,00
1 face 200 x 300	la plaque	17,00	
Plaques présensibilisées positives 1 face	bakélite 200 x 300	la plaque	48,00
epoxy FR4 200 x 300	la plaque	60,00	
epoxy FR4 2 faces	la plaque	70,00	
BRADY pastilles en carte de 112, 0 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm	la carte	13,00	
Rubans en rouleau de 15 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	
Feutres. Pour tracer les circuits (noir)	le rouleau	20,00	
Modèle pro avec réservoir et valve		25,00	
REVELEUR en poudre pour 1 litre	bidon 1/2 litre	57,00	
Etamage à froid	la bombe	13,00	
Vernis pour protéger les circuits photosensibles positifs	la bombe	24,00	
Résine photosensible positif-révélateur	le bidon	72,00	
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	le sachet	12,00	
Perchlorure en poudre, pour 1 litre	le sachet	12,00	
Detachant de perchlorure	le sachet	5,90	
Diaphane bombe standard		29,00	
Plaque perforée verre epoxy pas 2,54 - 100 x 160	2 modèles pastilles ou bande	25,00	

MESURE

EXCEPTIONNEL	
CONTRÔLEUR 2000 / volt Tension et 4 gammes	100,00
Chimètre 1 gamme, 1 contact, 0,1 A, 1 gamme	
APPARELS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC	
Classe 2,5	
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45	
Ampermètre	
15V - 30V - 60V	48,00
Vu - Mètre en promo	
Suprême vu-mètre sensibilité 200µA, grande lisibilité	10,00
Petit modèle	6,00
Modèle zéro au centre 12 V	18,00
Modèle double écartage 12 V	20,00
Petit lot: Voltmètre 40 v, classe 2 bandeau noir 90 x 70 mm la pièce	25,00

RELAIS

9 V, 2 contacts travail	la pièce	3,00	
12 V, 3 contacts travail	la pièce	4,00	
6 V, 3 contacts RT	la pièce	10,00	
12 V Submat. 2 RT cont. 1,5 A, 5 Pirots 20 x 10 mm, H 11 mm montable sur support circuit intég. 16 pattes	la pièce	12,00	
Relais 24 V, contact 10 A			
1 RT	5,00	2 RT	7,00
4 RT	12,00		
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00	
12 V contact 5 A 1 RT	la pièce	8,00	
12 V contact 10 A, 1 RT	la pièce	10,00	
12 V contact 5 A 2 T	la pièce	8,00	

Une nouvelle gamme de composants miniatures et subminiatures, qualité professionnelle, vendus à des prix "Grand Public"

COND. POLYESTER METALLISE		
PRO obturé résine epoxy Axial TS 100 V TE 900 V	10%	
1 NF	les 10 2,00	
10 NF	les 10 2,50	
47 NF	les 10 3,00	
2,2 NF	les 10 2,00	
15 NF	les 10 2,50	
68 NF	les 10 3,00	
4,7 NF	les 10 2,00	
33 NF	les 10 2,50	
0,1 MF	les 10 3,50	
Radiaux Subminiatures 63/100 V		
4,7 NF	les 10 2,00	
0,1 MF	les 10 3,50	
0,47 MF	les 10 4,00	
1 MF	les 10 4,50	
Pochette de plusieurs valeurs panachées de 1 NF à 1 MF	la poche de 50	12,00
Les 2 pochettes	20,00	
Commutateur DIL 9 positions	1,50	
Commutateur MKT radio fil 5 mm		
6,8 nF 63 V entrée 8 mm les 50	5,00	
10 nF 63 V entrée 10 mm les 50	7,00	
22 nF 400 V entrée 10 mm les 50	7,50	

RESISTANCES

1,4 W, 5%, 10 à 100	0,20
100 à 2,2 MΩ	0,10
1,2 W, 5%, 10 à 100	0,25
100 à 10 MΩ	0,15
1 W, 100 à 10 MΩ	0,40
2 W, 100 à 10 MΩ	0,70
Bobinées	
3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
5 W, 10 à 47 kΩ	4,00
10 W, 10 à 10 kΩ	5,00
PROMOTION	
Résistances 1/4, 5% de 100 à 2,2 MΩ (50 valeurs)	18,00
La poche de 225 pièces	10,00
1/2 W, valeur de 100 à 1 MΩ (50 valeurs)	18,00
La poche de 200	10,00
1 W et 2 W, valeur de 150 - 5 MΩ (40 valeurs)	20,00
La poche de 100 panachées	10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)	25,00
La poche de 400	15,00
3 W et 5 W, vitriolées et cermeuses, valeur de 2,2 à 10 kΩ (25 valeurs)	20,00
La poche de 50	12,00
Reseau de résistance valeur de 1000 à 47 kΩ	les 40 10,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION	
Miniatures pas 2,54 mm de 100 à 470 kΩ	12,00
La poche de 40	
Petit et grand modèle de 100 à 2,2 MΩ	15,00
La poche de 65	
Résistance vitriolée 5 W	les 10 5,00
510 ohms	les 10 5,00

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuits imprimés verticaux et horizontaux	1,00	
Valeur de 1000 à 2,2 MΩ	3,20	
Type simple rotatif avec 6 mm	4,20	
Modèle linéaire de 1000 à 1 MΩ	4,20	
Modèle log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00	
Type à glissement pour CI déplacement du curseur 60 mm	9,00	
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00	
Mono log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50	
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50	
Stereo log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre de 10 tr/s pas 2,54 mm 89 P, valeur 1000 à 1 MΩ	7,00	
La pièce		
POTENTIOMETRES EN POCHE		
Bobines de 220 à 3,3 kΩ	la poche de 20 panachées	10,00
20 lours 2,2 MΩ	la poche de 10 10,00	
Rotatifs avec et sans interrupteur de 2200 à 2,2 MΩ	la poche de 35, 15 val.	12,00
Les 2 pochettes	20,00	
Rectifiés de 2200 à 1 MΩ	la poche de 30, 10 val.	15,00
Potentiomètre rotatif à axe 10 K linéaire	les 10 pièces	10,00

VITRIERIE - CONNECTEURS

Vis 3 x 5	le cent	4,00	
Vis 3 x 8	le cent	8,00	
Vis 3 x 15	le cent	8,50	
Ecrous 3 mm	le cent	8,00	
Vis 4 x 10	le cent	15,00	
Ecrous 4 mm	le cent	10,00	
Cosses à souder (prix par 100)	3 mm 2,50 4 mm 2,50 6 mm 3,50		
Picoot pour CI	les 300	9,00	
Raccord pour picot	7 contacts	2,50	
CI-dessus	les 50	5,00	
Bornier 2 picots à vis	11 contacts	3,40	
ajustable	la pièce	3,00	
• Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 x 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule, sans pile (2 P6)			la poche, 5,00
• Cosses relais, différents modèles			la poche de 20 coupes 2,00
• Barette de connexion, qualité PRO, fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimensions 45 x 18 mm			les 10 6,00
• Antenne télescopique droite 1 m			8,00
orientable 1 m			10,00
• Compte-tour mécanique 3 chiffres remise à zéro la pièce			10,00
• Connecteur miniature plat, pas 2,54 mm, 11 contacts Les 20			10,00
• Antenne télescopique droite 1 m			8,00
orientable 1 m			10,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMOTION	
PRIMAIRE 220 VOLTS	8,00
10,5 V 0,2 A	10,00
9 V 0,2 A	8,00
24 V 0,1 A	8,00
12 V 0,2 A	25,00
2 x 12 V, 1 A ou 12 V, 2 A (en mont. les entrées en parall.)	20,00
TORIQUE 22 V, 30 VA - 12 V, 10 VA	90,00
TRANSFOS POUR MODULATEURS	
Miniature à picots rapport 1/5	5,00
Subminiature à picots imprimés rapport 1/8	4,00

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts. Livré avec schéma sans potentiomètre	35,00
Pocket F.M.G.O., neuf et état, livré complet avec schéma et H.P. mais sans coffret, dim. 95 x 65 x 35	55,00
POUR RECONSTITUTION DES COMPOSANTS	
Module N° 1: Pont BY 164, BD 448, BD 235, ILS, 50 résistances 1/4 W, chimiques et Mylars, matériel neuf	la pièce 8,00

Module N° 2: 1 boîtier noir, 60 x 30, patte de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf	la pièce 9,00
Module N° 3: 2 radiateurs 30 W, TO 126, BD 262-263, chimiques, 800 MF, R Adjust 1/4 W, 1 W, 2 W et 5 W	la pièce 12,00
Module N° 4: sonde thermique avec boîtier 160 x 45 x 45, cordon de coupure, dans le boîtier 1-741 1 relais 12 V 10 A, 1 pot A1 avec diode et transistor	la pièce 10,00

HAUT-PARLEURS

Haut-parleur, emballage individuel	
5 cm, 100 ohms	6,00
7 cm, 8 ohms	8,00
7 cm, 30 ohms	7,00
Micro Electre	6,00
Buzzer 12 V	6,00
Ecouteur kristal, jack 2,5 mm	1,50
Super miniature Ø 15 mm 8 ohms à souder sur circuit	8,00

MICROPROCESSEURS

Quartz	Divers
1 000 MHz	60,00
1 008	53,00
1 843,2 2.000	35,00
32 768 Kcs, 3 276,8 3 579	
4 000, 4 433, 4 915,2 5 000	
6 144, 6 400, 10 000, 12 000	19,00
18 000, 18 432	
Effaceur d'Erom complet	179,00
En kit	179,00
Mémoire 2716	40,00
Mémoire 2732	65,00
Disquettes 5 Memorex	
SF SD	16,00
SF DD	18,00
DF DD	24,00
DF DD 96 TPI	24,00
K7-C15	12,00
Sup. Force Nulle	9,00
24 brochures	100,00
28 brochures	135,00

Alimentation en affaires en modules	
Type découpage, USA, entrée 220 V, sortie 5 V, 5 A	300,00
valeur 620,00, soide	
Convertisseur, USA, D.C.-D.C., entrée 5 V, sortie 15 V, 30 mA	100,00
valeur 210,00, soide	
Pour calculatrice 9 V 0,3	15,00
9 V 0,1	10,00
Alimentation à découpage sur châssis	
Entrée 220 V 5 Hz	
Sorties 5 V 15 A, 12 V 4 A, 12 V 2 A, 24 V 2 A, 5 V 0,5 A	500,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES							
Types disque ou plaquette de 1 pF à 10 nF	0,30						
47 nF ou 0,1 MF	0,50						
CERAMIQUES EN POCHE							
Axiaux, plaquettes assorties (50 valeurs)	25,00						
La pochette de 900	15,00						
STYROFLEX							
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 nF	0,50						
PROMOTION							
Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)	25,00						
La pochette de 100	15,00						
MICAS							
De 47 pF à 2000 pF	12,00						
La pochette de 50	20,00						
MOULES MYLAR							
Sorties radiales							
1 NF	250 V	0,1 MF	400 V				
2,2 NF	0,45	0,22 MF	0,65				
3,3 NF	0,45	0,33 MF	0,90				
4,7 NF	0,45	0,47 MF	1,20				
10 NF	0,45	0,68 MF	2,20				
22 NF	0,45	0,55	1 MF	2,50			
47 NF	0,50	0,75	2,2 MF	4,10			
		4,7 MF	250 V	2,00			
SERIE 1000 V SERVICE							
1 NF	1,00	4,7 NF	1,50	47 NF	2,50	0,1 MF	3,60
10 NF	1,80	22 NF	2,00	0,2 MF	600 V	4,00	
MYLAR EN PROMOTION							
NF	V	MF	V				
1,8	200	les 50	4,50				
4,7	400	les 20	3,00				
10	100	les 35	5,00				
22	250	les 35	6,00				
47	100	les 30	7,00				
100	63	les 30	9,00				
0,1 MF	250 V	all. 400 V	continu	les 30	8,00		
Prof. RIFA type MKT 0,24 MF 10 % 250 V	la pochette de 50	20,00					
MYLAR EN SUPER-PROMO							
De 1 NF à 1 MF, 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)	15,00	les 2 pochettes	25,00				
Poch. de 100 condensateurs	15,00	les 2 pochettes	25,00				

CHIMIQUES AXIAUX

25 V		40 V		63 V	
1 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
2,2 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
4,7 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
10 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
22 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
47 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
100 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
220 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
470 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
1000 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
2200 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
4700 MF	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
SUPER PROMOTION					
Pochette N° 1: 15 valeurs de 4,7 MF à 1000 MF 6 V et 9 V	5,00	les 2 pochettes	10,00		
La pochette de 50					
Pochette N° 2: 15 valeurs, 1 MF à 1500 MF 9 V et 25 V	5,00	les 2 pochettes	15,00		
La pochette de 50					

L'AFFAIRE EXTRA

Axial 5,8 MF 63 V	les 100	12,00
Axial 470 MF 10/12 V	les 50	8,00
Radial 220 MF 10/12 V	les 150	10,00
Prof. 4700 MF 50/60 V livre avec colle		

Réalisation

9B13 20 17 9B
9B16 60

JSR R.MIDI; et ainsi de suite.
RTS:Retour au Programme principal.
;Sous-programme de réception d'un octet MIDI.

9B17 AD FC 03 R.MIDI
9B1A 29 01

LDA STAT
AND #00;teste si le registre STAT est Plein.
BEQ R.MIDI;si non on boucle
LDA RECEPTION;charge A avec l'octet reçu
STA BUFFER;X;et le range dans le buffer;indexe sur X.
INX; au suivant
RTS

9B1C F0 F9

9B1E AD FD 03

9B21 9D 00 04

9B24 E8
9B25 60

;Emission d'un message Midi vers un périphérique.

9B26 A2 00 E.OCT

9B28 AD FC 03 E.MIDI

9B2B 29 02

9B2D F0 F9

9B2F 8D 00 04

9B32 8D FD 03

9B35 E8

9B36 E0 FF

9B38 D0 EE

9B3A 60

LDX #00;On se positionne au debut du buffer
LDA STAT;on teste si le registre émetteur est vide
AND #02;avec le bit 2 de STAT.
BEQ E.MIDI;si non on recommence.
LDA BUFFER;X;On charge A avec l'octet du buffer.
STA TRANS;et on l'emet en le transférant dans TRANS.
INX; pour Passer a l'octet suivant.
CPX #0FF; ou autre valeur Pour savoir si tous les octets ont été emis.
BNE E.MIDI;si non on continue.
RTS

CTRL #03FC
BUFFER #0400
E.OCT #9B26
STAT #03FC
INIT #9B00
E.MIDI #9B28
RECEP #03FD
R.MIDI #9B17
TRANS #03FD
R.OCT #9B0A

Nomenclature

Circuits intégrés

IC1: 74 LS 30
IC2: 74 LS 00
IC3: 74 LS 74 (double bascule type D)
IC4: 6805 Motorola (ACIA)
IC5: 74 LS 04
IC6: PC 900 ou 6N138

Diodes

D1, D2: 1N4148 ou autre diode commut/silicium

Condensateurs

C1 à C4: 0,1 ou 0,22 µF 63 V
C5: 10 à 100 µF 16 V tantale

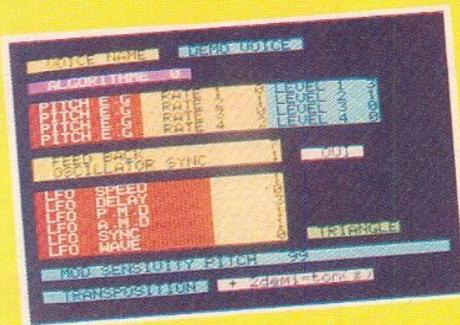


TABLE DES MESSAGES MIDI 1

MESSAGES « CHANNEL VOICE » (sont destinés uniquement au N° de canal concerné)			COMPLÉMENTS
NOM de la fonction	STATUS (H)	STATUS (Binaire)	
NOTE OFF	8 «CH»	1000 n n n n N° de canal de 1 à 16	Ex : 80 = note off canal 1 8F = note off canal 16 Codage clavier (par demi-tons) 0 12 24 36 48 60 72 84 96 108 120 122 C3 Milieu du clavier
NOTE ON	9 «CH»	1001 n n n n N° de la note de 0 à 127	Codage vitesse 0 1 64 96 vvvvvvv = 64 si pas de vitesse
POLYPHONIC AFTER TOUCH	A «CH»	1010 n n n n N° de la note de 0 à 127	
CONTROL CHANGE CONTINUOUS CONTROLLERS	B «CH»	1011 n n n n N° du contrôleur 0 (00 H) Valeur du MSB 32 (20 H) Valeur du LSB 1 (01 H) Valeur du MSB 33 (21 H) Valeur du LSB 2 (02 H) Valeur du MSB 34 (22 H) Valeur du LSB etc	«Continuous controllers» = Molettes, potentiomètres, pédales etc... (32 au total)
CONTROL CHANGE (SWITCHES)			Les valeurs intermédiaires entre ON et OFF ne sont pas reconnues (32 switches possibles)
Codes non définis			Codes à ne pas utiliser

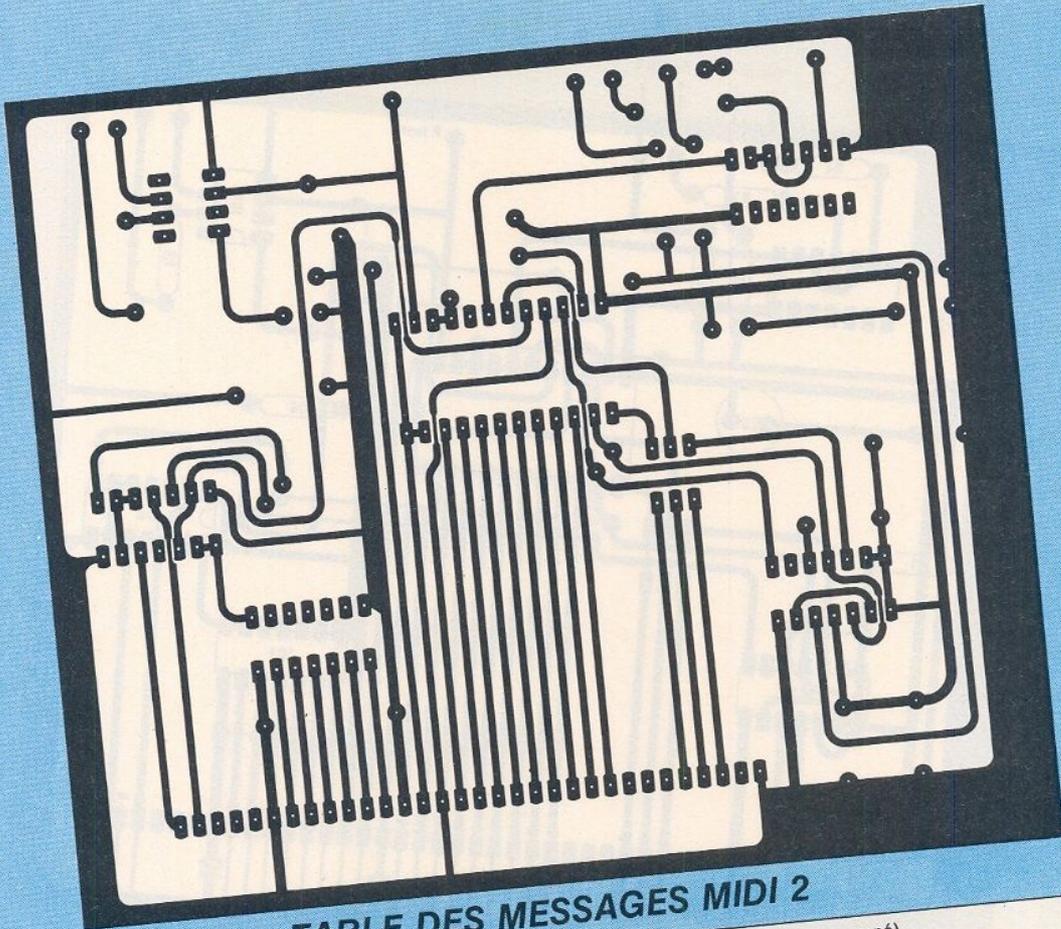


TABLE DES MESSAGES MIDI 2

MESSAGES « CHANNEL MODE » (destinés uniquement au N° de canal concerné)				COMPLÉMENTS
NOM	FORMAT			
	STATUS (H)	STATUS (Binaire)	DATA	
CHANNEL MODE : Local control ON/OFF	B «CH»	1011 n n n n N° de canal de 1 à 165	0 c c c c c c c c 122 (7A H) 0 v v v v v v v v 0 0 0 0 0 0 0 0 = OFF 0 1 1 1 1 1 1 1 = ON	Interruption et rétablissement des périphériques connectés sur le canal MIDI concerné : liaison clavier AUDIO..
CHANNEL MODE : ALL NOTES OFF			123 (7B H) 0 0 0 0 0 0 0 0	Met à OFF toutes les notes du canal MIDI concerné
CHANNEL MODE : OMNI OFF			124 (7C H) 0 0 0 0 0 0 0 0	Sélection du canal concerné en mode OMNI OFF
CHANNEL MODE : OMNI ON			125 (7D H) 0 0 0 0 0 0 0 0	Sélection du canal concerné en mode OMNI OFF
CHANNEL MODE : MONO			126 (7E H) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 v v v v v v v v → le nombre de canaux égale le nombre de voies → Indique (de 1 à 16) le nombre de canaux sélectionnés en mode MONI Sélection du canal concerné en mode MONO	
CHANNEL MODE : POLY			128 (7F H) 0 0 0 0 0 0 0 0	
MESSAGES « CHANNEL VOICES » (destinés uniquement au N° de canal concerné)				
PROGRAM CHANGE	C «CH»	1100 n n n n	0 p p p p p p p p N° du nouveau programme sur le canal midi concerné	Changement de programme (128 programmes possibles)
MONOPHONIC AFTER TOUCH CHANGE	D «CH»	1101 n n n n	0 y y y y y y y y Nouvelle valeur de la pression sur le canal midi concerné	Changement de la valeur de la pression monophonique
PITCH WHEEL CHANGE	E «CH»	1110 n n n n	0 v v v v v v v v 0 v v v v v v v v Valeur du LSB... Valeur du MSB → Valeur du pitch pour le canal concerné	Codage du point Milieu pitch : LSB : (00H) /MSB (40H)

Nota : LSB = bits de poids faible - MSB = bits de poids fort

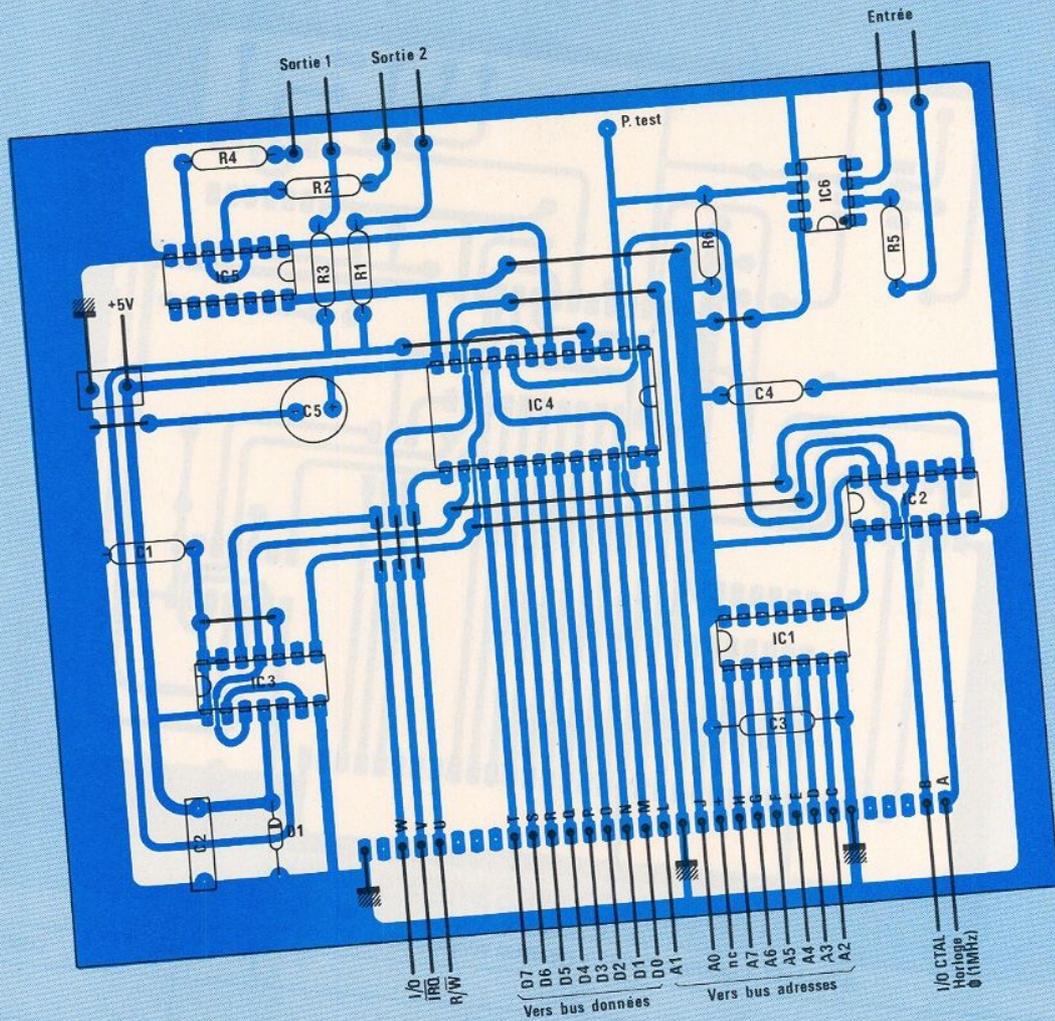


TABLE DES MESSAGES MIDI 3

MESSAGES « SYSTEM EXCLUSIVE » (Messages dont les DATAS sont spécifiques à chaque fabricant)

NOM	STATUS (H)	STATUS (Binaire)	FORMAT	DATA	COMPLÉMENTS	
EXCLUSIVES DATA	F0	11110000	0iiiiiii N° d'identification du fabricant	0.....0..... DATAS Exclusifs fabricant	1..... Fin de transmission de données exclusifs. Tous les Status sont utilisables hormis les Status temps réel.	Transmission de données spécifiques à chaque fabricant dont les datas sont déterminés par le fabricant.
MESSAGES « SYSTEME COMMON » - Messages destinés à tous les canaux Midi (en même temps)						
Code non défini	F1	11110001			Ne pas utiliser	
SONG POSITION POINTER RP01F 2		11110010	0iiiiiii 0hhhhhhh LSB MSB (Valeur du pointeur exprimé en nombre de début de la SONG.)	à partir du	Maximum durée SONG : 16 000	
SONG SELECT	F3	11110011	0sssssss N° de SONG		Nombre de Songs possibles : 127	
Non défini	F4	11110100			Ne pas utiliser	
Non défini	F5	11110101		Code non suivi de data	Ne pas utiliser	
TUNE REQUEST	F6	11110110			Demande d'accord automatique sur les synthétiseurs analogiques	
E0X	F7	11110111		Code non suivi de data	Fin de transmission d'informations système exclusives	

« Documents aimablement communiqués par la société RSF - Synthétiseurs ».

Résistances

R₁ à R₅: 220 Ω 1/4 ou 1/2 W, 10 %
 R₆: 2,2 kΩ 1/4 ou 1/2 W 10 %

Divers

Deux connecteurs DIN 5 broches
 180 degrés
 Un connecteur 34 broches pour bus
 d'extension Oric, avec 35 cm de
 câble en nappe (maximum), serti

Alim

Divers

Un transformateur 220/6 volts - 3 à
 6 VA
 Un pont de diode quelconque
 Un fusible rapide 100 mA et porte
 fusible.

Condensateurs

C₆: 2200 μF 16 V
 C₇, C₈: 0,1 à 0,47 μF 63 V

Circuits intégrés

IC₇: régulateur 7805 en boîtier
 TO220 avec petit radiateur.

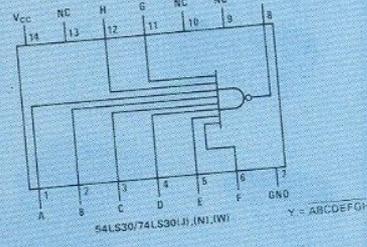
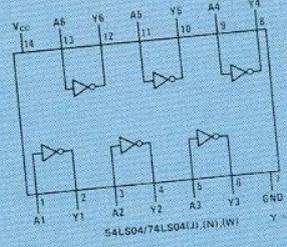
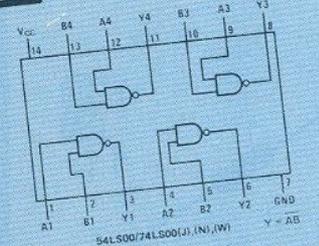
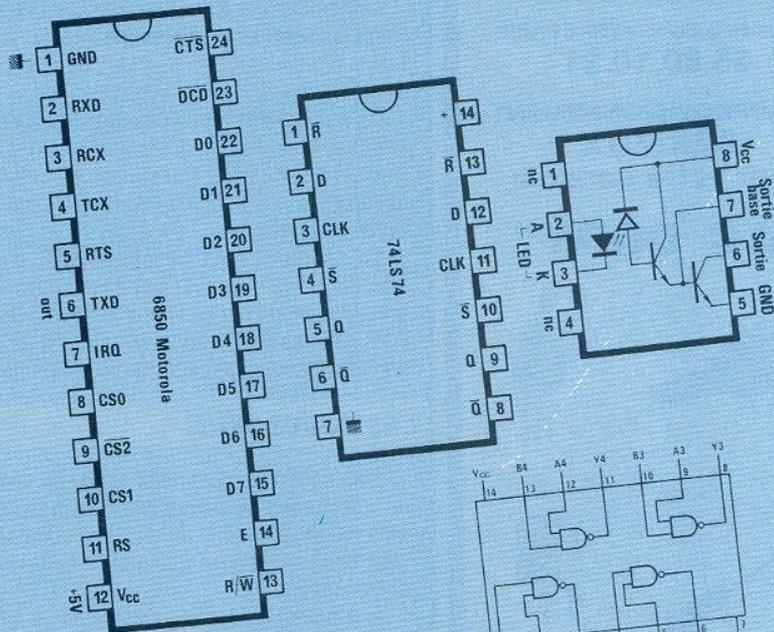


TABLE DES MESSAGES MIDI 4

MESSAGES « SYSTEM REAL TIME » (Messages transmettant des informations temps réel : peuvent être insérés à l'intérieur de tous les autres messages)

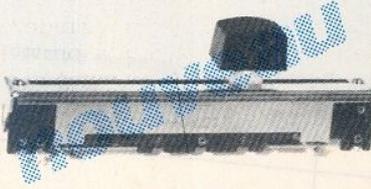
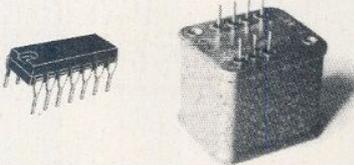
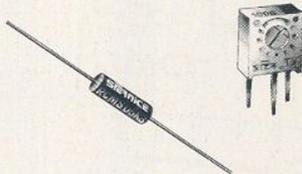
NOM	FORMAT		DATA	COMPLÉMENTS
	STATUS (H)	STATUS (Binaire)		
TIMING CLOCK	F 8	1 1 1 1 1 0 0 0	Code non suivi de data	Clock de synchro boîte à rythme ou séquenceur (24 clock/noire) précision meax : /3 (triolet de doubles croches) Ne pas employer
Non défini	F 9	1 1 1 1 1 0 0 1	Code non suivi de data	Message de départ
START	F A	1 1 1 1 1 0 1 0	Code non suivi de data	Message demandant de continuer à partir de l'endroit où l'on s'est arrêté
CONTINUE	F B	1 1 1 1 1 0 1 1	Code non suivi de data	Message demandant de s'arrêter
STOP	F C	1 1 1 1 1 1 0 0	Code non suivi de data	Ne pas employer
Non défini	F D	1 1 1 1 1 1 0 1	Code non suivi de data	Code optionnel généré toutes les 300 ms par tous les instruments lorsqu'ils n'émettent pas sur le Midi.
Active Sensing	F E	1 1 1 1 1 1 1 0	Code non suivi de data	Demande de RESET su tous les appareils branchés sur le Midi. Code à éviter
SYSTEM RESET	F F	1 1 1 1 1 1 1 1	Code non suivi de data	

« Documents aimablement communiqués par la société RSF - Synthétiseurs ».

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT
SÉRIEUX
Pour votre console
"AC ODDY"



LE club **Ac**

VOUS OUVRE SES PORTES

Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO".

Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE
DOCUMENTATION SPÉCIALE
AC ODDY

Nom :

Adresse :

.....

Code postal :

Réalisation

Les signaux MIDI

Les instruments de musique actuels, sont tous en fait de véritables petits ordinateurs à vocation purement musicale. A l'intérieur de chacun d'entre eux, les informations (notes, réglages, sonorités, etc.) sont toutes traitées sous forme de signaux numériques à 8 bits, appelés encore « octets ».

La normalisation de ces signaux a donné naissance au standard MIDI, grâce auquel chaque code numérique correspond à la même chose sur n'importe quel instrument. Ainsi, la note Do 3 (au milieu du clavier) sera toujours codée 60 ou encore le code hexadécimal F8 représentera toujours un signal d'horloge sur un séquenceur ou une boîte à rythme.

La connaissance de ces codes, permet au moyen d'un ordinateur équipé d'une interface MIDI, de réaliser des programmes divers pour n'importe quel instrument de musique ayant adopté les normes MIDI. Ces codes vous sont livrés en totalité, grâce à l'obligeance de l'unique constructeur de synthétiseur Français RSF ; mais pour mieux les assimiler, voici quelques informations supplémentaires.

Les codes MIDI

Ces codes sont divisés en deux groupes dits STATUS et DATA.

— Les codes de status annoncent la nature des données qui vont suivre. Ils précisent par exemple que les data qui leur succèdent sont des notes, des numéros de sonorités (Patches) ou encore des signaux divers (valeur du portamento par exemple ou signal start/stop).

Les codes de status, exprimés en binaire (donc huit chiffres 0 ou 1), commencent tous par un 1 (à gauche). C'est la seule caractéristique qui permette de les distinguer des données.

— Les codes « data » sont uniquement des valeurs numériques et leur code exprimé en binaire commence toujours par un zéro. Ce principe limite les data à 128 valeurs différentes ce qui est en général suffisant. (Avec 128 valeurs, on peut coder par demi-tons un clavier de 11 octaves). Dans des cas où une précision plus importante est demandée, on utilisera deux data successifs pour exprimer la valeur d'un paramètre (poids fort puis poids faible).

Selon les codes Status qui les précèdent, les data représenteront indifféremment des notes, des réglages de potentiomètres ou la position d'interrupteurs (par ex : 0 = ouvert ou éteint et 1 = fermé ou allumé).

Les codes de status n'ont pas besoin d'être répétés devant chaque data. Un code status est considéré comme toujours valable tant qu'il n'a pas été remplacé par un autre.

— Les codes System exclusive ou real time sont des codes de status spéciaux. Les premiers annoncent des messages non normalisés, propres à un seul constructeur et qui seront ignorés par des instruments d'une autre marque. Vous pouvez recueillir ces codes et les visualiser sur votre ordinateur à condition de connaître le numéro de constructeur correspondant à votre appareil (65 pour Roland, 66 pour Korg, 67 pour Yamaha, etc.).

Les codes real time, correspondent à des signaux d'horloge, prioritaires sur les autres messages.

Codage des notes

Pour transformer votre micro ordinateur en séquenceur, vous avez besoin avant tout de savoir comment sont organisés les informations relatives aux notes. Voici quelques explications :

— Une note est mise en service, après l'émission d'un message de status « note » qui indique en même temps à quel instrument la ou les notes qui suivent sont destinées. (au début, n'utilisez que le canal 1, codé 0000, exemple note on canal 1 = 10010000 soit 90 en hexadécimal).

Chaque note ensuite requiert deux data : d'abord le code de la note (60 pour Ut3, 61 pour Ut #3, 62 pour Ré3, etc) ; ensuite la vélocité. La vélocité c'est en fait le volume de chaque note, déterminé par la vitesse avec laquelle vous avez frappé le clavier. Si votre clavier n'est pas expressif, donnez à toutes les notes une valeur moyenne comme 64.

Les notes jouées durent tant qu'un autre message ne vient pas les arrêter. Ce message comprend également deux data par note : d'abord le nom de la note (60 pour Ut3, etc) et ensuite la vélocité qui cette fois-ci est égale à zéro (vélocité nulle = note off).

Voilà de quoi occuper vos longues soirées d'hiver.....

J.-P. VERPEAUX

Résistances

R₁ & R₅: 220 Ω 1/4 ou 1/2 W, 10 %
 R₆: 2,2 kΩ 1/4 ou 1/2 W 10 %

Divers

Deux connecteurs DIN 5 broches
 180 degrés
 Un connecteur 34 broches pour bus
 d'extension Oric, avec 35 cm de
 câble en nappe (maximum), serti

Alim

Divers

Un transformateur 220/6 volts - 3 à
 6 VA
 Un pont de diode quelconque
 Un fusible rapide 100 mA et porte
 fusible.

Condensateurs

C₆: 2200 μF 16 V
 C₇, C₈: 0,1 & 0,47 μF 63 V

Circuits intégrés

IC₇: régulateur 7805 en boîtier
 TO220 avec petit radiateur.

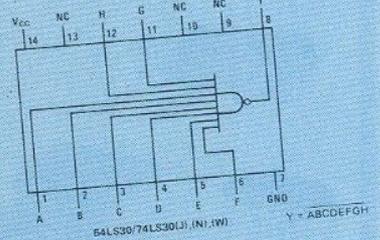
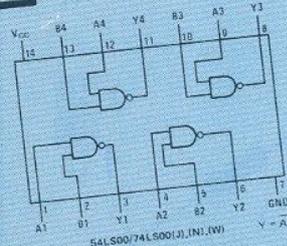
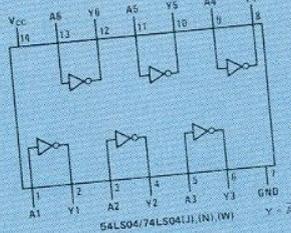
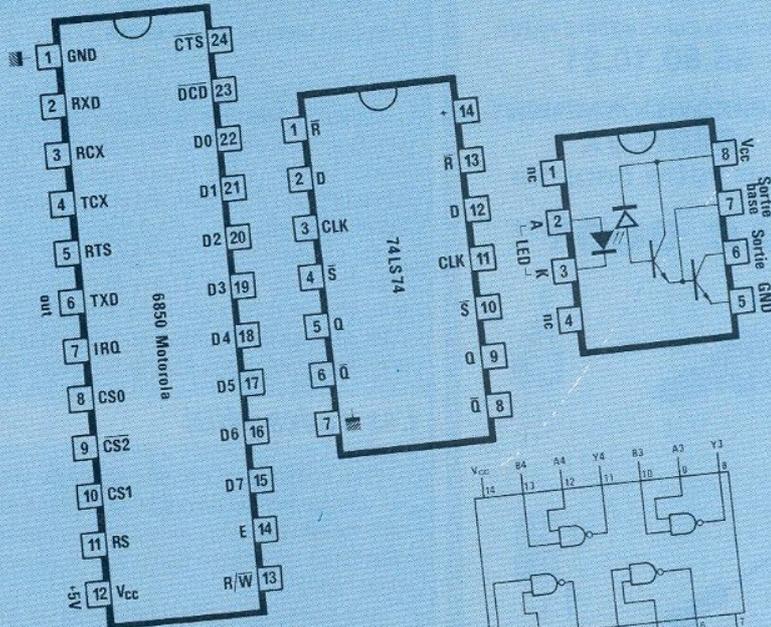


TABLE DES MESSAGES MIDI 4

MESSAGES « SYSTEM REAL TIME » (Messages transmettant des informations temps réel : peuvent être insérés à l'intérieur de tous les autres messages)

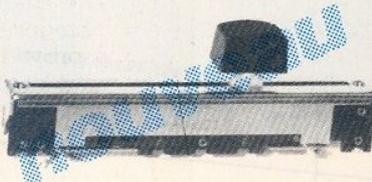
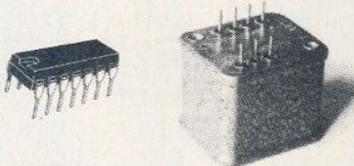
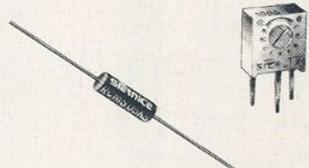
NOM	FORMAT		DATA	COMPLÉMENTS
	STATUS (H)	STATUS (Binaire)		
TIMING CLOCK	F 8	1 1 1 1 1 0 0 0	Code non suivi de data	Clock de synchro boîte à rythme ou séquenceur (24 clock/noire) précision meax : /3 (triolet de doubles croches) Ne pas employer
Non défini	F 9	1 1 1 1 1 0 0 1	Code non suivi de data	Message de départ
START	F A	1 1 1 1 1 0 1 0	Code non suivi de data	Message demandant de continuer à partir de l'endroit où l'on s'est arrêté
CONTINUE	F B	1 1 1 1 1 0 1 1	Code non suivi de data	Message demandant de s'arrêter
STOP	F C	1 1 1 1 1 1 0 0	Code non suivi de data	Ne pas employer
Non défini	F D	1 1 1 1 1 1 0 1	Code non suivi de data	Code optionnel généré toutes les 300 ms par tous les instruments lorsqu'ils n'émettent pas sur le Midi.
Active Sensing	F E	1 1 1 1 1 1 1 0	Code non suivi de data	Demande de RESET su tous les appareils branchés sur le Midi. Code à éviter
SYSTEM RESET	F F	1 1 1 1 1 1 1 1	Code non suivi de data	

« Documents aimablement communiqués par la société RSF - Synthétiseurs ».

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT
SÉRIEUX
Pour votre console
"AC ODDY"



LE club **A₂**
VOUS OUVRE SES PORTES

Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO".
Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE
DOCUMENTATION SPÉCIALE
AC ODDY

Nom :

Adresse :

Code postal :

Réalisation

Les signaux MIDI

Les instruments de musique actuels, sont tous en fait de véritables petits ordinateurs à vocation purement musicale. A l'intérieur de chacun d'entre eux, les informations (notes, réglages, sonorités, etc.) sont toutes traitées sous forme de signaux numériques à 8 bits, appelés encore « octets ».

La normalisation de ces signaux a donné naissance au standard MIDI, grâce auquel chaque code numérique correspond à la même chose sur n'importe quel instrument. Ainsi, la note Do 3 (au milieu du clavier) sera toujours codée 60 ou encore le code hexadécimal F8 représentera toujours un signal d'horloge sur un séquenceur ou une boîte à rythme.

La connaissance de ces codes, permet au moyen d'un ordinateur équipé d'une interface MIDI, de réaliser des programmes divers pour n'importe quel instrument de musique ayant adopté les normes MIDI. Ces codes vous sont livrés en totalité, grâce à l'obligeance de l'unique constructeur de synthétiseur Français RSF ; mais pour mieux les assimiler, voici quelques informations supplémentaires.

Les codes MIDI

Ces codes sont divisés en deux groupes dits STATUS et DATA.

— Les codes de status annoncent la nature des données qui vont suivre. Ils précisent par exemple que les data qui leur succèdent sont des notes, des numéros de sonorités (Patches) ou encore des signaux divers (valeur du portamento par exemple ou signal start/stop).

Les codes de status, exprimés en binaire (donc huit chiffres 0 ou 1), commencent tous par un 1 (à gauche). C'est la seule caractéristique qui permette de les distinguer des données.

— Les codes « data » sont uniquement des valeurs numériques et leur code exprimé en binaire commence toujours par un zéro. Ce principe limite les data à 128 valeurs différentes ce qui est en général suffisant. (Avec 128 valeurs, on peut coder par demi-tons un clavier de 11 octaves). Dans des cas où une précision plus importante est demandée, on utilisera deux data successifs pour exprimer la valeur d'un paramètre (poids fort puis poids faible).

Selon les codes Status qui les précèdent, les data représenteront indifféremment des notes, des réglages de potentiomètres ou la position d'interrupteurs (par ex : 0 = ouvert ou éteint et 1 = fermé ou allumé).

Les codes de status n'ont pas besoin d'être répétés devant chaque data. Un code status est considéré comme toujours valable tant qu'il n'a pas été remplacé par un autre.

— Les codes System exclusive ou real time sont des codes de status spéciaux. Les premiers annoncent des messages non normalisés, propres à un seul constructeur et qui seront ignorés par des instruments d'une autre marque. Vous pouvez recueillir ces codes et les visualiser sur votre ordinateur à condition de connaître le numéro de constructeur correspondant à votre appareil (65 pour Roland, 66 pour Korg, 67 pour Yamaha, etc.).

Les codes real time, correspondent à des signaux d'horloge, prioritaires sur les autres messages.

Codage des notes

Pour transformer votre micro ordinateur en séquenceur, vous avez besoin avant tout de savoir comment sont organisés les informations relatives aux notes. Voici quelques explications :

— Une note est mise en service, après l'émission d'un message de status « note » qui indique en même temps à quel instrument la ou les notes qui suivent sont destinées. (au début, n'utilisez que le canal 1, codé 0000, exemple note on canal 1 = 10010000 soit 90 en hexadécimal).

Chaque note ensuite requiert deux data : d'abord le code de la note (60 pour Ut3, 61 pour Ut #3, 62 pour Ré3, etc) ; ensuite la vélocité. La vélocité c'est en fait le volume de chaque note, déterminé par la vitesse avec laquelle vous avez frappé le clavier. Si votre clavier n'est pas expressif, donnez à toutes les notes une valeur moyenne comme 64.

Les notes jouées durent tant qu'un autre message ne vient pas les arrêter. Ce message comprend également deux data par note : d'abord le nom de la note ((60 pour Ut3, etc) et ensuite la vélocité qui cette fois-ci est égale à zéro (vélocité nulle = note off).

Voilà de quoi occuper vos longues soirées d'hiver.....

J.-P. VERPEAUX

aux capacités des liaisons pour une faible part et principalement aux capacités de la jonction. Les jonctions se comportent comme des diodes polarisées en inverse, la capacité parasite décroît lorsque l'on augmente la tension. Le fonctionnement des diodes varicap repose sur cette caractéristique. Ces capacités sont proportionnelles au terme $K/(V - 0,6)^n$ ou n est compris entre 2 et 3.

La capacité C_{be} suit une loi différente, il s'agit non plus d'une diode polarisée en inverse mais d'une diode polarisée en direct.

C_{be} augmente lorsque le courant émetteur augmente et dans le même temps r_e diminue. Ces deux paramètres évoluent d'une manière telle que le terme $r_b C_{be}$ reste à peu près constant.

Rappelons que $r_b = \beta r_e$ et $r_e = 26/I_e$, r_e en ohms et I_e en mA. Pour une fréquence donnée, le gain du transistor dépend principalement du rapport des courants circulant dans C_{be} et r_b . Le courant circulant dans le collecteur étant proportionnel au courant circulant dans r_b seule.

Les constructeurs de semiconducteurs ne spécifient donc pas la valeur C_{be} mais la fréquence à laquelle le gain en courant vaut 1 : f_T (fréquence de transition). En fait il est facile de voir que :

$$f_T = 1/2 \pi r_e C_{be}$$

On peut montrer par un exemple simple que la capacité ramenée à l'entrée à un effet 100 à 200 fois plus important que la capacité C_{ce} . Pour réaliser un amplificateur RF performant, il faut donc combattre cet effet. La solution la plus simple consiste bien évidemment à augmenter le courant collecteur I_c , diminuer la résistance de charge R_L , diminuer la résistance interne du générateur r_s . Même avec un transistor ayant un f_T élevé de quelques GHz, ces mesures ne sont pas suffisantes et il faut orienter les recherches vers des structures plus performantes.

Supposons que l'on dispose d'un étage amplificateur bâti autour d'un transistor à effet de champ courant et performant 2N 4416.

Pour compléter l'étude, admettons que $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ et $r_s = 1 \text{ k}\Omega$ et $A_v = 10$.

La fréquence de coupure due au circuit de sortie vaut $f = 1/2 \pi R_L C_{oss}$.

Pour ce transistor $C_{oss} = 2 \text{ pF}$ ce qui donne $f = 80 \text{ MHz}$. La fréquence de coupure due au circuit d'entrée vaut $f = 1/2 \pi r_s (C_{iss} + (1 + A_v) C_{fse})$.

Avec $C_{fse} = 0,8 \text{ pF}$ et $C_{iss} = 4 \text{ pF}$. Ce qui donne finalement $f = 12,5 \text{ MHz}$. Si l'impédance de source

du générateur est ramenée à 50Ω , la fréquence devient $f = 250 \text{ MHz}$ et la limitation provient du circuit de sortie.

Compensation de l'étage de sortie

En fait dans le cas précédent, seule la capacité C_{oss} est prise en compte. Il existe malheureusement la capacité d'entrée de l'étage suivant ou d'une charge quelconque : voltmètre, sonde etc... La valeur trouvée précédemment est très optimiste. Dans de nombreux cas, l'étage de sortie peut être compensé comme le montre le schéma de la figure 3. Pour relever légèrement la courbe de réponse de l'amplificateur, on place en série avec R une self qui résonne avec la capacité de charge.

Pour ne pas avoir un coefficient de surtension trop faible qui risquerait de transformer l'amplificateur en oscillateur, la self doit être calculée de la manière suivante. On choisit $Q = \sqrt{2} = 0,707$ qui donne le meilleur compromis monotonie de la réponse / dépassement et dans ces conditions $L = R^2 C/2$.

Si l'on ne connaît pas la valeur exacte de la capacité de charge, on procède en deux temps : relever de la bande passante sans L , noter f_1 puis calculer $L = R/4 \pi f_1$. On peut montrer simplement que dans ces conditions la fréquence de coupure à -3 dB est multipliée par 2.

Nous pouvons alors reprendre l'exemple du 2N 4416 avec $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $C_{oss} = 2 \text{ pF}$, nous ajouterons une capacité externe de 8 pF . Dans ces conditions, on obtient $f_1 = 16 \text{ MHz}$. La valeur de la self peut être calculée grâce à l'une ou l'autre des formules : $L = 5 \mu\text{H}$. La nouvelle fréquence de coupure à -3 dB vaut 32 MHz .

Notons que dans le cas de l'amplificateur non compensé, la courbe de

réponse chute avec une pente de 6 dB/octave et 12 dB/octave pour l'amplificateur compensé.

Cette solution n'est pas forcément l'idéal si l'amplificateur doit être utilisé comme amplificateur d'impulsions. Par ailleurs, ce dernier n'a qu'une bande passante de 30 MHz , ce qui s'avère dérisoire dans bon nombre d'applications. Pour des bandes passantes plus étendues on doit s'orienter vers d'autres structures.

Cascade et différentiel

Les schémas de la figure 4 montrent quelques exemples de structures d'amplificateurs dans lesquels l'effet Miller est fortement atténué.

Dans le premier cas, on diminue très fortement la résistance interne du générateur attaquant l'étage amplificateur. On dispose entre le générateur et l'amplificateur un étage collecteur commun. La capacité Miller existe toujours mais l'impédance r_s équivalente est diminuée. Pour s'affranchir des capacités de la charge, le même montage pourra prendre place en sortie. Le deuxième cas représente le montage cascode bien connu. La capacité ramenée à l'entrée vaut $C_{in} = C_{be} + C_{cb}$ et l'on remarque que le terme $A_v C_{cb}$ a disparu. Cette structure peut être utilisée avec deux transistors bipolaires ou deux transistors à effet de champ. Pour faciliter et simplifier les réseaux de polarisation, il est possible de concevoir des montages cascode hybrides : FET et bipolaire, le transistor fonctionnant en source de courant pouvant être soit le FET soit le transistor bipolaire.

Dans le dernier cas, un étage collecteur commun attaque l'étage am-

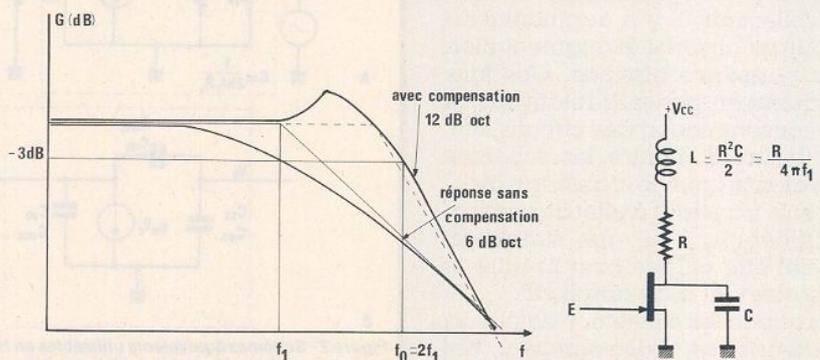


Figure 3 - Compensation de l'étage de sortie.

diminution de l'impédance de source
emploi d'un étage collecteur commun
faible impédance de sortie

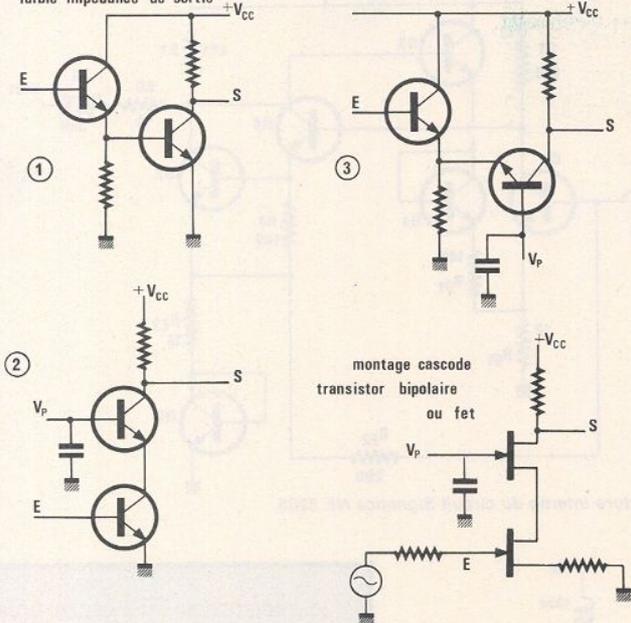


Figure 4 - Quelques méthodes pour diminuer l'effet de la capacité ramenée à l'entrée.

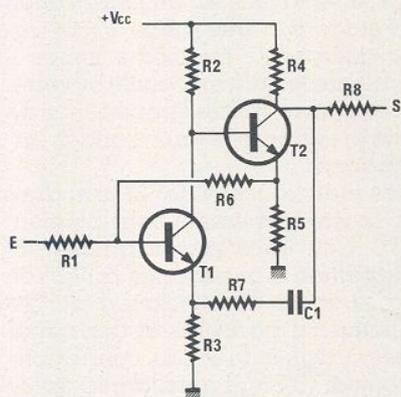


Figure 5 - Configuration paire série-shunt. (Contre-réaction tension-courant en continu et tension-tension en alternatif).

amplificateur monté en base commune. De cette manière on réduit l'impédance du générateur et simultanément on élimine l'effet Miller. On reconnaît bien sûr le classique amplificateur différentiel. Bien souvent ces structures sont insuffisantes pour dépasser 100 MHz. D'autres associations de transistors sont alors employées et l'on obtient des produits gain-bande supérieurs à 5 GHz.

La paire série-shunt

L'amplificateur à paire série shunt est représenté à la figure 5, c'est une structure assez connue. On cherche à réaliser un amplificateur de gain peu élevé : 10 à 20 dB, ayant une

réponse aussi plate que possible et une bande passante aussi étendue que possible. Le résultat est obtenu par deux boucles de contre-réaction et des étages ayant un faible gain en boucle ouverte. Le schéma de la figure 5 montre que les transistors T1 et T2 fonctionnent en amplificateurs inverseurs : étages émetteur commun. Le gain est assez faible puisque les résistances d'émetteur ne sont pas découplées.

R_5 contre-réactionne le premier étage et dans cette première boucle T2 joue le rôle de buffer : collecteur commun. Le gain de T1 est donc défini et stabilisé par les résistances R_6 et R_1 . R_4 et R_8 fixent le gain en boucle ouverte pour le deuxième étage et finalement R_7 , agissant en contre réaction globale, réduit le gain en boucle fermée à la valeur requise.

L'amplificateur paire série shunt est très pratique et très employé, il est extrêmement stable, facile à concevoir et à réaliser. Avec cette structure, on peut disposer rapidement d'un amplificateur de gain 10 à 20 dB ayant une bande passante dépassant 500 MHz. Des gains plus importants sont obtenus par la mise en cascade de plusieurs étages similaires.

Le travail du concepteur de circuit est en outre facilité par la présence de très nombreux circuits intégrés dits amplificateurs large bande. Nous avons sélectionné et essayé un grand nombre de circuits pour vous

présenter trois modèles qui, par leurs performances, leur prix, leur facilité de mise en œuvre, ont retenu toute notre attention.

Dans les pages qui suivent nous découvrirons successivement le NE 5205 Signetics, le μ PC 1651 et le SL 560 Plessey.

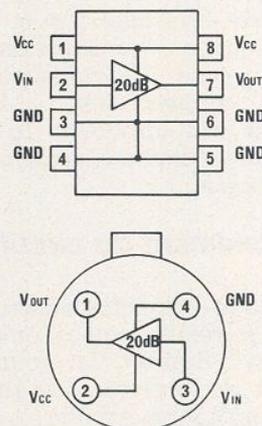
NE 5205 Signetics

Le circuit intégré Signetics NE 5205 est un amplificateur intégré présenté en boîtier D ou EC. Les deux boîtiers et le brochage du circuit sont représentés à la figure 6. Le boîtier de type D est plastique donc plus économique, il est prévu pour montage en surface mais nous reviendrons, dans un prochain chapitre sur les procédés de montage.

Le gain du 5205 est fixe et vaut 20 dB, le circuit est adapté à l'entrée et à la sortie pour 50 et 75 Ω . Jusqu'à 450 MHz les variations de gain ne dépassent pas $\pm 0,5$ dB par rapport à la valeur nominale et la fréquence de coupure à -3 dB est supérieure à 600 MHz.

Malgré ces performances étonnantes, la consommation est excessivement réduite : 25 mA pour une tension d'alimentation de 6 V.

La mise en œuvre de ce circuit nécessite si peu de composants exter-



les deux types de boîtier du NE 5205 vues de dessus

Figure 6 - Les deux boîtiers du NE 5205.

nes que ce circuit présente un réel intérêt et de nombreux avantages.

Bien sûr, il peut avantageusement prendre place dans tout type de systèmes de transmissions et télécommunications : transmission de données, vidéo, amplificateur d'antenne, amplificateur FI, mais aussi dans des appareils de mesure : fréquencesmètres, analyseurs et oscilloscopes.

Fonctionnement du circuit

Pour l'étude du fonctionnement du circuit, on se référera au schéma de principe de la figure 7. On reconnaît le principe de la paire série-shunt, donnant une bonne stabilité du gain sur une large plage de fréquences et une bonne constance des impédances d'entrée et de sortie. Le gain est fixé par les résistances R_{E1} et R_{F1} , et suit la relation $V_i/V_o = (R_{F1} + R_{E1})/R_{E1}$. Avec les valeurs adoptées : $R_{E1} = 12 \Omega$ et $R_{F1} = 140 \Omega$, $V_i/V_o = 12,6 : G = 28 \text{ B}$. La valeur réduite du gain en boucle ouverte ramène cette valeur à environ $V_i/V_o = 10 : G = 20 \text{ dB}$.

La seconde boucle de contre réaction est constituée par les résistances R_{E2} et R_{F2} . Cette contre-réaction abaisse l'impédance d'entrée, stabilise le point de fonctionnement en continu et évite l'emploi d'une résistance de faible valeur en parallèle sur l'entrée du circuit. Une telle résistance dégraderait le facteur de bruit. Pour obtenir les meilleures performances vis à vis du bruit, R_{E1} et la résistance de base de Q_1 doivent être aussi faibles que possible et R_{F2} élevée. Le facteur de bruit du circuit se calcule grâce à l'expression suivante :

$$N_F =$$

$$10 \log \left[1 + \frac{r_b + R_{E1} + KT/q IC_1}{R_o} \right]$$

où R_o représente l'impédance d'adaptation : 50 ou 75 Ω . Nous avons pour les autres paramètres $IC_1 = 5,5 \text{ mA}$, $R_{E1} = 12 \Omega$, $r_b = 130 \Omega$ et $KT/q = 26 \text{ mV}$. Finalement le facteur de bruit peut être évalué dans les deux cas : $N_F = 5,9 \text{ dB}$ ($R_o = 50 \Omega$), $N_F = 4,6 \text{ dB}$ ($R_o = 75 \Omega$). La tension continue présente sur la base du transistor Q_1 est calculée grâce à l'expression suivante $V_E(\text{DC}) = V_{BE1} + (IC_1 + IC_3) R_{E1}$. Pour une tension d'alimentation de 6 V, $V_B = 0,8 \text{ V}$ et $IC_1 = 5,5 \text{ mA}$ et la tension de polarisation est voisine de 1 V. Le schéma de principe de la structure paire série shunt, figure 5, montrait une contre-réaction globale assurée par

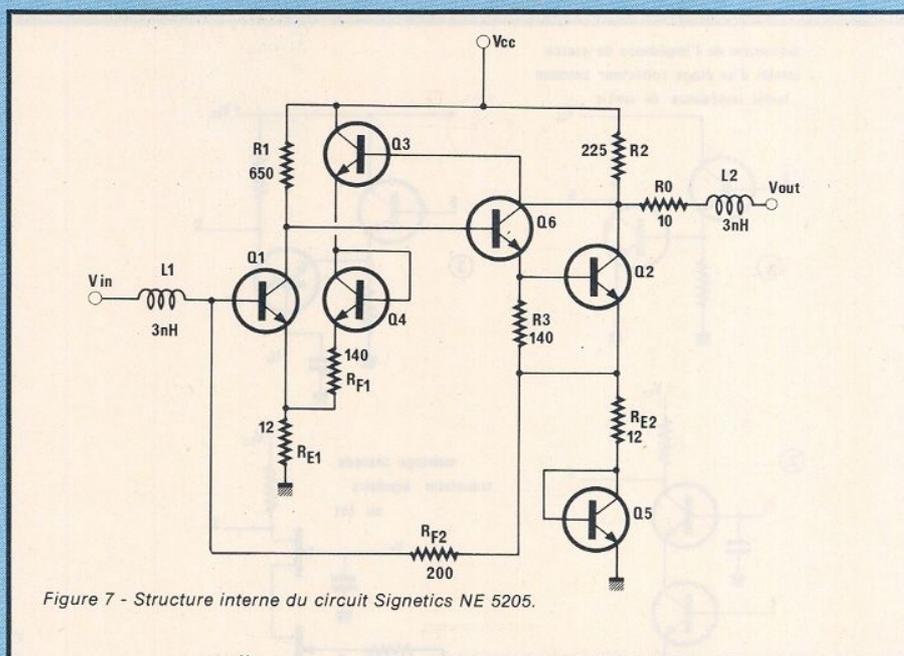


Figure 7 - Structure interne du circuit Signetics NE 5205.

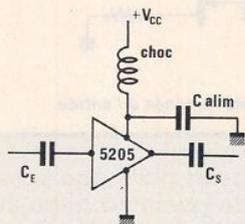


Figure 8 - Mise en œuvre du NE 5205.

un réseau RC. Dans le circuit NE 5205, la contre-réaction est assurée en continu. Une résistance unique entre collecteur de Q_2 et émetteur de Q_1 donnerait une trop grande valeur pour R_{F1} ; gain trop important, stabilité précaire. Le niveau de sortie doit impérativement être décalé si l'on veut que la boucle de contre réaction travaille en continu. Le décalage de la tension de sortie n'a d'intérêt que d'éviter un condensateur de liaison impossible à intégrer. Le transistor Q_3 assure une partie du décalage mais agit aussi comme buffer en évitant une charge excessive à l'étage de sortie. La deuxième partie du décalage est assurée par la diode Q_4 .

La tension continue présente à la sortie de l'amplificateur : collecteur de Q_2 , se calcule grâce à l'expression : $V_s = V_{cc} - (IC_2 + IC_6) R_2$.

Avec $V_{cc} = 6 \text{ V}$, $R_2 = 225 \Omega$, $IC_2 = 7 \text{ mA}$ et $IC_6 = 5 \text{ mA}$, on obtient $V_s(\text{DC}) = 3,3 \text{ V}$. Courant et résistances dans l'étage de sortie sont choisis de manière à ce que l'excursion maximale soit symétrique autour du point de fonctionnement 3,3 V. La diode Q_5 insérée dans le circuit émetteur de Q_2 permet un couplage direct de

la résistance R_{F2} entre émetteur de Q_2 et base de Q_1 . L'étage de sortie est constitué par un darlington Q_2 , Q_6 qui augmente la tension de polarisation de l'étage d'entrée jusqu'à une valeur adéquate ; en même temps il augmente le gain en boucle ouverte. La résistance R_o fixe l'impédance de sortie et optimise le taux d'ondes stationnaires.

Les inductances L_1 et L_2 sont dues aux liaisons et valent sensiblement 3 nH. Ces inductances améliorent l'adaptation d'impédance à l'entrée et à la sortie. L'association de ces inductances parasites et des capacités parasites dues aux connexions du boîtier (0,5 pF) améliore la tenue en haute fréquence (compensation de l'étage de sortie figure 3).

Le μ PC 1651 NEC

Le schéma équivalent de cet amplificateur est fourni à la figure 9. Une fois encore il s'agit d'une paire série shunt. La seule différence avec le modèle NE 5205 réside dans l'emploi d'un darlington T_3 , T_7 dans la contre-réaction globale. Le constructeur ne fournit pas la valeur des composants ni les courants circulant dans les divers étages. La comparaison ne peut donc porter que sur les performances.

Pour $V_{cc} = 5 \text{ V}$ et $I_{cc} = 20 \text{ mA}$, le facteur de bruit vaut 5,5 dB pour une adaptation 50 Ω . Le gain vaut 19 dB et la fréquence de coupure à - 3 dB est spécifiée à 1200 MHz. Les diffé-

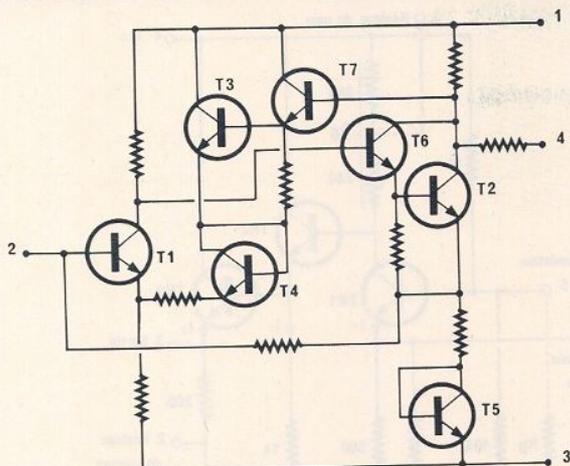


Figure 9 - Schéma équivalent de l'ampli NEC μ PC 1651.

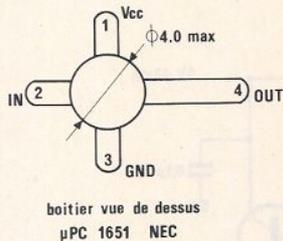


Figure 10 - Aspect du boîtier μ PC 1651.

rences concernant la fréquence de coupure à -3 dB s'expliquant en partie par le type de boîtier employé. Celui-ci est représenté à la figure 10.

Le SL 560 Plessey

Le circuit Plessey diffère des deux circuits précédents. Le SL 560 com-

prend en fait trois transistors performants et leurs circuits de polarisation. Le transistor d'entrée peut être monté en émetteur commun, entrée à haute impédance ou en base commune : basse impédance. Il existe une résistance supplémentaire pour une entrée 50Ω : montage base commune. (figure 11).

Le gain du premier étage est ajustable grâce à une prise fractionnant la charge du premier transistor. Les deux transistors supplémentaires sont toujours montés en suiveur. Seul le premier étage donne le gain. Le courant de l'étage de sortie peut être ajusté en fonction des besoins : charge à haute impédance, charge à basse impédance.

Le constructeur, dans les notices d'applications fournit une importante bibliothèque de schémas réalisables à partir du circuit SL 560. On trouve

en outre toutes les données nécessaires au calcul des composants pour une configuration donnée. Plutôt qu'une longue traduction, nous avons sélectionné deux exemples d'amplificateur capables de débiter sur une charge de 50Ω .

Le premier de ces schémas est représenté à la figure 12. Pour cet amplificateur, le gain est largement supérieur à 12 dB entre 3 MHz et 200 MHz. Alimenté sous 9 V la consommation est importante et atteint 42 mA. Cette valeur est due au courant circulant dans l'étage de sortie, et nécessaire pour fonctionner avec des forts niveaux de sortie : 2 volts crête à crête sur une charge de 50Ω .

Le schéma de la figure 13 représente ce que l'on peut faire de mieux en ce qui concerne le facteur de bruit. L'étage d'entrée est polarisé avec le courant optimum et lorsque la résistance de sortie du générateur ou source vaut 50Ω , le facteur de bruit ne dépasse pas 3,4 dB.

Finalement le gain atteint 36 dB jusqu'à 60 MHz et chute ensuite à raison de 12 dB/octave pour valoir environ 18 dB à 300 MHz.

Application des amplificateurs RF

Les schémas de la figure 14 donne un aperçu des applications pour ce type d'amplificateur. Deux amplificateurs peuvent compenser les pertes d'insertion d'un filtre à onde de surface ou filtre passif. L'adaptation à 50 ou 75Ω est assurée par les im-





**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

- RECEPTION SATELLITE 4GHz
- KIT COMPLET DISPONIBLE
- tête HF en kit 2000,00
- démodulateur en kit 980,00
- parabole en préparation (nous consulter)

CD 4013	5,00
CD 4016	5,00
CD 4020 / 4040 / 4060	8,70
CD 4053	8,90
CD 4503	6,00
CD 4528 / 4538	8,00
CD 4584	9,00

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 / 8660	39,00

R T C

TDA 5660	50,00
TDA 4560	39,00
TDA 7000	36,00
TBA 970	39,00
TDA 2593	24,00
NE 5534 = TDA 1034	25,00
TCA 660 B	44,00
TDA 3571 = 2571	49,00
TD 4 5680	35,00

DIVERS

LF 356 = TL 071	7,00
LF 357	8,00
LM 317T	15,00
SDA 2201-2211	39,00
MC 1374	29,00
TEA 1010	30,00
MC 1376	29,00
Mémoire 6116	59,00
Mémoire 4164	12,00

QUARTZ STANDARD ... 25,00 pièce
3,2768 Mhz - 4,000 Mhz - 5,000 Mhz -
5,120 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
- 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.

Technique

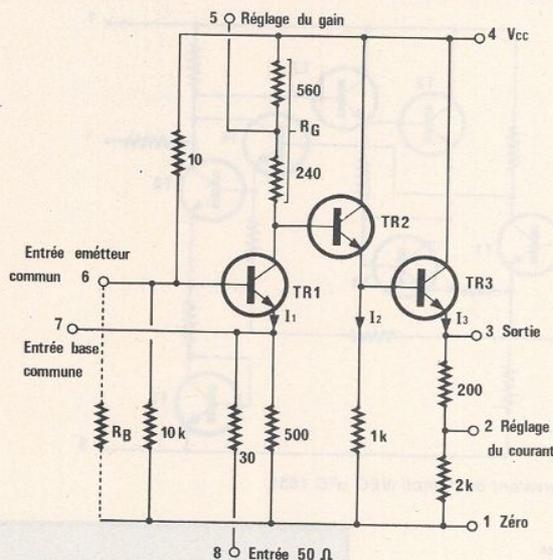


Figure 11 - Schéma interne du SL 560 Plessey.

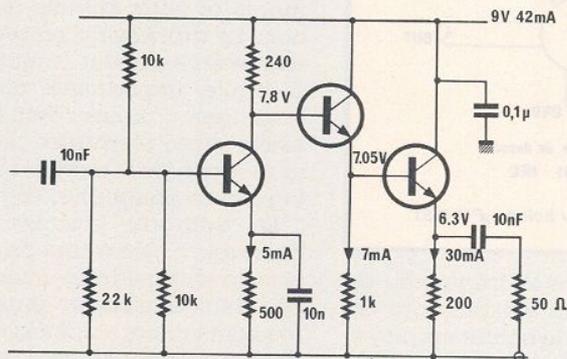


Figure 12 - Amplificateur débitant sur une charge de 50 Ω (F à - 3 dB : 3 MHz, 200 MHz).

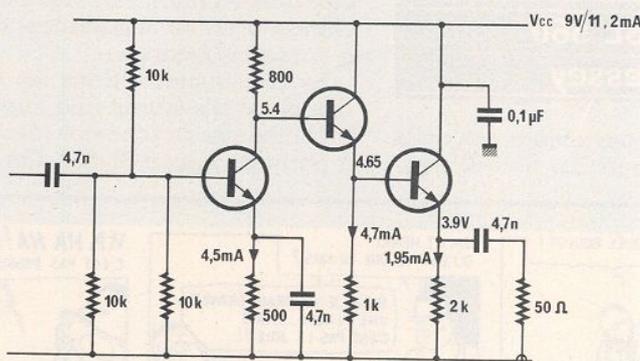


Figure 13 - Amplificateur débitant sur une charge de 50 Ω f à - 3 dB : 80 MHz.

pédances de sortie et d'entrée des circuits. Si un gain supplémentaire est requis, deux amplificateurs sont mis en cascade. Ne pas oublier que la liaison continue est impossible pour les trois types d'ampli cités. Finalement vous trouverez l'application classique d'amplificateur d'antenne où le câble de descente est utilisé simultanément pour transmettre la tension d'alimentation et le signal amplifié.

Mise en œuvre des circuits intégrés

Pour les trois circuits cités en exemple, il est nécessaire de prendre quelques précautions élémentaires : emploi impératif de circuit imprimé double face, une face étant réservée au plan de masse. Lorsqu'il existe un plan de masse côté compo-

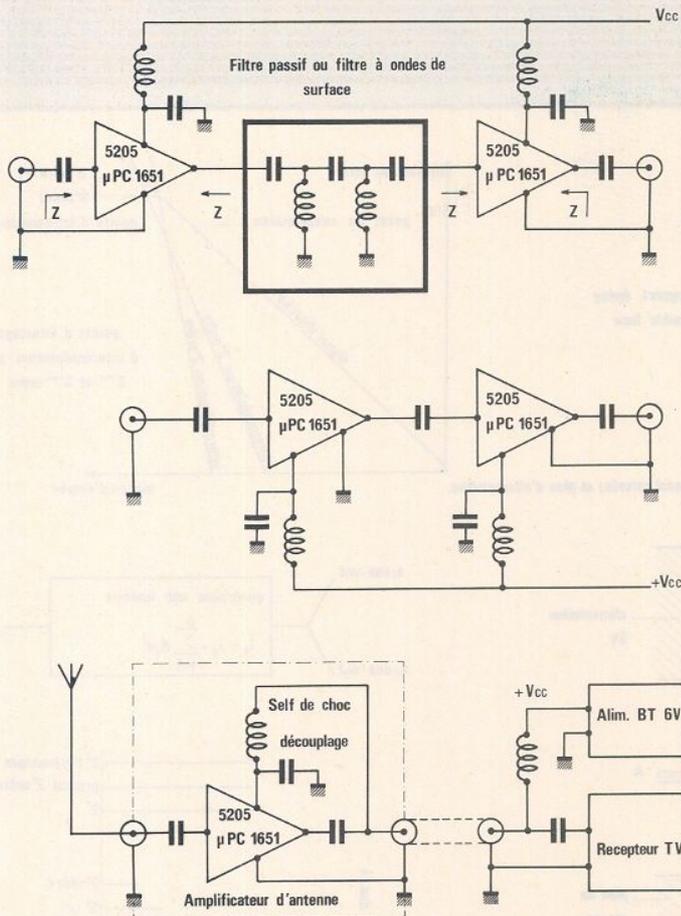


Figure 14 - Emplois des NE 5205 et μ PC 1651. Mise en cascade de plusieurs amplificateurs pour un gain de 40 dB.

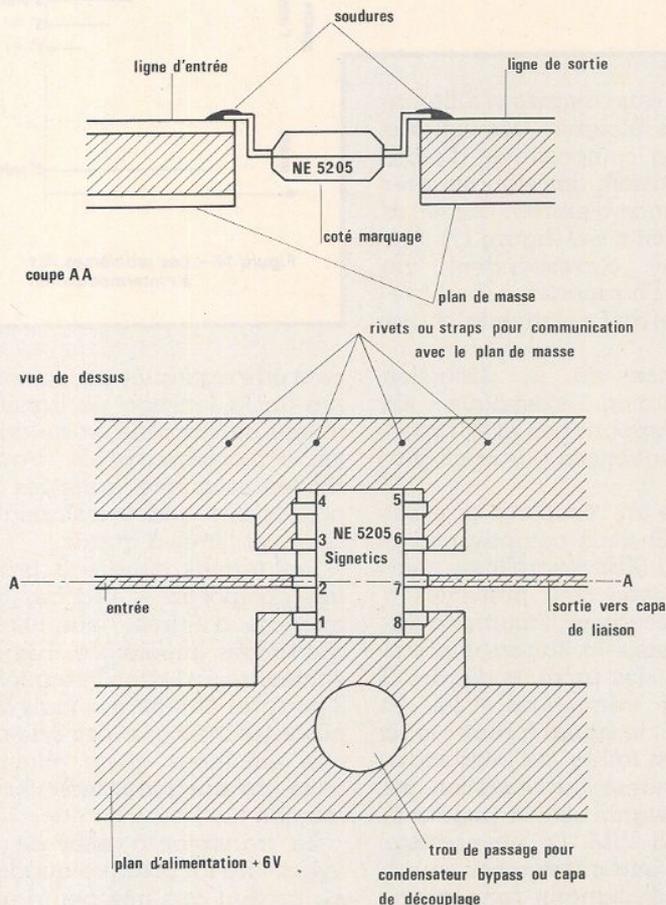


Figure 15 - Mise en œuvre du circuit NE 5205 Signetics.

sants et un plan côté cuivre, ces deux plans sont électriquement reliés par des rivets ou des connexions traversant le circuit, et ceci en de multiples endroits.

Le schéma de la figure 15 représente l'implantation du circuit Signetics NE 5205. Remarquons que le circuit est maintenu sur les bords du circuit imprimé grâce à ses broches de sortie. Pour éviter toute oscillation une découpe carrée 5,2 mm \times 5,2 mm est prévue dans le circuit. Aucun plan de masse ne voisine le circuit au dessus ou au dessous.

La même méthode s'applique à l'amplificateur NEC μ PC 1651 dont le schéma d'implantation est représenté à la figure 16. Le principe est identique à celui décrit précédemment : plan de masse recto-verso. Dans les deux cas, on prévoit un passage suffisant pour installer un condensateur de découplage. Les pistes à l'entrée et à la sortie, sur le trajet du signal, seront aussi droites et courtes que possible.

Si ces règles élémentaires, rarement signifiées clairement par les constructeurs, sont suivies, il n'y a aucun problème quant à la stabilité du montage.

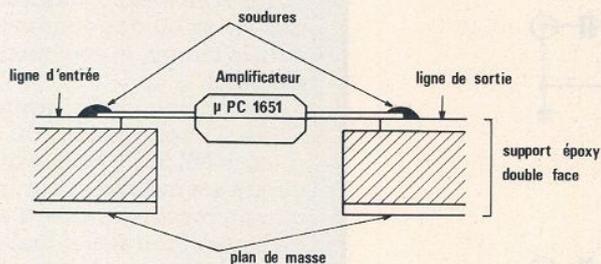
Si toutefois l'amplificateur oscille, ne jamais oublier que ni le composant ni le constructeur ne sont en cause mais penser plutôt à vérifier le montage. On vérifie la présence d'une self dans le circuit d'alimentation, présence et qualité du condensateur de découplage, impédance de source et de charge.

Le SL 560 est un composant en boîtier classique, mais les mêmes règles doivent être observées en ce qui concerne le plan de masse et la longueur des pistes. Evidemment la découpe du circuit imprimée est superflue.

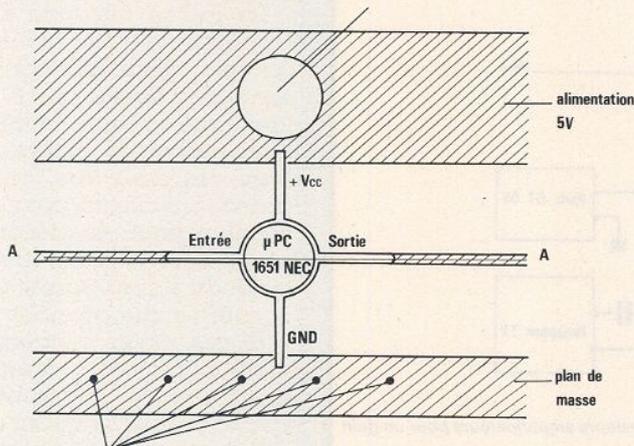
La distorsion d'intermodulation

L'étude des amplificateurs RF peut difficilement être dissociée de l'étude de la distorsion d'intermodulation. Cette caractéristique définissant les performances d'un amplificateur, mélangeur, coupleur etc... le dernier chapitre sera consacré à l'étude des causes de la DIM. De cette étude théorique on a extrait les paramètres principaux qui sont nécessaires à la compréhension des caractéristiques fournies par les divers constructeurs.

Supposons, conformément au schéma de la figure 17 que l'on applique un signal d'entrée défini par



Trou de passage pour condensateur de découplage entre plan de masse (face totalement cuivrée) et plan d'alimentation. Connexions aussi droites que possible vers condensateurs de liaison.



Rivets ou straps pour la liaison entre le plan de masse côté composants et le plan de masse face totalement cuivrée.

Figure 16 - Mise en œuvre pratique du µPC 1651.

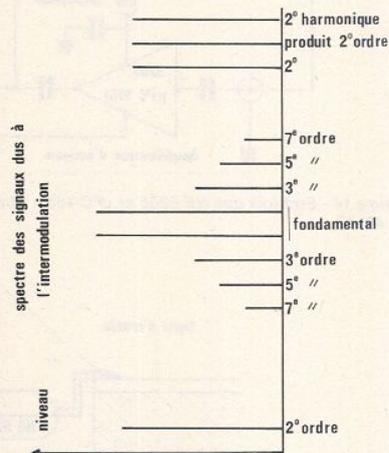
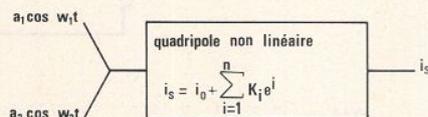
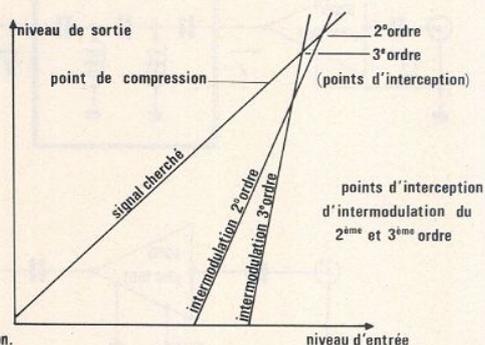


Figure 17 - Les problèmes liés à l'intermodulation

$e = a_1 \cos \omega_1 t + a_2 \cos \omega_2 t$ (relation 1)
à un quadripole dont la fonction de transfert serait la suivante :

$$i = i_0 + K_1 e + K_2 e^2 + K_3 e^3 + K_4 e^4 + K_5 e^5 + \dots \text{ (relation 2)}$$

Dans cette expression i_0 représente le courant de polarisation au repos. En remplaçant, dans la relation (2) e par la valeur donnée dans (1) et en regroupant les termes nous obtenons, en nous limitant aux termes d'ordre 4 :

$$i = A_0 + A_1 \cos \omega_1 t + B_1 \cos \omega_2 t + A_2 \cos 2\omega_1 t + B_2 \cos 2\omega_2 t + C_2 \cos (\omega_1 \pm \omega_2) t + A_3 \cos 3\omega_1 t + B_3 \cos 3\omega_2 t + C_3 \cos (\omega_1 \pm 2\omega_2) t + A_4 \cos 4\omega_1 t + B_4 \cos 4\omega_2 t + C_4 \cos (3\omega_1 \pm \omega_2) t + D_4 \cos (2\omega_1 \pm 2\omega_2) t + E_4 \cos (\omega_1 \pm 3\omega_2) t$$

Les termes d'indice 1 sont appelés composantes du premier ordre, d'indice 2 du deuxième ordre etc... Pour tous les indices, A, B, C, D, E sont des fonctions de K_i , a_1 et a_2 . Bien sûr, le même raisonnement peut être étendu pour des ordres supérieurs : 6 ou 7 si on le désire. En effectuant les calculs on remarque que les termes d'ordre pair produisent en sortie des composantes d'ordre pair et que les

produits dus aux sommes et différences sont très éloignés des signaux d'entrée. Les composantes d'ordre impair produisent des signaux près de la fréquence d'entrée: $\cos (\omega_1 \pm 2\omega_2)$ et $\cos (2\omega_1 \pm \omega_2)$ (figure 17). Ces composantes correspondent au mélange de l'harmonique 2 du premier signal et du fondamental du second.

L'importance de la distorsion d'intermodulation s'explique en examinant l'importance et la répartition des fréquences parasites produites.

Imaginons un récepteur calé sur 4,100 MHz. Si deux composantes à 4,110 et 4,120 MHz d'amplitude suffisamment élevée sont présentes à l'entrée du récepteur, l'intermodulation peut rendre la liaison impossible. En effet, les produits d'ordre 3 donnent les fréquences 4,100 et 4,130 MHz. Si le signal à recevoir, à 4,100 MHz est faible et l'intermodulation importante, la réception est impossible : signal utile noyé dans le bruit dû à la DIM. Le phénomène ressemble à une interférence due à la présence de signaux dans les canaux adjacents.

Nous avons démontré que la DIM

peut être expliquée par la non linéarité de la fonction de transfert. Ce même phénomène existe dans tous les composants actifs, transistors, diodes et même dans les circuits passifs tels que transformateurs à ferrite et filtres à quartz.

Les termes d'ordre 3 produisent des composantes proches des fréquences d'entrée, leur filtrage est quasiment impossible. Les composantes dues à la non linéarité d'ordre 2 peuvent être filtrées mais les composantes dues à l'ordre 3 ne peuvent être éliminées qu'en éliminant la cause de leur génération : K_3 dans la relation (2).

Le transistor à effet de champ ayant une loi presque quadratique, ne produit que très peu de composantes d'ordre 3, mais les composantes d'ordre 2 sont quelquefois très

généantes ; il est malgré tout très utilisé, pour ces raisons, dans les étages d'entrée des récepteurs.

Amplitudes des produits dus à la DIM

En effectuant le calcul complet, exprimant A, B, C en fonction de K₁, a₁ et a₂ et en posant pour simplifier a = a₁ = a₂ et, K₄ et K₅ suffisamment petits pour pouvoir être négligés, on constate que les termes cos(ω₁ ± 2ω₂) t et cos(2ω₁ ± ω₂) t dépendent de a³.

Ceci montre que dès qu'il y a apparition de la DIM d'ordre 3, l'amplitude des produits croît en a³ alors que le signal utile croît en a comme le montre le schéma de la figure 17.

Le point d'intersection des deux courbes est appelé point d'interception du troisième ordre : fondamental et produit d'intermodulation d'ordre 3 ont la même amplitude. Les mêmes considérations peuvent s'appliquer au produit d'ordre 2. Cette explication est assez théorique mais elle donne d'une manière simple un procédé de comparaison des circuits.

Par exemple un circuit ayant des produits DIM 3 de - 40 dBm pour 0 dB à l'entrée est équivalent à un circuit ayant des produits DIM 3 de - 70 dBm pour - 10 dBm à l'entrée.

Une définition supplémentaire est souvent utilisée.

Le point de compression

Lorsque la tension d'entrée augmente, le signal de sortie augmente dans le rapport G. Le gain G est constant. A partir du point de compression, G diminue et le signal de sortie n'augmente plus avec la même loi.

Cette caractéristique est importante puisqu'elle définit la dynamique du circuit. Le point de compression est en général inférieur aux points d'interception des 2^e et 3^e ordre signifiant que l'amplificateur travaille dans la région linéaire et que les points d'interception DIM 2 et DIM 3 théoriques ne peuvent être atteints. Ce qui malgré tout ne signifie pas que la distorsion d'intermodulation n'existe pas.

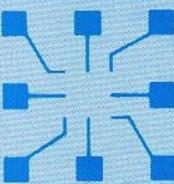
Conclusion

Il nous a semblé nécessaire de rappeler les notions fondamentales régissant le fonctionnement des amplis RF. Même si des phénomènes identiques existent et sont souvent décrits dans les amplis BF, il s'agit bel et bien de deux domaines d'application tout à fait différents, les caractéristiques représentatives de la qualité des circuits diffèrent dans les deux cas.

Nous aurons l'occasion prochainement, très prochainement nous l'espérons vivement, de retrouver ces amplis RF ; NE 5205 et μPC 1651 dans des applications de réception TV par satellite. Ces circuits représentant l'idéal pour les amplificateurs FI : faible encombrement, faible coût, facilité de mise en œuvre.

Puisse la distribution de ces circuits dans le grand public être telle que les amplis d'antenne soient facilement remplacés et leur coût largement diminué.

François de DIEULEVEULT



HD MicroSystèmes 42.42.55.09

67, rue Sartoris - 92250 La GARENNE-COLOMBES

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h
Vente sur place et par correspondance

Le spécialiste du compatible APPLE et IBM tlx. 614 260 HDM

TTL LS		TTL S 74 S		MICRO-PROCESSEURS		74 HCT		CMOS		DIVERS	
00	1,90 F	00	7,50 F	4070	8,80 F	4000	2,00 F	4000	2,00 F	DIP 16 pts	12,00 F
01	4,50 F	02	8,70 F	4071	5,80 F	4001	3,80 F	4001	3,80 F	DIN femelle 5 broches CI	12,00 F
02	2,80 F	04	8,50 F	4075	3,20 F	4009	8,70 F	4009	8,70 F	Prise Peritel mâle	13,00 F
03	4,90 F	08	9,50 F	4078	6,80 F	4011	3,80 F	4011	3,80 F	Prise CINCH femelle CI (Apple)	8,00 F
04	3,00 F	10	11,00 F	4081	5,90 F	4012	5,50 F	4012	5,50 F	HE 9 2 x 25 pts (Apple)	25,00 F
05	4,00 F	20	7,40 F	4093	5,90 F	4013	4,00 F	4013	4,00 F	HE 9 2 x 31 pts (IBM)	31,00 F
N 06	8,00 F	74	14,00 F	4098	18,90 F	4017	7,80 F	4017	7,80 F	Centronics mâle 36 pts (imprimante)	39,00 F
N 07	16,00 F	174	5,00 F	4517	25,00 F	4020	12,70 F	4020	12,70 F	DB 9 mâle	13,00 F
08	4,00 F	175	7,00 F	4520	18,00 F	4022	9,30 F	4022	9,30 F	DB 9 femelle	16,00 F
09	5,00 F	190	12,00 F	4536	30,00 F	4024	7,90 F	4024	7,90 F	DB 25 mâle	19,00 F
N 10	2,10 F	192	12,00 F			4025	7,20 F	4025	7,20 F	DB 25 femelle	25,00 F
N 11	3,50 F	193	9,90 F			4028	8,80 F	4028	8,80 F	DB 25 femelle 90° PROMO	19,00 F
N 14	9,00 F	194	10,00 F			4029	8,80 F	4029	8,80 F	DB 37 mâle	32,00 F
N 16	9,80 F	195	7,00 F			4034	9,70 F	4034	9,70 F	1DB 37 femelle	38,00 F
N 17	7,50 F	221	15,00 F			4040	8,70 F	4040	8,70 F	Entretoise DB, le jeu	4,00 F
20	3,50 F	240	13,00 F			4042	7,70 F	4042	7,70 F	Equerre DB avec visserie CI, le jeu	4,00 F
21	3,50 F	241	15,00 F			4046	12,60 F	4046	12,60 F	Entretoise DB, le jeu	6,00 F
27	3,50 F	243	11,00 F			4048	8,60 F	4048	8,60 F	Capot DB (9-25-37)	13,00 F
30	3,50 F	244	13,00 F			4049	5,80 F	4049	5,80 F	HE10 mâle, la broche	0,80 F
32	4,50 F	251	6,50 F			4050	6,70 F	4050	6,70 F	femelle, la broche	1,00 F
38	4,70 F	257	7,00 F			4051	11,70 F	4051	11,70 F	Câble en nappe, 10, 20, 26 cds,	
40	3,90 F	258	9,00 F			4053	10,50 F	4053	10,50 F	le cds (le m)	0,75 F
42	6,70 F	259	13,50 F			4054	12,60 F	4054	12,60 F	Connecteur Molex	
47	18,00 F	260	7,50 F			4056	8,60 F	4056	8,60 F	Mâle, la broche	1,50 F
51	3,70 F	266	5,80 F			4058	7,90 F	4058	7,90 F	Femelle, la broche	1,00 F
74	4,00 F	273	14,10 F			4059	8,70 F	4059	8,70 F	Contact femelle	0,15 F
75	8,50 F	279	7,00 F			4060	9,80 F	4060	9,80 F		
77	9,48 F	290	18,00 F			4066	5,00 F	4066	5,00 F		
86	4,60 F	283	11,90 F			4069	6,00 F	4069	6,00 F		
90	9,80 F	299	17,00 F								
93	9,80 F	322	59,00 F								
107	4,80 F	323	32,00 F								
109	5,20 F	365	6,20 F								
N 121	9,00 F	367	6,80 F								
123	10,30 F	368	6,80 F								
125	5,20 F	373	12,50 F								
132	4,00 F	374	12,80 F								
133	8,90 F	377	19,80 F								
138	9,90 F	378	18,00 F								
139	8,20 F	379	21,00 F								
N 143	24,00 F	390	12,00 F								
145	8,20 F	393	5,50 F								
151	5,90 F	395	12,00 F								
153	6,70 F	398	23,00 F								
N 153	3,80 F	541	12,50 F								
154	19,00 F	670	18,00 F								

• VENTE PAR CORRESPONDANCE:

Chèque bancaire joint 30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement moins de 10 kg. 110 F plus de 10 kg.
frais de port en sus.

- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

Table des matières 1985 du n° 446 au n° 457



N° 446 Janvier 1985

Réalisations

- P. 33 Pluviomètre
- P. 43 Circuit de protection d'enceintes
- P. 47 Distorsiomètre d'intermodulation transitoire
- P. 81 Une console de mixage « pro » : présentation
- P. 87 Vu-crétémètre
- P. 97 Thermostat économique

Technique

- P. 19 Les capteurs (3^e partie)
- P. 57 La distorsion
- P. 71 S.G.S : 160 W dans le creux de la main
- P. 103 Les H.P. : réponse harmonique

Micro-Informatique

- P. 35 Des listings pour Basicode
- P. 67 Moniteur assembleur-désassembleur ORIC (2^e partie)
- P. 77 Basicode se rapproche
- P. 79 Toutes les couleurs sur ORIC
- P. 94 Initiation au langage machine

Divers

- P. 38 En visite chez ROCHE
- P. 90 Sommaire de l'année 1984

N° 447 Février 1985

Réalisations

- P. 29 Pré-préampli pour cellules à bobines mobiles
- P. 35 Détecteur de radioactivité
- P. 47 Console de mixage modulaire (2^e partie)
- P. 61 Décodeur - régénérateur de signaux FSK
- P. 65 Bargraph couleur sur écran TV

Technique

- P. 51 Fiches « Mesures »
- P. 91 Les capteurs (fin)

Micro-Informatique

- P. 19 Votre ordinateur et les circuits LC
- P. 24 Votre ordinateur et les circuits RC
- P. 57 Rectificateur du moniteur assembleur/désassembleur pour ORIC
- P. 87 Initiation au langage machine (2^e partie)

Divers

- P. 58 Visite chez CHOLET-COMPOSANTS

N° 448 Mars 1985

Réalisations

- P. 27 Console de mixage (suite)
- P. 57 ARPEL 1 : accordeur pour instruments
- P. 65 Circuits de réaligement
- P. 67 Détecteur de métaux à compensation d'effet de sol
- P. 79 Analyseur par bandes d'octave

Technique

- P. 41 Les afficheurs
- P. 51 Fiches « Mesures »

Micro-Informatique

- P. 19 Codes secrets avec ORIC
- P. 47 Initiation au langage machine

divers

- P. 22 Visite chez MAGNETIC-FRANCE

N° 449 Avril 1985

Réalisations

- P. 27 Nouvelles têtes HF 41-72 MHz
- P. 43 Console de mixage (suite)
- P. 55 Codeur NTSC/PAL
- P. 87 Détecteur de métaux (suite)

Technique

- P. 65 Afficheurs (suite)
- P. 67 Fiches « Mesures »
- P. 79 Réseaux équivalents et adaptation d'impédances
- P. 93 Quoi de neuf en TVRO ?

Micro-Informatique

- P. 19 Moniteur-assembleur pour ORIC-ATMOS
- P. 83 Initiation au langage machine
- P. 117 Calculez vos transfos sur ordinateurs

Divers

- P. 40 Emetteurs FM Eddystone
- P. 82 Erratum : détecteur de radioactivité
- P. 98 Visite chez HBN

Micro et Robots

- P. 100 Robots : la 2^e génération
- P. 104 Spartacus
- P. 106 Ici Londres !
- P. 107 Plaisirs du démarrage progressif
- P. 113 Interface universelle d'entrée
- P. 115 Composants

N° 450 Mai 1985

Réalisations

- P. 19 Interface 8 sorties pour micro
- P. 29 Variateurs de sécurité

- P. 37 Micro HF à synthèse de fréquence
- P. 40 Branchez votre téléphone sur votre émetteur-récepteur
- P. 45 Console AC ODDY : Module ligne stéréo
- P. 66 Détecteur de métaux (suite)
- P. 79 Récepteur RC 41/72 MHz à synthèse
- P. 93 Combo-guitare : le mini « Métro »

Technique

- P. 64 Multimètre PANTEC Challenger
- P. 67 Fiches « Mesure »
- P. 75 Réseaux équivalents et adaptation : le bruit

Micro-Informatique

- P. 25 Ordinateurs et atténuateurs
- P. 61 Initiation au langage machine

Divers

- P. 90 Visite chez SYPER

Micro et Robots

- P. 105 Infra rouges : Passez commande !
- P. 112 Composants
- P. 113 LISP (3^e partie)
- P. 116 Circuit d'interfaçage parallèle 6520

N° 451
Juin 1985

Réalisations

- P. 27 Module UHF vidéo + son
- P. 33 Console de mixage (départs auxiliaires)
- P. 37 Récepteur pour micro HF
- P. 49 Détecteurs de métaux (fin)

Technique

- P. 19 Propagation des ondes
- P. 55 Afficheurs
- P. 59 Fiches « Mesure »
- P. 103 Diodes de références de tension

Micro-Informatique

- P. 79 Traitement de textes en Basicode
- P. 101 Initiation au langage machine

Divers

- P. 82 Erratum : têtes HF pour émetteur RC (N° 449)
- P. 84 Visite chez SELECTRONIC
- P. 86 Salon du modèle réduit
- P. 88 Visite à TSUKABA (Japon)

Micro et Robots

- P. 68 Circuit interface parallèle VIA 6522
- P. 72 Interface cassette pour le MICRO 02
- P. 75 Automate EDUC 1000 : la bonne logique

N° 452
Juillet 1985

Réalisations

- P. 19 Adaptation Péritel pour TV N & B
- P. 29 Carillon d'immeuble
- P. 67 Console de mixage : Modules fader
- P. 77 Carte mémoire REPR0M 16 K octets
- P. 81 Station météo

Technique

- P. 41 Technologie I²L
- P. 51 Fiches « Mesure »

- P. 73 Propagation des ondes (suite)
- P. 91 Convertisseurs de tension

Micro-Informatique

- P. 23 Calculez vos paraboles de réception (basicode)
- P. 45 Programmes CAO (amateurs)
- P. 61 Imprimantes et circuits imprimés

Divers

- P. 26 Visite chez BLOUDEX ELECTRONIC'S
- P. 88 Carte EMUTEL SOS Computer

N° 453
Août 1985

Réalisations

- P. 19 Interface son-cassette pour SPECTRUM
- P. 25 Récepteur CB de grande sensibilité
- P. 33 Carte universelle E/S
- P. 43 Console AC ODDY : Mise au point
- P. 49 Station météo : carte de mesure de pression
- P. 57 Module synchro TV et retard de balayage

Technique

- P. 7 Convertisseurs de tension (suite)
- P. 13 Propagation des ondes (fin)

Micro-Informatique

- P. 67 Editeurs plein écran

N° 454
Septembre 1985

Réalisations

- P. 35 Console AC ODDY : Module départ multi
- P. 47 Carte A/N-N/A pour numérisation de signaux TV
- P. 65 Rectificateur du détecteur de métaux
- P. 67 Sonnerie téléphonique d'appoint
- P. 79 Extension mémoire 48... 80 K pour SPECTRUM
- P. 89 Réalisez votre machine à graver

Technique

- P. 74 La TV du futur à Montreux
- P. 99 Technologie I²L (suite)

Micro-Informatique

- P. 19 CAO amateur : réponses des circuits R,L,C
- P. 31 Editeur plein écran : programmes d'interface cassettes et disquettes
- P. 57 Codes à barres

Divers

- P. 72 Visite chez TERAL

N° 455
Octobre 1985

Réalisations

- P. 19 Deux variateurs secteurs
- P. 27 Progeprom : Extension aux 2732 et

- ATMOS
- P. 41 Téléphone électronique à la carte
- P. 47 Micro voltmètre HF
- P. 74 Economiseur téléphonique
- P. 81 Console AC OSSY : Câblage modules stéréo

Technique

- P. 35 Photopiles au silicium amorphe SOLEMS
- P. 59 Fiches techniques télévision
- P. 63 Technologie I²L (fin)
- P. 77 Nouveaux circuits TV numériques THOMSON
- P. 91 Convertisseurs de tension (suite)
- P. 103 Mise au point des montages

Micro-Informatique

- P. 49 BASICODE et les graphiques
- P. 67 Simulation d'imprimante sur SPECTRUM

N° 456
Novembre 1985

Réalisations

- P. 23 Variateur 220 V - 3 kW
- P. 39 Téléphone électronique à la carte : sonnerie et ampli d'écoute (suite)
- P. 45 Modulateur TV - VHF bande 1
- P. 71 Micro FM miniature
- P. 79 Station météo : cartes d'affichage
- P. 91 Console AC ODDY : Module limiteur

Technique

- P. 31 Convertisseurs de tension (suite)
- P. 63 Fiches techniques télévision

Micro-Informatique

- P. 53 Interface micro universelle

Divers

- P. 86 Visite chez Radio-Relais
- P. 88 Mise au point capteurs de pression (N° 453 Station Météo)

N° 457
Décembre 1985

Réalisations

- P. 19 Carte d'adaptation voltmètre pour μ ordinateur
- P. 27 Rectificateur carte universelle d'interfaçage pour μ ordinateur (N° 456)
- P. 31 Détecteurs de touches pour la pêche
- P. 41 Téléphone électronique à la carte
- P. 45 Console AC ODDY : Module Master, sortie ligne
- P. 59 Expanseur de dynamique stéréo
- P. 67 Carte de commutation et dématricage
- P. 76 Intégrateur posemètre
- P. 79 Stroboscope pour automobile

Technique

- P. 93 Asservissements linéaires
- P. 97 Les convertisseurs

Micro-Informatique

- P. 71 Dépannage des μ ordinateurs

Divers

- P. 36 Visite chez MABEL



PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE, NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19e
Tél. : 42.39.23.61
Métro Riquet et Crimée - Parking très facile



Table listing various electronic components such as resistors, capacitors, and diodes with their respective part numbers and prices.

Table listing various electronic components including integrated circuits, transistors, and other specialized parts.

PROMOTION DU MOIS

416415 par 9, l'unité 17,00 F
41256 85,00 F
68705 LP3 290,00 F
68701 690,00 F
WF 795 220,00 F
EF 9366 230,00 F
5565 pour X07 150,00 F

Table listing electronic components under the 'PROMOTION DU MOIS' section, including various ICs and components.

PROM FUSIBLE

Table listing electronic components under the 'PROM FUSIBLE' section, including fuses and other parts.

TTL DIVERS 400 références

Table listing various TTL components and their prices.

TTL DIVERS

Table listing various TTL components and their prices.

REGULATEURS

Table listing voltage regulators and their prices.

ALIMENTATIONS

Alimentation compatible Apple, 5 A 540,00 F
Alimentation compatible AMIC X, puissance 130 W 1190,00 F

COMPATIBLE APPLE

Circuit imprimé sans composant
MERE di-processeur Z80/8502 270,00 F
Carte mère compatible IIE 430,00 F

QUARTZ

Table listing quartz crystals and their prices.

COMPATIBLES APPLE

Carte mère 290,00 F
Carte d'entre-alimentation 150,00 F
Carte multioctet 210,00 F

DRIVES

Grand choix de circuits vierges et de cartes montées et testées ainsi que boîtiers alimentations, etc.

PROMO

5114 8128, 48 TPI, DF-DD 1550 F
500 Ko, slim-line 245 F
6138, 96 TPI, DF-DD 1950 F

CONNECTIQUE

DIL à servir 16 broches - 12,50 F
24 broches - 16,00 F
40 broches - 22,00 F

MONITEURS COULEURS

Moniteur 31 cm. BP 15 MHz, résolution 380 x 350, prise péritel avec son et prise DIN 8 broches, entrée RVB, pied orientable. 2950 F

MONITEUR MONOCHROME GOLDSTAR

950,00 F

AUTRES REFERENCES DISPONIBLES EN STOCK 42.39.23.61

VENTE PAR CORRESPONDANCE

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 COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Par contre-remboursement : 50% à la commande - 40 F (port, etc.)

Apple est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

Asservissements. linéaires



U cours du premier article de cette série (RP-EL n° 457), qui commençait par une définition de la notion d'asservissement, nous avons essentiellement examiné les méthodes d'analyse des systèmes linéaires : analyse transitoire, et analyse harmonique. Complémentaires l'une de l'autre parce que différemment accessibles à l'expérience, elles conduisent toutes à la caractérisation d'un système par la connaissance de sa fonction de transfert.

Les asservissements sont, par nature, des systèmes bouclés, pour lesquels on recherche une grande précision, ou une vitesse de réponse élevée. Ils posent des problèmes de stabilité, qu'il est essentiel de résoudre avant la mise en service. Différentes méthodes graphiques permettent, à partir de l'étude plus facile (et non dangereuse) du comportement en boucle ouverte, de prévoir celui de la boucle fermée. Elles reposent sur l'utilisation de plusieurs types de diagrammes (Bode, Black, Nyquist), dont l'étude constitue l'objet principal de ce deuxième article.

Auparavant, nous reviendrons sur la notion de fonction de transfert, pour l'appliquer au cas des systèmes asservis.

Fonctions de transfert des systèmes asservis

Comme nous l'avons vu sur les exemples de commande de vitesse et de commande de position, un asservissement comporte une chaîne directe, englobant les étages de puissance qui agissent sur l'élément terminal, et une chaîne de retour. Cette dernière ramène un signal de retour, qu'on compare au signal d'entrée, pour élaborer le signal d'erreur.

La tradition a imposé, pour la symbolisation du comparateur, des normes graphiques que nous rap-

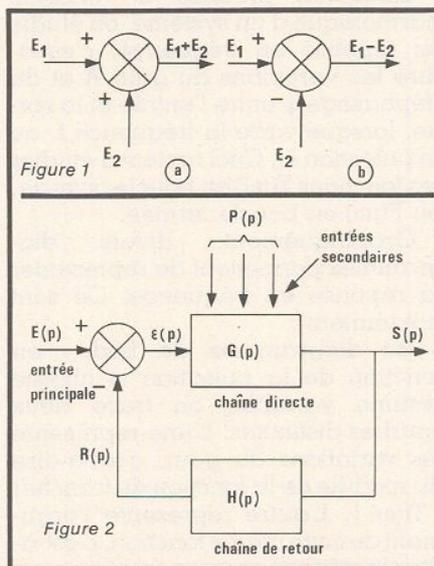


Figure 1

Figure 2

2^e partie

pelons en figure 1. Si E_1 et E_2 sont les deux grandeurs (évidemment de même nature) appliquées à cet organe, les signes + et - indiquent qu'on en fait la somme (figure 1 a) ou la différence (figure 1 b).

Représentation d'un système bouclé

Dans toute cette partie, nous ne parlerons, pour les divers signaux considérés et pour les fonctions de transfert, qu'en termes de transformée de Laplace. Considérons alors la figure 2, synoptique le plus général d'un système asservi, constitué d'un comparateur, d'une chaîne directe, et d'une chaîne de retour.

- l'une des entrées du comparateur, qui constitue l'entrée principale du système, reçoit le signal de commande $E(p)$, imposé par le capteur (potentiomètre, jauge de contrainte, thermocouple, etc.)
- la chaîne directe fournit le signal de sortie $S(p)$ (vitesse de rotation d'un moteur, position d'un servomécanisme, etc.), qu'on veut asservir à $E(p)$.
- le système est soumis à des perturbations $P(p)$ (frottements, dérives des amplificateurs, parasites...), qui peuvent s'appliquer en divers points de la chaîne. Ces points constituent des entrées secondaires.
- par l'intermédiaire de la chaîne de retour, de fonction de transfert $H(p)$, on applique, à la deuxième entrée du comparateur, le signal de retour $R(p)$. On peut alors écrire :

$$H(p) = \frac{R(p)}{S(p)}$$

A la sortie du comparateur, on dispose du signal d'erreur $\epsilon(p)$:

$$\epsilon(p) = E(p) - R(p)$$

• la chaîne directe, de fonction de transfert $G(p)$, prend en compte $\epsilon(p)$, et délivre le signal de sortie $S(p)$. On a donc :

$$G(p) = \frac{S(p)}{\epsilon(p)}$$

Fonction de transfert d'un système bouclé

À partir des relations précédentes, on peut donner deux expressions du signal d'erreur $\epsilon(p)$:

$$\epsilon(p) = E(p) - S(p) H(p)$$

$$\text{et } \epsilon(p) = \frac{S(p)}{G(p)}$$

Par comparaison, on en déduit la fonction de transfert $F(p)$ du système bouclé :

$$F(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{G(p)}{1 + H(p) G(p)} \quad (1)$$

Fonction de transfert en boucle ouverte

Par définition, on appellera « boucle ouverte » la partie du circuit qui, prise isolément, va de l'entrée de la chaîne directe, à la sortie de la chaîne de retour. Elle transforme donc $\epsilon(p)$ en $R(p)$, et sa fonction de transfert est :

$$T(p) = \frac{R(p)}{\epsilon(p)} = G(p) \cdot H(p) \quad (2)$$

Comme l'étude de la boucle ouverte est, expérimentalement, plus facile que celle de la boucle fermée, il est intéressant de mesurer $T(p)$, et d'en déduire $F(p)$. Les relations précédentes permettent aisément d'établir que :

$$F(p) = \frac{T(p)}{1 + T(p)} \cdot \frac{1}{H(p)} \quad (3)$$

Asservissement à retour unitaire

On appelle « asservissement à retour unitaire » un système dans lequel la totalité du signal de sortie, est ramenée sur l'entrée, comme dans le cas de la figure 3. On rencontre généralement cette situation dans les asservissements de position. Puisqu'alors $H(p) = 1$, la fonction de transfert en boucle fermée devient :

$$F(p) = \frac{G(p)}{1 + G(p)} \quad (4)$$

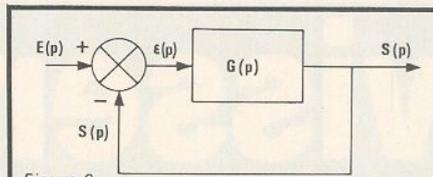


Figure 3

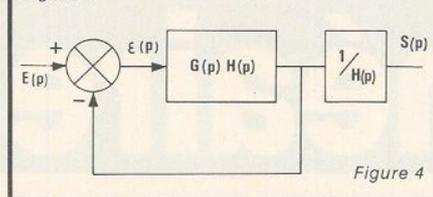


Figure 4

Dans les autres cas (asservissement de vitesse par exemple), on peut toujours se ramener à un asservissement unitaire, par la transformation qu'explique clairement la figure 4. Cela simplifie parfois l'étude du système, l'élément de fonction de transfert $1/H(p)$ se situant à l'extérieur de la boucle.

Par analogie entre les relations (3) et (4), le facteur $F_u(p)$:

$$F_u(p) = \frac{T(p)}{1 + T(p)} \quad (5)$$

de la fonction de transfert d'un système bouclé quelconque, est dit « fonction de transfert du système à retour unitaire équivalent ». Nous le retrouverons lors de l'étude des diagrammes.

Les différents types de diagrammes et abaqes

Lorsqu'on procède à l'analyse harmonique d'un système, on étudie sa réponse en fréquence, c'est-à-dire les variations du gain \bar{A} et du déphasage φ entre l'entrée et la sortie, lorsque varie la fréquence f , ou la pulsation ω . Ceci revient à étudier les fonctions $T(j\omega)$ en boucle ouverte, ou $F(j\omega)$ en boucle fermée.

Graphiquement, divers diagrammes permettent de représenter la réponse en fréquence. Ce sont notamment :

• les diagrammes de Bode : en fonction de la pulsation ω choisie comme variable, on trace deux courbes distinctes. L'une représente les variations du gain, c'est-à-dire du module de la fonction de transfert $|T(j\omega)|$. L'autre représente l'argument de cette même fonction, c'est-à-dire le déphasage.

• le diagramme de Black : cette fois, on représente le gain \bar{A} (ou plus exactement son logarithme), en fonction de la phase φ . À chaque point de la courbe ainsi obtenue, correspond une valeur de la pulsation ω .

• le diagramme de Nyquist : c'est la représentation, en coordonnées polaires, du module et de l'argument de la fonction de transfert. Là encore, chaque point de la courbe correspond à une valeur de ω .

L'étude en boucle ouverte d'un asservissement étant plus facile que son étude en boucle fermée, les diagrammes de Bode, de Black et de Nyquist sont construits dans ces conditions. Toutefois, l'analyse en boucle ouverte, si elle permet de prévoir la stabilité du système, ne donne pas accès à sa précision, comme nous le verrons plus loin. On a donc recours à des abaques qui, soit dans le plan de Black, soit dans le plan de Nyquist, permettent de passer de la fonction de transfert en boucle ouverte, à la fonction de transfert en boucle fermée.

Examinons maintenant, de façon détaillée, ces différents types de courbes.

Les diagrammes de Bode

Nous nous intéressons à la réponse en boucle ouverte, c'est-à-dire à $T(j\omega)$; on se rappelle que la fonction de transfert en boucle ouverte peut se mettre sous la forme du produit de termes tels que :

- $K(j\omega)^a$, pour les pôles à l'origine
- $(1 + j\omega\tau)^b$, pour les pôles simples

$$p = - \frac{1}{\tau}$$

- $(1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2} + j 2 \zeta \frac{\omega}{\omega_n})^\gamma$:

il s'agit alors de pôles doubles, imaginaires conjugués.

Dans le diagramme de Bode dit « diagramme d'amplitude », on représente, en fonction de ω , le logarithme de $|T(j\omega)|$. Pour obtenir le diagramme d'une fonction de transfert quelconque, produit de termes élémentaires de l'une des trois formes rappelées ci-dessus, il suffit de construire les diagrammes correspondant à chaque terme, et de les ajouter graphiquement. Nous étudierons donc séparément les

diagrammes correspondant à chaque terme élémentaire.

Terme $K(j\omega)^\alpha$

Le gain A , exprimé en dB, a pour expression :

$$A \text{ dB} = 20 \log K \omega^\alpha$$

ou

$$A \text{ dB} = K \text{ dB} + 20 \alpha \log \omega$$

La courbe $A(\log \omega)$ est donc une droite, ce qui incite à utiliser une échelle linéaire en ordonnées (le gain est exprimé en dB), et une échelle logarithmique en abscisses, pour la pulsation ω .

La pente de la droite s'exprime traditionnellement en dB/octave, une octave correspondant, par définition, au doublement de la fréquence. Cette pente est donc :

$$20 \alpha \log 2 \approx 6 \alpha \text{ dB/octave}$$

L'intersection avec l'axe 0 dB, admet pour abscisse la pulsation ω_0 telle que :

$$\log \omega_0^\alpha = -\log K$$

soit :

$$\omega_0 = 1/K^{1/\alpha}$$

Enfin, la phase, c'est-à-dire l'argument de $K(j\omega)^\alpha$, reste constante en fonction de la pulsation, et vaut $\alpha 90^\circ$.

On aboutit finalement, pour ce premier terme, aux deux diagrammes de la figure 5, dessinés dans le cas où α est positif.

Terme $(1 + j\omega\tau)^\beta$

Il s'agit là d'éléments simples de première espèce, comme nous les avons définis dans notre précédent article, et qui correspondent au pôle $p = -1/\tau$. En fait, il nous suffira d'étudier le cas particulier où $\beta = 1$, les autres s'en déduisant très simplement : pour le gain en dB, on se ramène à une multiplication par β des ordonnées ; pour la phase, il suffit également de multiplier l'angle φ par β .

On remarque, d'abord, que le diagramme d'amplitude admet deux asymptotes. En effet, quand $\omega \rightarrow 0$, $|1 + j\omega\tau| \rightarrow 1$ et, quand ω croît indéfiniment, ce même module devient équivalent à $\omega\tau$. La première asymptote se confond avec l'axe 0 dB, puisque $\log 1 = 0$. La deuxième est une droite de pente 6 dB/octave ; elle coupe l'axe 0 dB à la pulsation de cassure :

$$\omega_c = \frac{1}{\tau}$$

pour laquelle il est facile de calculer que $A = 3 \text{ dB}$.

Le diagramme des phases admet pour équation :

$$\varphi = \arg(1 + j\omega\tau)$$

soit :

$$\varphi = \arctg \omega\tau$$

La phase φ tend vers 0 avec ω , et

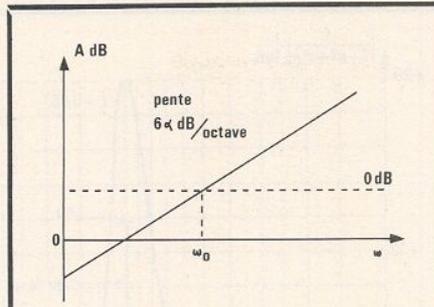


Figure 5

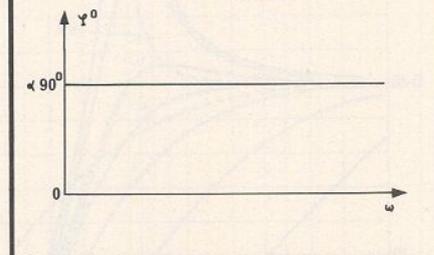


Figure 6

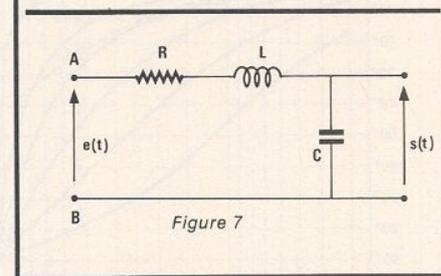


Figure 7

vers 90° quand ω croît indéfiniment. Elle passe par la valeur 45° pour $\omega = 1/\tau$.

Finalement, les deux diagrammes de Bode relatifs à cet élément simple de première espèce, sont ceux de la figure 6.

Terme $(1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2} + j 2 \zeta \frac{\omega}{\omega_n})^\gamma$

Il s'agit maintenant des éléments simples de deuxième espèce, dont chacun correspond à deux pôles imaginaires conjugués à parties réelles négatives. Nous les avons exprimés en fonction des paramètres ω_n et ζ , dont la signification mérite d'être rappelée sur un exemple simple et bien connu.

A cet effet, considérons le réseau passif de la figure 7, où le signal d'entrée $e(t)$ est appliqué entre les points A et B, tandis que le signal de sortie $s(t)$ est prélevé aux bornes du condensateur. La fonction de transfert de ce quadripôle est :

$$F(p) = \frac{1}{1 + RCp + LCp^2}$$

Il lui correspond une fréquence de résonance (fréquence propre), ou une pulsation propre ω_n , donnée par :

$$\omega_n^2 = \frac{1}{LC}$$

Par ailleurs, la résistance introduit un amortissement, qu'on caractérise par le coefficient d'amortissement ζ (positif) :

$$\zeta = \frac{RC}{2\sqrt{LC}}$$

On peut, comme pour les éléments simples de première espèce, limiter l'étude au cas où l'exposant γ égale l'unité. Le diagramme d'amplitude représente les variations du logarithme du module :

$A \text{ dB} = 20 \log C$ avec ;

$$C = \sqrt{(1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2})^2 + (\frac{2\zeta\omega}{\omega_n})^2}$$

En étudiant les limites de A lorsque ω tend vers zéro, ou augmente indéfiniment, on met en évidence, là encore, la présence de deux asymptotes. La première est la droite 0 dB ; la deuxième est une droite offrant une pente de 12 dB/octave, et qui coupe l'axe 0 dB au point d'abscisse $\omega = \omega_n$. La forme exacte du diagramme d'amplitude, dépend du coefficient d'amortissement ζ . Si ζ est inférieur à 0,7, le gain A passe par un minimum pour la fréquence ω_R qui annule sa dérivée :

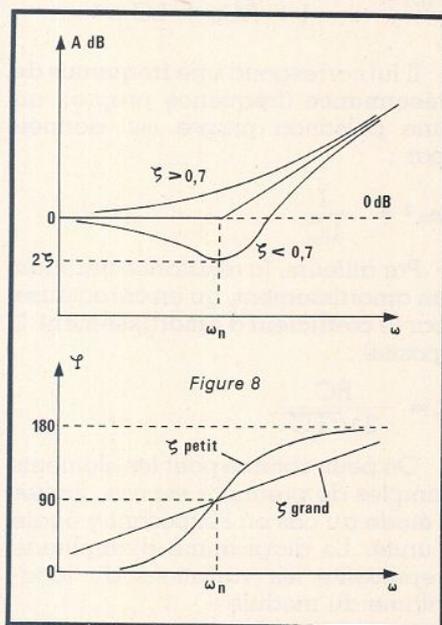
$$\omega_R = \omega_n \sqrt{1 - 2\zeta^2}$$

L'argument, pour sa part, tend vers zéro avec ω , et vers 180° quand la pulsation augmente indéfiniment. Il passe par la valeur 90° pour $\omega = \omega_n$.

Finalement, les deux diagrammes de Bode présentent les allures indiquées à la figure 8. Dans les figures 9 et 10, on trouvera les courbes universelles donnant le module et l'argument du terme :

$$1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2} + j 2 \zeta \frac{\omega}{\omega_n}$$

correspondant à l'exposant $\gamma = -1$, et qu'on rencontre le plus fréquemment dans la pratique. Ces courbes sont tracées en fonction de la variable réduite $u = \omega/\omega_n$, et pour différentes valeurs de ζ .



Le diagramme et l'abaque de Black

Si les diagrammes de Bode se prêtent bien à l'analyse en boucle ouverte d'un asservissement, ils ne permettent pas le passage de la chaîne ouverte à la chaîne fermée. Celui-ci, par contre, devient aisé avec le diagramme de Black, associé à l'abaque. Le diagramme de Black se construit d'ailleurs commodément à partir des courbes de Bode.

Le diagramme de Black

Rappelons qu'il s'obtient en portant en abscisses l'argument φ de $T(j\omega)$, exprimé en degrés, et en ordonnées son module A , en décibels. La courbe obtenue est graduée en pulsations ω .

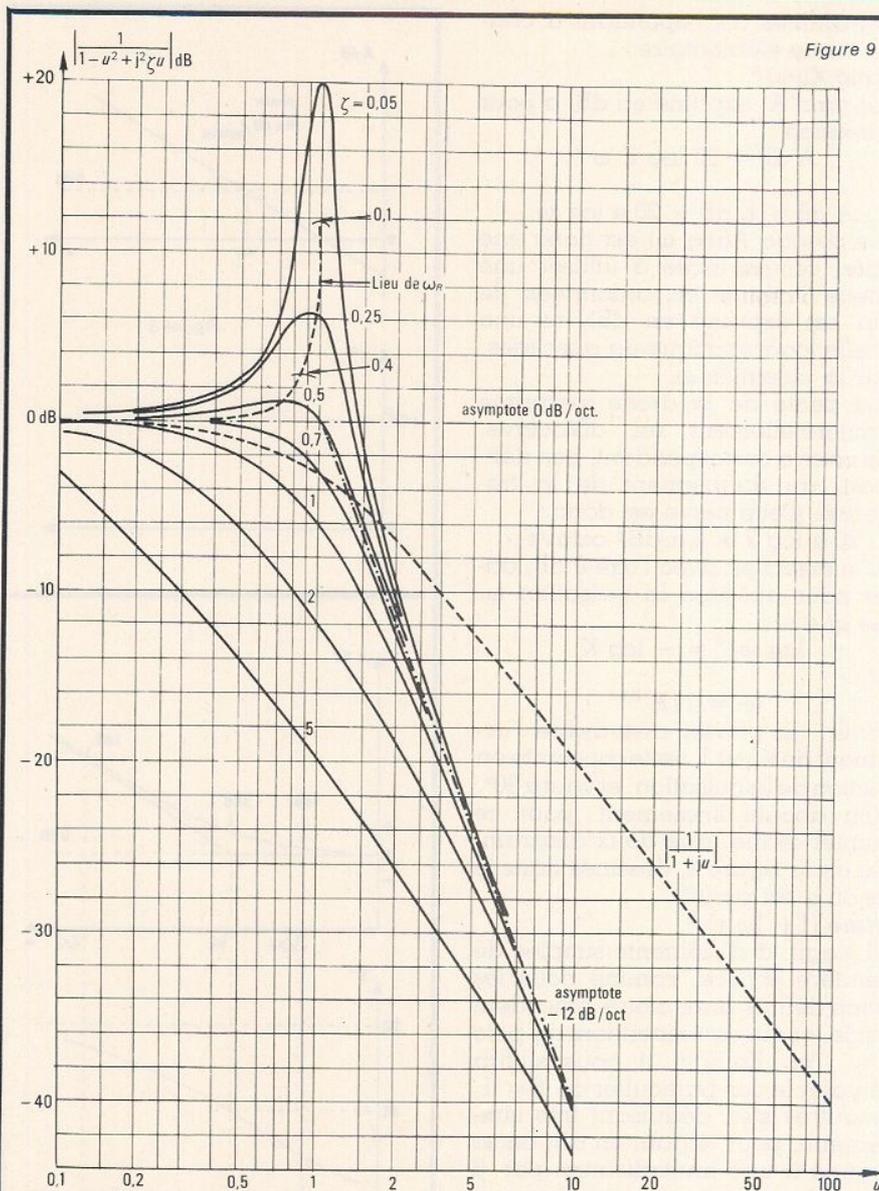


Figure 9

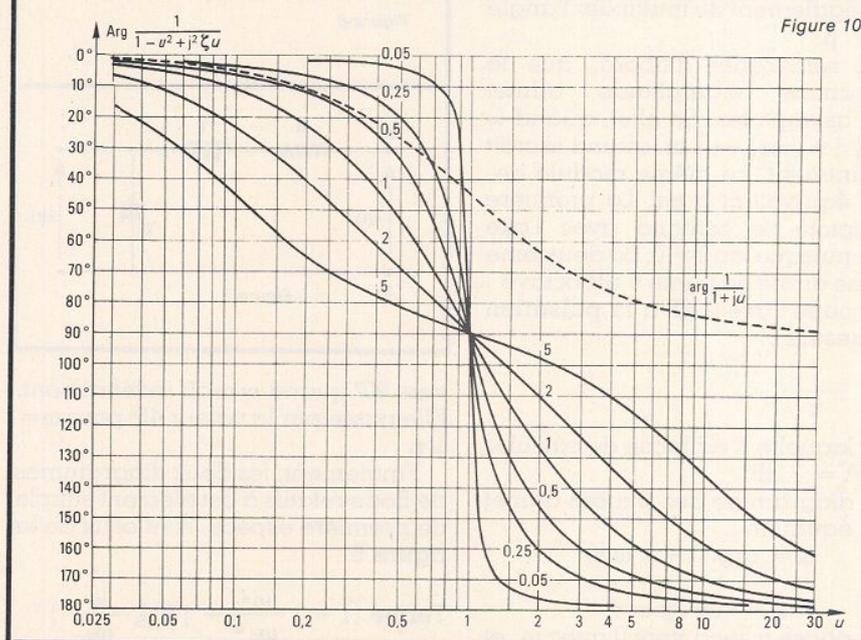


Figure 10

Aux pulsations élevées, la fonction de transfert peut-être remplacée par son équivalent :

$$T(j\omega) \cong \frac{Am}{Bn} \times \frac{1}{(j\omega)^{n-m}}$$

L'allure de la courbe de Black dépend alors de la différence $n - m$ des degrés du dénominateur et du numérateur de $T(p)$. Par ailleurs, lorsque ω croît indéfiniment, φ tend vers -90° , -180° , -270° , etc., lorsque $n - m = 1$, $n - m = 2$, $n - m = 3$, etc. Les droites verticales correspondant à ces abscisses φ , sont donc des asymptotes du diagramme, comme le montrent les figures 11 a, 11 b et 11 c.

Aux fréquences basses, c'est l'ordre de multiplicité α du pôle à l'origine, qui détermine l'allure des courbes. Si $\alpha = 0$, $T(j\omega)$ tend vers K lorsque ω tend vers zéro, et le diagramme prend l'allure de la figure 12 a. Pour les autres valeurs de α , il existe des asymptotes verticales, dont les figures 12 b et 12 c montrent des exemples.

L'abaque de Black

L'abaque de Black, dont nous reproduisons le dessin à la figure 13, permet, en partant du diagramme relatif à la réponse en boucle ouverte $T(j\omega)$, de déterminer, pour chaque pulsation ω , le module B (en décibels) et la phase φ (en degrés) de la réponse du système asservi à retour unitaire équivalent :

$$F_u(j\omega) = \frac{T(j\omega)}{1 + T(j\omega)}$$

On peut écrire $T(j\omega)$ et $F_u(j\omega)$ sous forme exponentielle :

$$T(j\omega) = A(\omega) e^{j\varphi}$$

$$F_u(j\omega) = B(\omega) e^{j\psi}$$

avec :

$$B(\omega) = \frac{A}{\sqrt{1 + A^2 + 2A \cos \varphi}}$$

et :

$$\psi = \arctg \frac{\sin \varphi}{A + \cos \varphi}$$

Le diagramme de Black s'obtient alors en traçant, dans le plan de Black, deux familles de courbes respectivement appelées « contours d'amplitude » et « contours de phase », définies par :

$$3 \text{ dB} = 20 \log B = \text{constante}$$

$$\psi = \arctg \frac{\sin \varphi}{A + \cos \varphi}$$

= constante

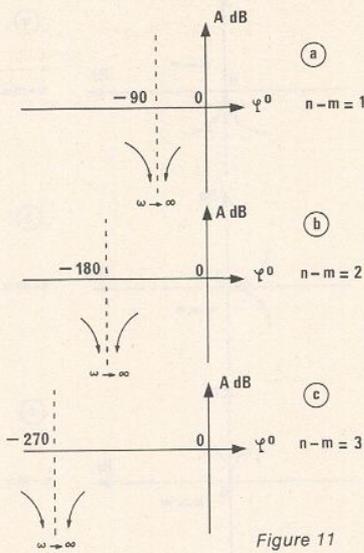


Figure 11

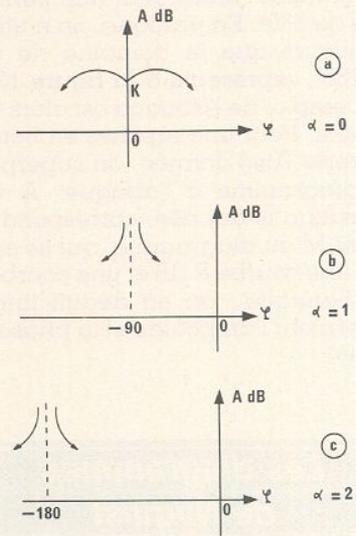


Figure 12

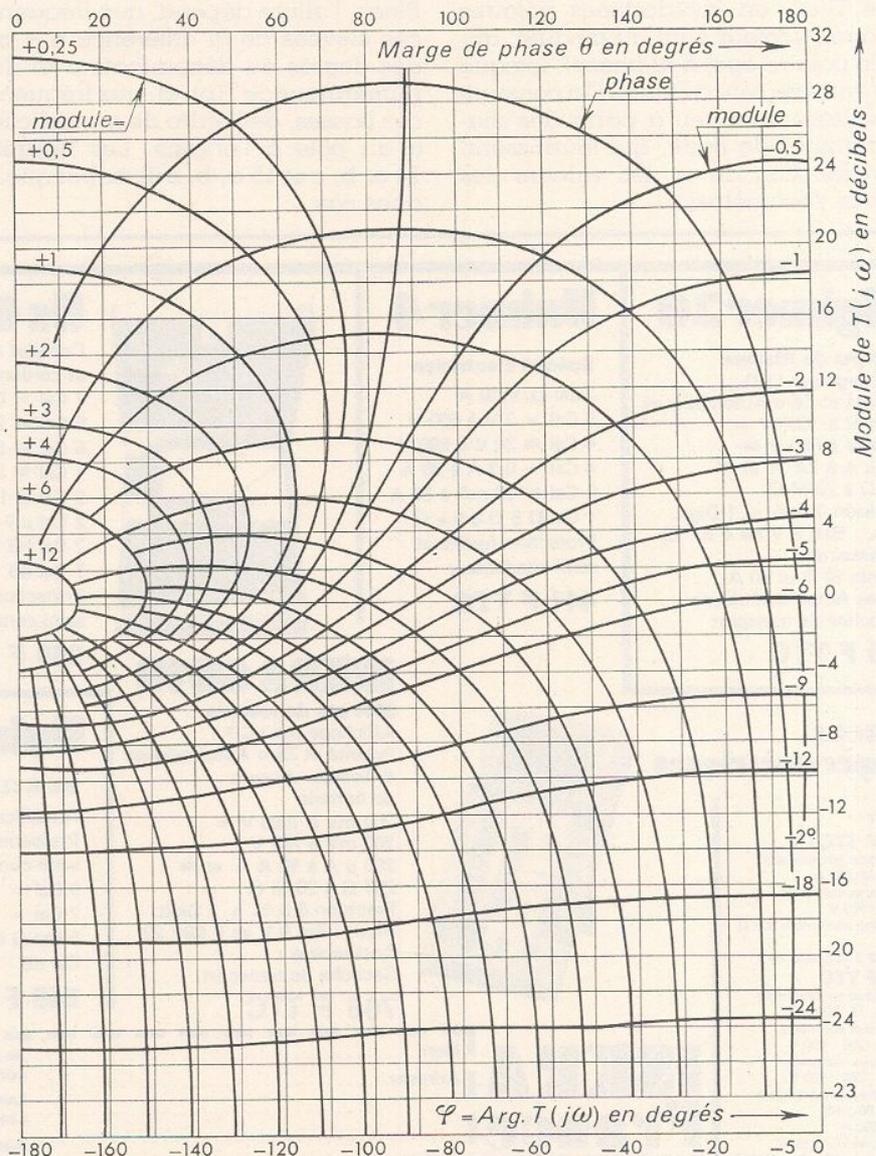


Figure 13

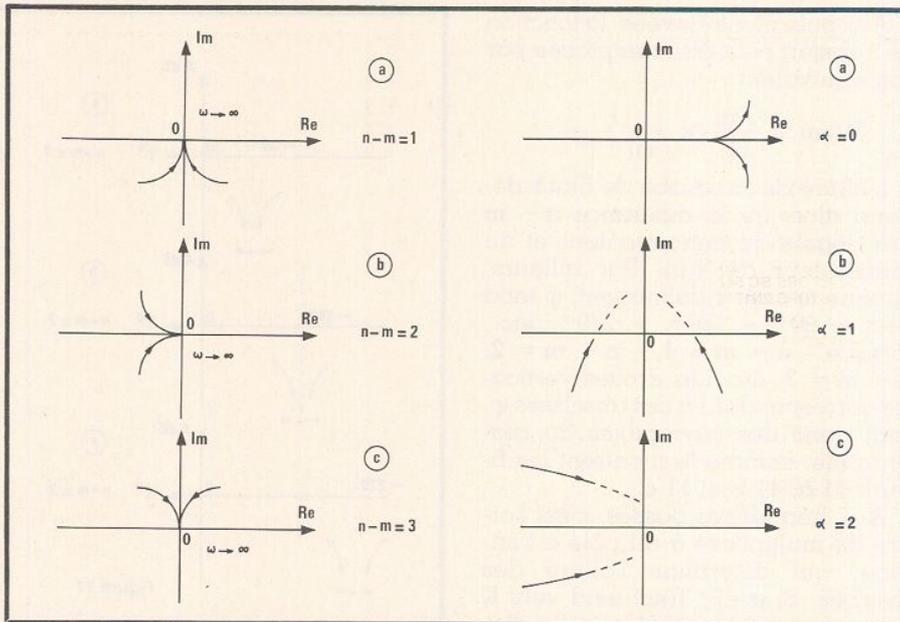
Technique

Ces deux familles de courbes, orthogonales, présentent une périodicité de 360° . En pratique, on n'utilise d'ailleurs que le domaine de 0 à -180° , représenté à la figure 13.

L'emploi de l'abaque est alors très simple. Pour une réponse en boucle ouverte $T(j\omega)$ donnée, on superpose le diagramme à l'abaque. A une pulsation ω donnée, correspond un point M du diagramme, qui se situe sur une courbe B dB et une courbe ψ de l'abaque : on en déduit immédiatement l'amplitude et la phase de $F_u(j\omega)$.

Les diagrammes de Nyquist

Rappelons que le diagramme de Nyquist est le lieu des points images de $T(j\omega)$, en coordonnées polaires (rayon vecteur égal au module, angle polaire égal à la phase), lorsque ω varie de zéro à l'infini. On construit facilement ce lieu à partir des diagrammes de Bode, qui fournissent, en fonction de ω , les valeurs des deux paramètres.



Comme pour le diagramme de Black, l'allure dépend, aux fréquences élevées de la différence $n - m$ des degrés du dénominateur et du numérateur de $T(p)$, et, aux fréquences basses, de l'ordre de multiplicité α du pôle à l'origine. Les figures 14 α, b, c et 15 α, b, c illustrent quelques cas.

L'abaque de Hall, équivalent de l'abaque de Black dans le plan complexe, ne s'utilise que très rarement, et nous n'en parlerons pas.

(A suivre)
R. RATEAU

Digimer 30

2000 pts de Mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
200 mV à 1000 V =
200 mV à 650 V =
200 μ A à 2 A = et \approx
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % \pm 1 Digit.
Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22
Accessoires :
Shunts 10 A et 30 A
Pincès Ampèremétriques
Sacoche de transport
845 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien
2200 Ω/V ; 30 A
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal \approx 30 V à 600 V
4 Cal = 0,3 A à 30 A
5 Cal \approx 60 mA à 30 A
1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω
Protection fusible et semi-conducteur
441 F TTC



Us 6a

Complet avec boîtier et cordons de mesure
7 Cal = 0,1 V à 1000 V
5 Cal \approx 2 à 1000 V
6 Cal \approx 50 μ A à 5 A
1 Cal \approx 250 μ A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 150 μ F
2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection par semi-conducteur
249 F TTC

Unimer 33

20000 Ω/V Continu
4000 Ω/V alternatif
9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal \approx 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μ A à 5 A
5 Cal \approx 250 μ A à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 50 μ F
A Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible et semi-conducteur
344 F TTC

Pincès ampèremétriques

MG 27
318 F TTC
3 Calibres ampèremètre \approx 10-50-250 A
2 Calibres voltmètre \approx 300-600 V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω
MG 28 2 appareils en 1
454 F TTC
3 Calibres ampèremètre = 0,5, 10, 100 mA
3 Calibres voltmètre = 50 - 250 - 500 V
3 Calibres voltmètre \approx 50 - 250 - 500 V
6 Calibres ampèremètre 5, 15, 50 ; 100 - 250 - 500 A
3 Calibres ohmmètre \times 10 Ω \times 100 Ω \times 1 K Ω



ISKRA 6010

2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V
200 μ A à 10 A = et \approx
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % \pm 1 Digit.
Alim. : Bat 9 V ve F 6BF 22
Accessoires :
Sacoche de transport
706 F TTC

Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et \approx 0,1 à 1000 V
7 Cal = et \approx 5 μ A à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
Cal dB - 10 à + 10 dB
546 F TTC

Transistor tester

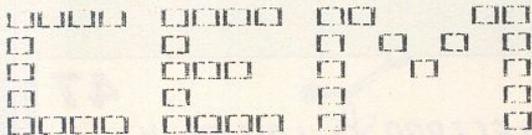
Mesure : le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes), le courant résiduel collecteur émetteur, quel que soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI.
380 F TTC

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom
Adresse :
Code postal :

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels
Les pincès ampèremétriques
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits : coffrets - sirènes vu-mètres - coffrets radiateurs - relais potentiomètres, etc.



36, RUE DE PUEBLA 59800 LILLE
Tél. : 20.30.94.18

PROMOTION COMPOSANTS ELECTRONIQUES

- LED ROUGES 05 : - 20 %
- DIODES 1N4007 : - 20 %
- DIODES 1N4148 : - 20 %
- TRANSISTORS BC 547 B - 20 %
- TRANSISTORS 2N1711 - 20 %

OMT 80S : 80 col. • 100 cps • bidirect. • full graphique • traction • friction

COMPOSANTS INFORMATIQUE

- MICRO P 8088 : 130 F
- RAM 4164 : 14 F RAM 41256 : 55 F
- SUPER PROMO : 2750 TTC
- MT 85 : 80 col. • 180 cps • matrice 9x9 • compatible IBM Apple, image writer
- SUPER PROMO : 4160 TTC
- INTERFACE II : 325 F



HDM 1
5 200 F

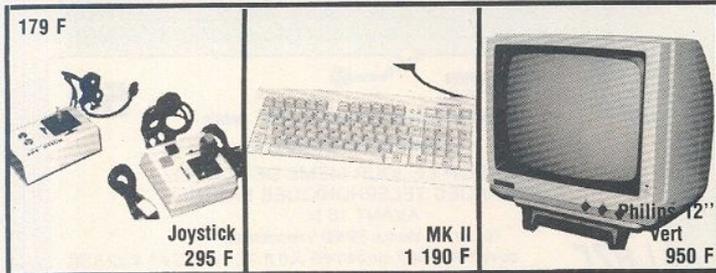
HDM II e
4 900 F

HDM II
4 000 F

HDM XT
12 900 F

MT 80S
Super Promo

DISTAR
1 350 F



179 F

Joystick
295 F

MK II
1 190 F

Philips 12" vert
950 F

HDM1 : 64 K, 6502 clavier Multitech MAK II, boîtier métal avec intégration des drives.

HDM2 : 64 K, 6502 clavier intégré avec 60 touches de fonctions et pavé numérique.

HDM3 : idem HDM1 avec Z 80 intégré 5 500 F

HDM4 : Idem HDM2 avec Z 80 intégré. 4 300 F

- Carte mère 1 CPU/2 CPU 2 190 F
- **CARTES INTERFACES POUR APPLE**
- 16 K 450 F
- 128 K Saturne 990 F
- Contrôleur de drive 390 F
- 80 colonnes 690 F
- Super serial card 890 F
- Couleur avec câble péritel 900 F
- Z 80 370 F
- Music 850 F
- Horloge 600 F
- Programmeur d'EPROM 600 F

- Buffer grappier + avec câble ... 1 290 F
- Grappier + avec câble 575 F
- Parallèle centronics avec câble 490 F
- **SPÉCIAL APPLE II e**
- Boîtier clavier + pavé numérique 1 290 F
- Carte mère équipée 2 190 F
- Kit de 3 customs 450 F
- 80 colonnes étendues 690 F
- **CIRCUITS IMPRIMÉS NUS II e**
- Carte mère 450 F
- 80 colonnes étendues 130 F

■ **PÉRIPHÉRIQUES POUR APPLE**

- Moniteur Philips 12" ambre 990 F
- Moniteur couleur PRANDONI 14", PB 15 MHz résolution 380 x 350, socle orientable 2 890 F
- Drive type Shugart 1 450 F
- Drive DISTAR 1 350 F
- Alimentation 5 A pour Apple 550 F
- Ventilateur externe 290 F
- Ventilateur interne 190 F
- Boîtier métal style IBM 890 F
- Clavier Azert pour 2 +, 2 + e 1 190 F
- Boîtier + clavier style Apple 1 290 F
- Ruban pour imprimante MT 80, 180, 280 75 F
- Disquette Xidex. La boîte 190 F
- Disquette SFDD. Les 10 74 F
- Disquette DFDD. Les 10 150 F
- Disquette 3" 1/2 35 F
- Paquet de listing (500 feuilles 80 col) 75 F
- Paquet de listing (2 000 feuilles 130 col) 130 F
- Pince pour disquettes 49 F
- Boîte de rangement 100 disquettes + serrure 180 F

■ **CARTES COMPATIBLE IBM**

- Carte mère (avec 256 K RAM) 4 500 F
- Carte RS 232C (2 ports) 950 F
- Carte imprimante II 670 F
- Carte monochrome 1 590 F
- Carte graphique couleur 2 190 F

- Carte multifonctions (avec 256 K) 3 900 F
- Carte 512 K RAM (avec 512 K) 3 590 F
- Carte contrôleur (pour 4 drives) 790 F
- Carte contrôleur disque dur 2 990 F

■ **CIRCUITS IMPRIMÉS NUS POUR IBM**

- Carte mère 640 K 330 F
- Carte mère 256 K 260 F
- Carte RS232C 150 F
- Carte imprimante II 150 F
- Carte monochrome 220 F
- Carte multifonctions 170 F
- Carte 512 K 170 F
- Carte contrôleur (pour 4 drives) 150 F
- Carte prototype 220 F

■ **CARTES SEMI-ÉQUIPÉES : nous consulter**

■ **PÉRIPHÉRIQUES IBM**

- Disque dur 12,76 MB 6 900 F
- Coffret métal pour IBM 890 F
- Clavier AZERTY pour IBM XT et AT 950 F
- Alimentation 130 W 1 190 F
- Imprimante MT 180-280-85-86-490 N.C.
- Moniteur ambre 1 770 F
- Moniteur couleur TAXAN vision PC 5 190 F
- Drive Slim line 500 K 1 790 F
- Câbles pour imprimantes 237 F

● **VENTE PAR CORRESPONDANCE :**

Chèque bancaire joint 30 F pour port, emballage
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement frais de port en sus. Sauf imprimante, moniteur, système, listing : 70 F moins de 10 kg, 110 F plus de 10 kg.

- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

TTL LS	
00	2,50 F 157 .. 9,90 F
01	4,50 F 158 .. 9,90 F
02	3,80 F 160 .. 6,90 F
04	3,10 F 161 .. 8,00 F
05	4,50 F 164 .. 7,00 F
06	8,00 F 166 .. 14,00 F
07	16,00 F 170 .. 12,00 F
08	4,50 F 174 .. 8,00 F
09	5,00 F 175 .. 7,00 F
10	4,00 F 194 .. 10,00 F
11	5,00 F 195 .. 7,00 F
14	9,00 F 221 .. 15,00 F
16	9,80 F 241 .. 15,00 F
N 17	5,50 F 243 .. 10,00 F
20	3,50 F 240 .. 15,00 F
21	4,50 F 244 .. 15,00 F
27	5,90 F 245 .. 18,00 F
30	4,40 F 251 .. 6,50 F
32	5,70 F 257 .. 11,00 F
38	5,80 F 258 .. 8,50 F
40	3,80 F 259 .. 12,50 F
42	6,40 F 260 .. 8,00 F
47	16,00 F 266 .. 6,80 F
51	3,60 F 273 .. 14,00 F
74	8,00 F 279 .. 6,90 F
86	3,60 F 280 .. 18,00 F
90	9,80 F 283 .. 11,90 F
93	9,00 F 299 .. 27,00 F
107	4,60 F 322 .. 30,00 F
109	5,40 F 323 .. 30,00 F
121	9,00 F 365 .. 8,90 F
123	10,50 F 367 .. 8,90 F
125	4,90 F 368 .. 8,90 F
132	6,60 F 373 .. 18,00 F
133	8,90 F 374 .. 19,00 F
138	9,90 F 378 .. 18,00 F
139	8,20 F 379 .. 19,00 F
145	8,20 F 390 .. 12,00 F
151	5,90 F 393 .. 13,00 F
153	8,90 F 398 .. 19,00 F
155	5,80 F 398 .. 18,00 F

TTL S	
00	7,50 F 138 .. 19,00 F
08	9,50 F 175 .. 19,00 F
74	14,00 F 195 .. 29,00 F
86	14,00 F 280 .. 25,00 F

MICROPROCESSEURS

MC 1488	9,50 F
MC 1489	9,50 F
MC 6809	69,00 F
MC 6809E	89,00 F
MC 6821	19,50 F
MC 6840	50,00 F
MC 6845	105,00 F
MC3242	120,00 F
MC3470	90,00 F
58167	90,00 F
UPD 765	160,00 F
8748	239,00 F
8088	169,00 F
8237	188,00 F
8250	159,00 F
8251	59,00 F
8253-5	82,00 F
8255A5	59,00 F
8259A	74,00 F
8284A	62,00 F
8288	129,00 F
Z80ACPU	39,50 F
Z80 PIO	49,00 F
Z80 CTC	49,00 F
Z80DMAC	129,00 F
Z80 SIO	110,00 F
AY 8910	110,00 F
6502	80,00 F
6522	75,00 F
6551	95,00 F
AM 7910	349,00 F
MC 14412	170,00 F
8126	16,00 F
8128	12,00 F
8195	12,00 F
8197	12,00 F
6116	90,00 F
2114	39,00 F
4116	18,00 F
4118	120,00 F
4164 150ns	25,00 F
41256	140,00 F
2708	120,00 F
2716	49,00 F
2732	80,00 F
2764	79,00 F
27128	90,00 F
TBP 185030	39,00 F
TBP28 SA42	59,00 F
82S129	59,00 F
6309	59,00 F
NE555	4,50 F
NE 556	13,00 F
NE 558	39,00 F
TBA 970	49 F
TDA 4560	49 F

QUARTZ

1,8432 MHz	39,00 F
2,4576 MHz	39,00 F
3,579 MHz	39,00 F
4,000 MHz	39,00 F
14,318 MHz	39,00 F
17,430 MHz	39,00 F
18,432 MHz	39,00 F

LES COMPOSANTS A LA CARTE

DATA

02

27, rue de Guise - 02100 SAINT-QUENTIN

Tél. : 23.68.37.55

COMPOSANTS - H.P. - KITS - Etc...

PRIX SPECIAUX sur AUTO-RADIO ET MICRO-INFORMATIQUE.
(Demandez notre catalogue gratuit).

ELECTRON LOISIRS 47

47

D. Asquini

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Accessoires - Coffrets RETEX - Kits - Dissipateurs - Transfos -
Appareils de mesure etc...

54, rue Camille Desmoulins

47000 AGEN

Tél. : 53.66.51.54

ELECTRONIQUE

57

2, rue de la Forêt
57310 RURANGE-LES-THONVILLE

Tél. : 87.73.92.50

FABRICATION de TRANSFORMATEURS

Tous modèles en stock.

ALIMENTATIONS STABILISEES : TRANSFOS SPECIAUX A LA DEMANDE.

Ex. de prix de transfo : 12 VA = 42,00 F TTC

TARIF SUR DEMANDE - VENTE PAR CORRESPONDANCE

Votre publicité
ici :

Rens. : 42.00.33.05

SOREME 92

46, rue Perier

92120 Montrouge

Tél. : 42.53.44.44

NE JETEZ PAS VOS TÉLÉVISEURS

COULEURS USAGÉS

Nous vous les « RACHETONS »...

Ouvert de 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h du Lundi au Samedi.

A VALENCIENNES
Tél. : (27) 33.45.90

Composants professionnels et grand public

— Mesure - Outillage —

EXPEDITION 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

Pour VOTRE PLAISIR ou pour VOTRE AVENIR dès aujourd'hui, optez pour L'ÉLECTRONIQUE

Un cours simple basé sur la pratique, sans théorie superflue.

1. Vous construisez un oscilloscope qui reste votre propriété.
2. Vous faites plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
3. Nos manuels de théorie très clairs vous initient rapidement à l'électronique.
4. Un professeur est toujours à votre disposition.
5. Vous pourrez ensuite aborder tout ce qui touche à l'électronique.

DTE Enseignement privé par correspondance

DEVENEZ UN

RADIO-AMATEUR

et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous un émetteur radio qualifié
Préparation à l'examen licence PTT.

GRATUIT

Pour recevoir notre brochure sans engagement,
cocher la case qui vous intéresse.
Remplir et expédier ce bon à

DINARD TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE

B. P. 42 - 35800 DINARD (France)

- ÉLECTRONIQUE - Brochure 32 pages couleur
 RADIO-AMATEUR - Brochure et documentation

NOM (majuscules S.V.P.)

ADRESSE

CODE POSTAL VILLE

RP 1.66

DESOXYDEZ !

Avec
JELTONET
nettoyant spécial
pour tous contacts,
potentiomètre.



ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS
POUR L'ELECTRONIQUE.

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

Jelt

LES COMPOSANTS A LA CARTE

NOUVEAU A LYON **69**

AG ELECTRONIQUE
51, cours de la liberté
69003 LYON Tél. : 78.62.94.34

Jeux de lumière
Antennes électroniques
Modules ILP

Nous distribuons Les kits électroniques COLLEGE

JOKIT DES KITS PERFORMANTS
L'avalanche des kits électroniques - Kits Plus.
Nous fabriquons les transformateurs spéciaux sur demande.

TC 256 : 161,50 F TTC
RC 256 : 397,00 F TTC
Hyper 15 : 370,00 F TTC

Drumbax DB
Synthétiseur de batterie : 322,50 F TTC

60

CREIL ELECTRO COMPOSANTS

4, rue Blériot - 60100 CREIL
Tél. : (16) 44.55.05.82

Sono, Light Show, librairie, Anten.
Comm. Cond. Pot. Résist. S.C.
C.I. Tubes H.P. Kits Outill.
C.MOS TTL. Connect Super lots
etc.

54

ELECTRONIC 54
135, Avenue du Gal-LECLERC
54000 NANCY - Tél. : 83.54.30.13

Vente de composants - Kits.

Remise de 10 % sur le stock à la présentation de cette annonce
Ouvert tous les jours sauf le lundi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
Valable jusqu'à fin novembre 1985.

69

NOUVEAU A LYON

Vostra publicité
ici :

Rens. : 42.00.33.05

COMPOSANTS C.B. **RADIO SONO** **91**

24, rue Henri-Barbusse
94450 Limeil
45.69.44.23

69.21.34.18
10, rue Hoche
91260 Juvisy

94

69

ORDIELEC - ORDINASELF
Electronique - Informatique - Vidéo

19, rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON (Terreaux)
Tél. : 78.27.80.17

Composants - Kits TSM - Micro-ordinateurs
et périphériques ORIC

97

ELECTRONIC DISTRIBUTION
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.

24

Ets POMMAREL
14, place Doublet - 24100 BERGERAC
Tél. : 53.57.02.65

Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors - Mémoires - Micro-ordinateurs - Lecteurs de disquettes TEAC - Logiciels (jeux et comptabilité)

KITS : TSM - OK - KIT PLUS - JOSTY KITS
HP : VISATON

Des milliers de composants. Vente par correspondance. Liste de matériel sur demande.

SOME CII **13**
CRABE, PUCE ET COMPAGNIE

5, avenue Camille Pelletan
13500 MARTIGUES
Tél. : 42.81.26.12

Composants électroniques - Micro informatique (compatible)
Ouvert du Lundi au Vendredi de 14 h 30 à 19 h 30 et le Samedi de 9 h 00 à 12 h 00 et de 14 h 30 à 19 h 30

69

CORAMA

51, cours Vitton 69006 LYON
Tél. : 78.89.06.35

Composants électroniques, Hauts-parleurs : AUDAX, SIARE, VISATON. Kits électroniques, Kits PLUS, ELCO, ASSO, Kits PACK IMD, CI à la demande.

Ouvert du mardi au samedi inclus, de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
(Vente au comptoir et par correspondance).

Annonces de février 1986
Réservez votre espace publicitaire
avant le 24 décembre 1985
Tél. : 42.00.33.05

97

KANTELEC DISTRIBUTION
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.

LES COMPOSANTS A LA CARTE

IMPRELEC 74

Le Villard
74550 PERRIGNIER
Tél. : 50.72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

Composants électroniques

Micro-informatique

J. REBOUL 25

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : 81.81.02.19 et 81.81.20.22 - Télex 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. : 81/50.14.85

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

CTD 28

Centre de Télé Dépannage

21, rue de Beville - AUZAINVILLE
28700 FRANCOURVILLE Tél. : 37.25.95.92

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h 30

ETS MAJCHRZAK 56

107, rue P. Güeyssé
56100 LORIENT

Tél. : 97.21.37.03 Télex : 950.017 F

ouvert tous les jours sauf le lundi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

RADIO BEAUGRENELLE 75

6, rue Beaugrenelle - 75015 Paris
Tél. : 45.77.58.30

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

NOUVEAU

DIRAC Composants 13

9, Place Paul Cezanne
108, Cours Julien
13006 MARSEILLE

Métro : Notre-Dame-du-Mont
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h Tél. : 91.47.11.05

LYON RADIO COMPOSANTS 69

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. : 78.39.69.69

**TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITÉ - PRIX**

**NOUVEAU
A PARIS**

D.E.I. 75

Dépannage - Électronique et Innovation

Dépanne : Vos kits, auto-radio - TV -
Postes C.B.

InnoVe : Ex. : carte RAM vidéo

Sur appel téléphonique : 45.65.04.10

Au cœur de la vieille ville **90**

Tél. 84 2 8.99.52

ELECTR O NIC

5, RUE R O USSEL
9000 O BELFORT

Un magasin de Technics de Pointe

Composants électroniques Emission - Réception

SHOP-TRONIC 92

kits et composants

La Garenne Colombes

1 Place de Belgique

47.85.05.25



SARTROUVILLE composants 78

7, rue Voltaire, 78500 Sartrouville
Tél. : 39.13.21.29

Composants électroniques - Circuits imprimés
Kits TSM - HP - Coffrets, etc.

Notre catalogue : En vente au magasin 10 F
Par courrier 18 F

Ouvert du mardi matin au dimanche midi

LES COMPOSANTS A LA CARTE

NOUVEAU A LYON

69

A.G. ÉLECTRONIQUE

51, cours de la Liberté - 69003 LYON - Tél. : 78.62.94.34
 Vous trouvez les produits KF-C.I.F. - Nous réalisons les circuits imprimés de vos revues - Les kits et HP AUDAX, SIARE, VISATON - Les circuits intégrés toujours + LA MÉMOIRE 6116.LP.4 65 F
 Nous expédions sous 24 heures en fonction de nos disponibilités
 Ouvert. NON STOP DE 9 h à 19 h - Du lundi 14 h au samedi.

ELBO ELECTRONIQUE

01

46, rue de la République
 01000 BOURG-EN-BRESSE - Tél. : 74.23.60.79

Pièces détachées - Professionnelles et grand public - Kits - Mesures - Sono - Micro-informatique - C.B. - Radio commande

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI

electro-plus

86

19, rue des Trois Rois
 86000 POITIERS
 49.41.24.72

- composants électroniques professionnels
- kits
- Appareils de mesure
- librairie technique
- outillage

Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
 Fermé dimanche et lundi. (Vente par correspondance).
 Catalogue et tarif 15 F.

RADIO ELECTRONIQUE

26

5 bis, rue de Chantal
 26000 VALENCE - Tél. : 75.55.09.97

Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes - Alarmes - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets - Réparation - Conseils

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h

Tous les composants disponibles pour les réalisations de Radio Plans

RADIELEC

83

COMPOSANTS

Immeuble « Le France » - Av. Général-Noguès
 83200 TOULON
 Tél. : 94.91.47.62 - Télex 400 287 F 708
 Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

Tél. : 60 15 30 21

91

C.F.L.

45, bd de la Gribelette
 91390 MORSANG S/ORGE

Composants électroniques professionnels et grand public

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
 du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

Fermé le lundi matin

COMPTOIR CANNOIS DE L'ÉLECTRONIQUE

06

6, rue LOUIS-BRAILLE - 06400 CANNES
 Tél. : 93.38.36.56

Cpts électroniques - Mesure - Jeux de lumière - Kits - Outillage
 Réalisation de circuits imprimés (unités et petites séries) - Librairie

RADIO RELAIS

75

18, rue Crozatier 75012 PARIS

Tél. : 43.44.44.50

TOUS LES RELAIS

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE

34

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.

S N D E

34

9, rue du Grand Saint Jean
 34000 Montpellier

Tél. : 67.58.66.92

CATALOGUE DISPONIBLE CONTRE
 15 F EN TIMBRES

Annonces de février 1986
 Réservez votre espace publicitaire
 avant le 24 décembre 1985
 Tél. : 42.00.33.05

TOUT POUR LA RADIO

69

Électronique

66, Cours Lafayette
 69003 LYON

Tél. : 78.60.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures - micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hi-Fi - sono - CB - librairie.

ETSF et informatique

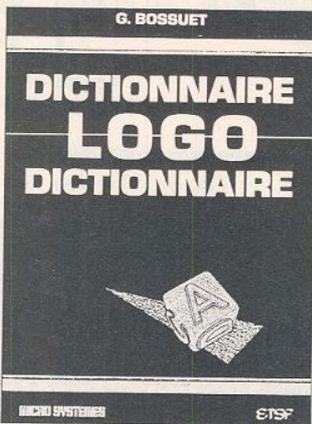


Pour débuter...

● **J'APPRENDS LE BASIC**

de M. Caut
Une initiation destinée aux jeunes (12 ans et plus) en compagnie d'un prof sympa.
Coll. Micro-Systèmes n° 13. 128 p.
Prix 79 F port compris.

● **LA MICRO, C'EST PAS SORCIER**
de C. Malosse, C. Tasset, P. Prut
Le B.A.BA de la micro présentée avec humour.
Coll. Micro-Systèmes n° 14. 128 p.
Prix 86 F port compris.



En dehors du Basic, Logo est le langage de l'enseignement

● **LOGO, LANGAGE POUR TOUS**
de X. Leroy
Un ouvrage d'apprentissage bourré d'exemples.
Coll. Micro-Systèmes n° 31. 184 p.
Prix 140 F port compris.

● **DICTIONNAIRE LOGO**
de G. Bossuet
Un véritable outil pédagogique, écrit par un formateur au Logo, qui recense toutes les primitives françaises et les différentes versions de ce langage.
Coll. Micro-Systèmes n° 32. 192 p.
Prix 198 F port compris.

100 000 TO 7-70 et MO5
9 000 EXL 100 mis en place dans les écoles.



Trois ouvrages qui permettent de tirer le profit maximum de chaque micro

● **MAITRISEZ VOTRE EXL 100**
de C. Tavernier
Coll. Micro-Systèmes n° 29. 144 p.
Prix 115 F port compris.

● **MAITRISEZ LE MO5**
de M. Oury
Coll. Micro-Systèmes n° 16. 200 p.
Prix 101 F port compris.

● **MAITRISEZ LES TO 7 ET TO 7-70**
de M. Oury
Coll. Micro-Systèmes n° 9. 200 p.
Prix 101 F port compris.



Les autres titres sur les micros Thomson

● **ROBOTISEZ LES TO 7 ET MO5**
de M. Oury
Coll. Micro-Systèmes n° 35. 240 p.
Prix 180 F port compris.

● **COMPTA SUR TO 7-70**
de G. Miclot
Coll. Micro-Systèmes n° 27. 160 p.
Prix 115 F port compris.

● **PASSEPORT POUR BASIC TO 7 ET TO 7-70**, de C. Galais
Coll. Poche informatique n° 16. 160 p.
Prix 49 F port compris.

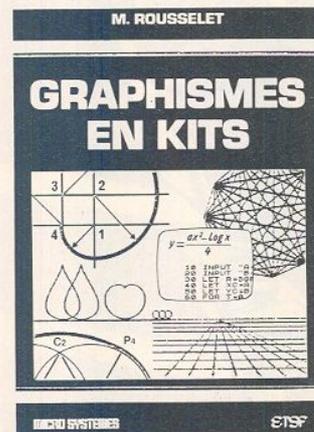
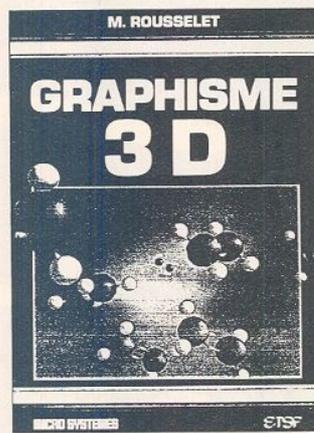
● **30 PROGRAMMES POUR BASIC TO 7 ET TO 7-70**, de D. Lasseran
Coll. Poche informatique n° 21. 128 p.
Prix 49 F port compris.

pour tous



Les ouvrages de M. Rousselet associent le Basic, les mathématiques et le plaisir du graphisme

- GRAPHISME 3D
Coll. Micro-Systèmes n° 34. 224 p.
Prix 163 F port compris.
- GRAPHISMES EN KITS
Coll. Micro-Systèmes n° 19. 264 p.
Prix 140 F port compris.
- MATHÉMATIQUES SUR ZX 81
Coll. Poche informatique n° 5. 128 p.
Prix 49 F port compris.



Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui, disposant d'une configuration unité centrale-magnétophone-imprimante, désirent utiliser pleinement les possibilités bureautiques de leur système. De nombreux exemples pratiques et détaillés sont proposés.
Coll. Micro-Systèmes n° 33. 216 p.
Prix 140 F port compris.



Sur les micro-processeurs, les ouvrages de deux enseignants A. Villard et M. Miaux

- UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS
Coll. Micro-Systèmes n° 1. 360 p.
Prix 140 F port compris.
- SYSTEMES A MICROPROCESSEUR
Coll. Micro-Systèmes n° 2. 312 p.
Prix 140 F port compris.



ETSF des sujets, des auteurs, un savoir-faire...

Prix port compris

● OUVRAGES GENERAUX ET D'INITIATION

La micro, c'est pas sorcier ! C. Malosse, C. Tasset, P. Prut. MS n° 14.....	86 F
Vous avez dit micro ? M. Marchand. MS n° 6.....	107 F
Vous avez dit Basic ? P. Courbier. MS n° 5.....	86 F
J'apprends le Basic, M. Caut. MS n° 13.....	79 F
La micro-informatique et son ABC, M. Jacquelin. MS n° 8.....	127 F
Micro-informatique et PME, S. Arquié. MS n° 20.....	95 F
Faites de l'argent avec votre micro, P. Gueulle. MS n° 25.....	95 F

● MATERIEL

Pilotez votre ZX 81, P. Gueulle. MS n° 7.....	79 F
Maîtrisez votre ZX 81, P. Gueulle. MS n° 3.....	86 F
Pilotez votre Oric 1 et Atmos, P. Gueulle. MS n° 10.....	79 F
60 solutions pour Oric 1 et Atmos, R. Schulz. MS n° 21.....	95 F
Maîtrisez les TO 7 et TO 7-70, M. Oury. MS n° 9.....	101 F
Maîtrisez le MO5, M. Oury. MS n° 16.....	101 F
Connaissez-vous Macintosh ? P. Courbier. MS n° 18.....	95 F
Maîtrisez votre EXL 100, C. Tavernier. MS n° 29.....	125 F

● LANGAGES

Du Basic au Pascal, E. Floegel. MS n° 4.....	79 F
Le Basic des micro-ordinateurs, H. Feichtinger. 15 X 21.....	107 F
Logo, langage pour tous, X. Leroy. MS n° 31.....	140 F
Dictionnaire Logo, G. Bossuet. MS n° 32.....	198 F
La micro et ses langages, M. Jacquelin. MS n° 28.....	198 F
L'assembleur du TRS 80, D. Ranc. Pl n° 11.....	49 F
Programmer en langage machine et jouer sur ZX 81, G. Isabel et B. N'Guyen Van Tinh. Pl n° 20.....	49 F
Passeport pour Basic, C. Galais. Pl n° 4.....	49 F
Passeport pour Applesoft, C. Galais. Pl n° 3.....	49 F
Passeport pour ZX 81, C. Galais. Pl n° 6.....	49 F
Passeport pour Commodore 64, C. Galais. Pl n° 10.....	49 F
Passeport pour Basic TO 7 et TO 7-70, C. Galais. Pl n° 16.....	49 F

● INTERFACES ET PERIPHERIQUES

Montages périphériques pour ZX 81, P. Gueulle. Pl n° 2.....	49 F
Les périphériques des micro-ordinateurs, J.L. Terrasson. MS n° 30.....	125 F
Bus IEEE, R. Grégoire. MS n° 15.....	151 F

● PROGRAMMES

50 programmes pour ZX 81, G. Isabel. Pl n° 1.....	49 F
Mathématiques sur ZX 81, M. Rousselet. Pl n° 5.....	49 F
Du ZX 81 au Spectrum, G. Isabel. Pl n° 13.....	49 F
50 programmes pour Casio FX 702 P et FX 801 P, G. Probst. Pl n° 7.....	49 F
60 programmes pour Casio PB 100, G. Probst. Pl n° 8.....	49 F
40 programmes pour Casio PB 700, G. Probst. Pl n° 15.....	49 F
35 programmes pour Oric 1 et Atmos, D. Lasseran. Pl n° 17.....	49 F
40 programmes pour Canon X-07, G. Probst. Pl n° 18.....	49 F
30 programmes pour TO 7 et TO 7-70, D. Lasseran. Pl n° 21.....	49 F
30 programmes pour Commodore 64, D. Lasseran. Pl n° 12.....	49 F
Jeu sur Commodore 64, P. Mangin. Pl n° 19.....	49 F
Utilitaires pour ZX 81, M. Saal. Pl n° 9.....	49 F

● LOGICIELS, PROGICIELS

Macintosh, quels logiciels ? P. Courbier. MS n° 24.....	107 F
Système d'exploitation et logiciel de base des micro-ordinateurs, P. Jouvet et D. Le Conte des Floris. MS n° 11.....	101 F
Parlez-vous dBase II ? R. Cohen. MS n° 26.....	115 F

● APPLICATIONS

Listes et tableaux numériques en Basic, H. Hunic. MS n° 22.....	95 F
Fichiers séquentiels sur micro-ordinateurs, B. Loubeau. MS n° 33.....	140 F
Graphismes en kits, M. Rousselet. MS n° 19.....	140 F
Graphisme 3D, M. Rousselet. MS n° 34.....	163 F
Compta sur TO 7-70, G. Miclot. MS n° 27.....	115 F
Robotisez votre ZX 81, P. Gueulle. MS n° 12.....	101 F
Robotisez les TO 7 et MO5, M. Oury. MS n° 35.....	180 F

● MICROPROCESSEURS

Un microprocesseur pas à pas, A. Villard et M. Miaux. MS n° 1.....	140 F
Systèmes à microprocesseur, A. Villard et M. Miaux. MS n° 2.....	140 F
Initiation à la micro-informatique, le microprocesseur, P. Mélusson. Pl n° 14.....	49 F
Le microprocesseur en action, P. Mélusson. 15 X 21.....	79 F
Le microprocesseur à la carte, H. Schreiber. TP n° 33.....	49 F
Le hardsoft, M. Ouaknine et R. Poussin. 15 X 21.....	127 F

● TELEMATIQUE

Votre ordinateur et la télématique, P. Gueulle. MS n° 17.....	95 F
Les secrets du Minitel, C. Tavernier. MS n° 23.....	115 F
Guide du Minitel, P. Gueulle. 12 X 21.....	86 F

MS : Coll. Micro-Systèmes
Pl : Coll. POCHE Informatique

Commande et règlement à l'ordre de la **Librairie Parisienne de la Radio**
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10
Prix port compris Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

elc

MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITE

NOUVEAU!

NOUVEAU FREQUENCEMETRE 853



1.423,20 F T.T.C.

1Hz à 100 MHz

- Esthétique nouvelle
- Atténuateur
- Grands afficheurs
- Fiable
- Sensible

Ce nouveau Fréquencemètre donnera satisfaction aux techniciens les plus exigeants.

elc

CENTRAD

Services Commerciaux :

Fabrications :

59, avenue des Romains 74000 ANNECY Col de Bluffy 74290 VEYRIER DU LAC
Tél. (50) 57.30.46 Télex public 385 417 ANNCY F Tél. (50) 60.17.20

CP/M-MS/DOS-UNIX

P. JOUVELOT D. LE CONTE DES FLORIS

SYSTEME D'EXPLOITATION ET LOGICIEL DE BASE

DES MICRO-ORDINATEURS

MICRO SYSTEMES

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

prix :
101 F
port compris

C.I. Lin. spéciaux :	Mémoires et microCP		
CA 3046	6,50 F	2102 (AMU)	9,00 F
CA 3140	7,50 F	2114	22,00 F
CA 3181E	12,50 F	2708	25,00 F
CA 3182E	49,00 F	2716	30,00 F
ICL 7106CPL	68,00 F	2732	36,00 F
ICL 7107CPL	69,00 F	2764	34,00 F
ICM 7555	17,00 F	27128	55,00 F
L 120	32,00 F	4164-15	14,00 F
L 200	15,00 F	6116-15	34,00 F
LF 356N	7,50 F	6502	58,00 F
LF 357N	8,50 F	6532	58,00 F
LM10CLH	60,00 F	7910	230,00 F
LM10CLN	45,00 F	8214	38,00 F
LM 309K	8,00 F	8224	48,00 F
LM 350K	58,00 F	8259	68,00 F
LM 360- UA760	68,00 F	8321	15,00 F
LM 3914	38,00 F	9340	38,00 F
M 192B1	27,00 F	9367	265,00 F
M 193CB1	120,00 F		
MC 1458P	6,00 F		
MC 1488	9,00 F		
MC 1489	9,00 F		
MC 1496	8,50 F		
NE 555	4,50 F		
NE 556	12,00 F		
NE 570	48,00 F		
NE 571	42,00 F		
NE 592	12,00 F		
S 042P	15,00 F		
S 89	150,00 F		
S 178A	170,00 F		
S 187	150,00 F		
SAA 1004	14,00 F		
SAA 1043	120,00 F		
SAB 0600	28,00 F		
SN 1681	18,00 F		
SN 29752	22,00 F		
SP 8668B	640,00 F		
SP 8680B	11090 120,00 F		
TBA 510	14,00 F		
TBA 900 Q	30,00 F		
TBA 970	29,00 F		
TDA 10104	12,00 F		
TDA 1034-NE5534	16,00 F		
TDA 2002	12,00 F		
TDA 2003	12,00 F		
TDA 2004	18,00 F		
TDA 2553	18,00 F		
TDA 3501	89,00 F		
TDA 4050B	19,00 F		
TDA 4580	39,00 F		
TDA 5850	34,00 F		
ULN 2003	9,00 F		

KITTRONIC
COMPOSANTS

M. MOOSAVI 1, rue Chanoiné Gage
F68300 SAINT LOUIS - ☎ (88) 67.06.24

Autres références :	C.I. Japonais	
74 LS	BA 532	24,00 F
00	HA 1366	22,00 F
04	HA 1366WR	24,00 F
06N	HA 1327A	36,00 F
07N	LA 4102	14,00 F
10	LA 4450	19,00 F
30	LA 4430	19,00 F
32	LA 4440	39,00 F
37	LA 4460	28,00 F
37	LA 4461	28,00 F
74	M 51513	28,00 F
122	M 51515	28,00 F
123	M 51516	34,00 F
132	M 51517	39,00 F
139	STK 463	120,00 F
151	STK 465	160,00 F
164	STK 070	340,00 F
174	TA 7204	16,00 F
193	TA 7205	15,00 F
240	TA 7217	22,00 F
241	TA 7227	36,00 F
242	UFC 1156H	18,00 F
243	UFC 1181H	16,00 F
244	UFC 1182H	16,00 F
245	UFC 1230H	29,00 F
247	UFC 575C	15,00 F
251	UFC 592H	15,00 F

Divers :

- IN 4148 : 100pièces = 30F
- IN 4097 : 50 piées = 49F
- LED Ø 5mm et Ø 3mm :
- Rouge : 10pièces = 10F
- Vert : 10pièces = 10F
- LED bicolors : 4,00 F
- LED clignot. : 6,00 F
- Pont diode :
- 40V 1A = 4,00 F
- 125V - 0,2A = 4,00 F
- 600V 8Acarrés = 6,00 F
- Urac 6A-400V : 6,00 F
- Urac 32V : 1,50 F

Remboursement par chèque ou mandat à la commande
Frais de port : 25 F pour envois en recommandé
40 F pour contre-remboursement
Franco à partir de 1000F d'achats
Commande minimum 100F

Encore des témoignages qui prouvent que l'on peut maintenant gagner sans aucune difficulté plus de 20 000 F par mois en montant une affaire

Voici comment devenir votre propre patron

Établissez-vous à votre compte. Imaginez-vous dans le fauteuil confortable du patron. En tant que chef d'entreprise, vous êtes toujours respecté. C'est vous qui donnez des ordres. C'est vous qui choisissez librement vos horaires de travail. Prenez votre après-midi quand vous en avez envie. Libérez-vous enfin des contraintes des salariés. Beaucoup d'entre eux peuvent se trouver au chômage, du jour au lendemain : la sécurité de l'emploi, cela n'existe plus. En tant que patron, en revanche, vous faites partie des personnes aisées. Offrez-vous, vous aussi, des loisirs attrayants, des voyages passionnants. Goûtez aux plaisirs d'une très bonne table, et d'une cave à vin bien fournie. Décidez-vous maintenant.

C'est plus facile que vous ne le pensez

Voici des exemples :



Avec moins de 1 000 F, M. Jean-Pierre Bruyères de Rieux - Vestrestre (31) a lancé une affaire d'entretien de parkings. Après 12 mois à peine, cette activité lui a déjà rapporté presque 400 000 F de bénéfice, cela représente plus de 30 000 F par mois : une belle rentabilité, une exploitation facile et sans risques. Vous pouvez même démarrer cette entreprise tout en gardant votre emploi, en travaillant le soir, le samedi... avec un minimum de capital. M. Bruyères nous avoue : *Aujourd'hui, si je n'ai plus de problèmes d'argent, c'est grâce aux dossiers-études «idées lucratives». Ils sont tellement clairs et méthodiques qu'il m'a été facile de réussir.*



M. Serge Rhumorbarbe, Protec'Graffitis à Ifs (14), a enlevé sa blouse blanche de dessinateur industriel. Il a quitté son emploi stable, mais peu motivant. Ce sont là encore les dossiers-études «idées lucratives» qui lui ont permis de franchir le pas. Avec les informations qu'il y a trouvées, il est devenu spécialiste en cuir artificiel (vinyl). Selon son propre témoignage, ses revenus s'élevaient à 20 000 F par mois en moyenne. Sa nouvelle activité l'a déjà conduit dans de nombreux pays, dont les Etats-Unis au cours de 2 voyages. *Voilà, c'est autre chose que 8 heures de travail de bureau tous les jours, je ne pourrais plus jamais y retourner, se réjouit-il en lecteur fidèle d'«idées lucratives».*

Tous ces gens et beaucoup d'autres qui réussissent dans les affaires, qu'ont-ils de plus ? Rien du tout. Ils sont comme vous. Ni plus malins, ni plus intelligents que vous. Ils n'ont pas non plus de formation particulière, ni de capital important à leur disposition. Quelques milliers de francs suffisent dans certains cas. Mais, et l'explication est très simple, ils exploitent tous des affaires faciles à réaliser, et néanmoins d'une extrême rentabilité. Ces affaires sont décrites en détail avec exemples concrets à l'appui, dans les dossiers-études «idées lucratives» (9^e année).

Il gagne 250 000 F la première année



«Avant j'avais un travail de routine, pas assez rémunéré. Heureusement, j'ai découvert une bonne affaire dans «idées lucratives». En moins d'un an, mes revenus ont triplé. Actuellement, je gagne plus de 20 000 F par mois, sans contraintes : je suis mon propre patron». Jacques de Brabant de Lyon.

Vous êtes également capable de réussir

Comment faire ?

Actuellement, vous pouvez vous procurer la collection complète des dossiers-études «idées lucratives» déjà publiés. Vous y découvrirez toutes les clés du succès de nombreuses affaires qui marchent bien. Les raisons pour lesquelles elles marchent bien. Vous y trouverez une méthode systématique, facile à suivre. Vous apprendrez, par étapes, comment en faire autant et même mieux.

Démarez immédiatement, sans perte de temps, mais sur des bases solides. Réussissez grâce à des conseils pratiques et à des cas réels dévoilés par «idées lucratives».

A l'heure actuelle, c'est le moyen le plus sûr et le plus rapide de vivre mieux, plus en sécurité, avec des revenus confortables. Et enfin, vous ne dépendez plus de personne.

Vu à la télévision

Même la télévision (T.F.1 et F.R.3), les radios (France-Inter, Europe 1), de nombreux journaux (Le Monde...), et revues (V.S.D., Biba, L'Expansion...) ont consacré des émissions et des reportages aux dossiers-études «idées lucratives».

«Tout le monde peut devenir son propre patron», explique à F.R.3 M. Frédéric Spindler. Lui-même s'est mis à son compte à 19 ans grâce à «idées lucratives». Peu après le démarrage, il gagne entre 15 et 20 000 F par mois. Il a réussi. Vous pouvez en faire autant. Car vous trouverez en plus de l'idée, tous les éléments éprouvés pour faciliter votre installation dans les meilleures affaires. Laissez-vous simplement guider par les instructions claires et méthodiques.

Gratuitement et sans risques

Demandez de suite, sans engagement de votre part, la collection comprenant plus de 70 résumés d'«idées lucratives».

Ne tournez pas cette page avant d'avoir découpé le bon ci-dessous

Faites-le à l'instant même, pendant qu'il en est encore temps, sinon vous risquez de l'oublier. Envoyez votre courrier aux Editions Selz - 1, place du Lycée - B.P. 266 68005 Colmar Cedex. Vous pouvez nous joindre par téléphone en composant le 89 24 04 64 +. Demandez Sylviane Debus.

Bon de réservation gratuite

Où, je souhaite recevoir à titre GRATUIT, et sans engagement de ma part, la collection complète de plus de 70 résumés «idées lucratives».

Nom : Prénom :

Adresse :

Code : Ville :

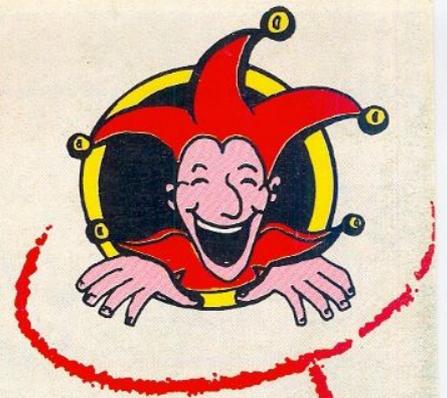
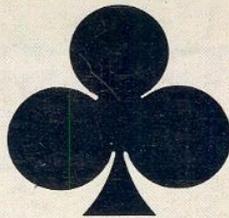
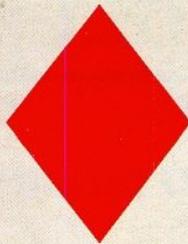
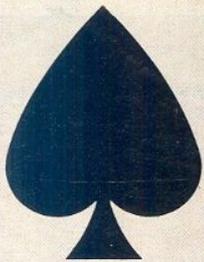
A remplir en lettres d'imprimerie et à retourner aux :

Editions SELZ - BP 266 - 68005 Colmar Cedex

1 RAP60101

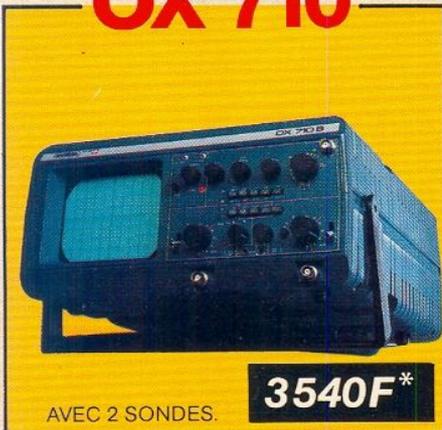
RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	4° de couv
ADS	6
AG ÉLECTRONIQUE	107-109
BILLY ELECTRONIC	108
BLOUDEX	9
CEM	105
CENTRAD	113
C.F.L.	109
CHELLES ÉLECTRONIQUE	13
CHOLET COMPOSANTS	92
CIBOT	78
C.I.F.	15-17
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES SERVICES	11
COMPTOIR CANNOIS DE L'ÉLECTRONIQUE	109
COMPTOIR DU LANGUEDOC	80-81
COMPTOIR DU LANGUEDOC /ÉLECTRONIQUE COLLÈGE	14
CORAMA	107
CREIL ELECTRO COMPOSANTS	107
C.T.D.	108
DATA	106
D.E.I.	108
DINARD ÉLECTRONIQUE	106
DIRAC COMPOSANTS	108
DRTM	24
ÉDITIONS SELZ	114
ELBO ÉLECTRONIQUE	109
ELC	113
ELECTRO PLUS	109
ELECTRON LOISIRS 47	106
ÉLECTRONIC 54	107
ÉLECTRONIQUE 2000	108
ÉLECTRONIQUE DISTRIBUTION	107
EREL	4
ETN	12
ETSF	12-110-111-113
EURELEC	44
EUROTECHNIQUE	69
HD MICRO SYSTÈMES	95
HIFI-STEREO	18
IMPRELEC	108
INGELOR	91
INSTITUT FRANÇAIS DE LA COMMUNICATION	16
IPIG	14
ISKRA	104
JELT	106
KANTELEC DISTRIBUTION	107
KITTRONIC	113
KN ÉLECTRONIQUE	14
LAZE ELECTRONIQUE	106
LIMKO	107
LYON RADIO COMPOSANTS	108
MABEL	70-71
MAJCHRZAK ETS	108
MAGNETIC FRANCE	8
ORDIELEC-ORDINASELF	107
PENTASONIC	39-40-41
POMMAREL (Ets)	107
RADIELEC	109
RADIO BEAUGRENELLE	108
RADIO ÉLECTRONIQUE	109
RADIO RELAIS	109
REBOUL (Ets)	108
REINA	11
ROCHE	7
ROGER PIERRE	11
ROPELEC	11
SARTROUVILLE Composants	108
SÉLECTRONIC	78
SHOP TRONIC	108
SLOWING	66
SM ÉLECTRONIC	6
SNDE	109
SOMECII	107
SONEREL	86
SONO	10
SOREME	106
STAREL	13
SYPER ÉLECTRONIQUE	2° de couv, 3° de couv
TCICOM	98
TEKO	13
THONVILLE ÉLECTRONIQUE	106
TOUTE L'ÉLECTRONIQUE	109
TOUT POUR LA RADIO	109
UNIECO	48-49
WEEQ (Sté)	3



METRIX

OX 710



3540F*

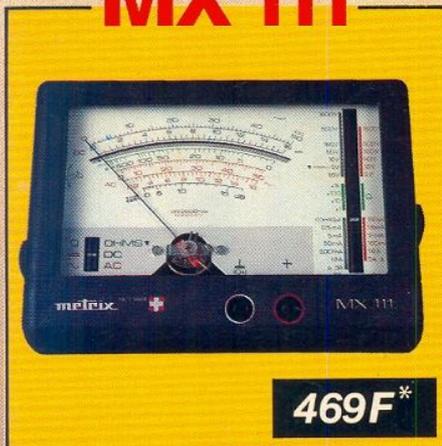
AVEC 2 SONDES.

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Ecran de 8 x 10 cm.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ($\pm YB$)
- Fonction addition et soustraction ($YA \pm YB$).

testeur de composants incorporé

MX 111

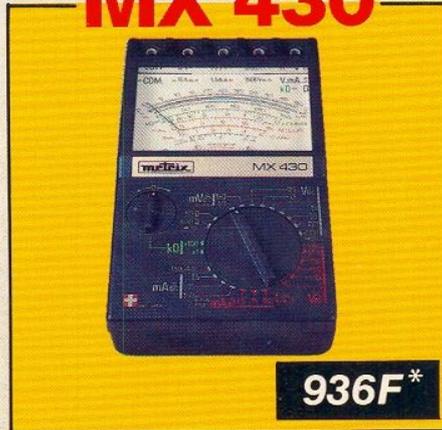


469F*

Multimètre analogique

42 gammes 20000 ΩV -CC.
 6.320 ΩV -CA. 1600 V/CC-CA.
 2 bobines d'entrée sur tous les calibres.
 Protection 220 V. Cadran panoramique.
 Dwellmètre automobile et capacimètre balistique.

MX 430

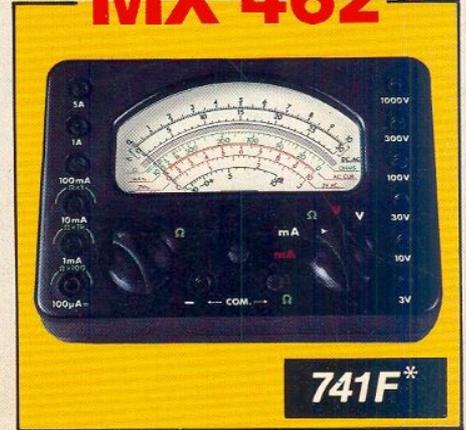


936F*

Multimètre analogique

Pour électronicien. 40 000 ΩV DC.
 4000 ΩV AC. Avec cordon et piles.

MX 462



741F*

Multimètre numérique

20000 ΩV CC/AC. Classe 1,5.
 V.C: 1,5 à 1000 V. VA : 3 à 1000 V
 IC: 100 μ à 5A. IA: 1 mA à 5A.
 Ω : 5 Ω à 10 M Ω .



MX 512



879F*

Multimètre numérique

L'appareil est doté de 6 fonctions qui couvrent sans trou l'étendue des mesures usuelles:

- Volts continus
- Volts alternatifs
- Intensités continues
- Intensités alternatives
- Résistances alternatives
- Test diode

Sans être un appareil de laboratoire le MX 512 a été étudié pour assurer une précision correcte sur l'ensemble des fonctions:

- de 0,1 mV à 1000 V.
- de 0,1 mV à 750 V.
- de 0,1 μ A à 10 A.
- de 0,1 μ A à 10 A.
- de 0,1 Ω à 20 M Ω .
- de 0,1 mV à 2000 mV.

* + port 48F

ACER COMPOSANTS
 42, rue de Chabrol 75010 PARIS
 Tél.: (1) 47.70.28.31
 De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
 du lundi au samedi



REUILLY COMPOSANTS
 79, bd Diderot 75012 PARIS
 Tél.: (1) 43.72.70.17
 De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
 lundi au samedi. Fermé lundi matin