

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD HUI

N°5

Lead

**EN SAVOIR PLUS SUR LES
CONVERSIONS D'A OU A/D**
5 REALISATIONS DONT:
UN IMPEDANCE-METRE
UN RECEPTEUR G.O.
CHRONOMETRE "8 DIGIT"



**DOSSIER SPECIAL:
ENSEIGNEMENT**

ISSN 0753-7409



n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 30 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



le reflet

une distribution

 **PERIFELEC**

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7, bd Ney 75018 Paris - Tél. : 202.80.88



SONORISATION !...

MICRO PIEZO EX300 electret omni-directionnel - sensibilité : -74 dB à 1 KHz - Bande passante : 20 à 20000 Hz - Impédance 600 ohms - Commutation parole/musique - livré avec pied et support. . . 160 F

Prix garantis jusqu'au 28 Février 1983

CHAMBRE D'ECHO DIGITALE BST MCE 60 Rack 1440 F

CHAMBRE D'ECHO BST MCE 550 HIFI 1440 F

CASQUE PHONIA TE 1041
Puissance admissible : 100 mW - Impédance 10 Ohms - Réponse en fréquence : 20-20 000 Hz - Sensibilité : 102 dB/mW - Poids : 300 g. . . 195 F



TABLE DE MIXAGE EUROSONIC SM 500 avec 5 canaux stéréo avec pré-écoute - Alim. 220 V/50 - 60 Hz - Dimensions 3/8 x 210 x 67 mm 550 F

ALIMENTEZ VOS JEUX ELECTRONIQUES



CHARGEUR UNIVERSEL SANCO NC 1209 Nickel-Cadmium 99 F



BATTERIES RECHARGEABLES
075 P - 7.2 V - 75 mAh, l'unité 69 F
4000 RS - 1.2 V - 4000 mAh, l'unité 58 F
1800 RS - 1.2 V - 1800 mAh, blister de 2 65 F
500 RS - 1.2 V - 500 mAh, blister de 4 58 F

Adaptateur AC-DC
Voltage ent. : 110-220V
Voltage sort. : 3V-4.5V-6V-9V DC - Intensité : 300 mA 45 F



GRATUIT

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

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE DANS L'UN DE NOS 50 MAGASINS, OU RECEVEZ-LE CHEZ VOUS CONTRE 10F EN TIMBRES (PORT)

AMIENS 18, rue Gueset Tel. (22) 91 25 89	CAEN 14, rue de la Tour de Terre Tel. (31) 86 27 53	DUNKERQUE 45, rue N. Tanqueret Tel. (28) 66 12 57	LYON 2ème 9, rue Grenette Tel. (7) 842 05 06	NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tel. (80) 48 76 57	RENNES 33, rue Jean Guéhenno Ina. rue de Fougères Tel. (99) 26 71 55	TROYES 6, rue de Preize Tel. (25) 81 49 29	VICHY 7, rue Grangier Tel. (70) 31 59 96
ANGOULEME Espace St Martial Tel. (45) 92 93 99	CANNES 167, Bd de la République Tel. (93) 38 00 74	DUNKERQUE 14, rue ML French Tel. (28) 66 38 65	MEAUX C.E. du Cornet de Riche- mont Tel. (6) 008 39 58	NANTES 2, Pl. de la République Tel. (80) 89 33 40	RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tel. (99) 30 85 26	VALENCE 7, rue des Alpes Tel. (78) 42 51 40	HBN INFORMATIQUE 13, Av. Jean Jaurès 51100 REIMS Tel. (26) 88 50 81
ANNECY 11, Bd B. de Montfaucon Tel. (50) 46 37 43	CHALONS/M 2, rue Charassin (CHV) Tel. (26) 84 39 87	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tel. (78) 54 26 77	METZ 60, Passage Serpenoise Tel. (8) 774 45 25	ORLEANS 81, rue des Carmes Tel. (38) 54 37 51	ROUEN 19, rue Gal Girard Tel. (38) 88 59 43	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tel. (27) 46 44 23	HBN ELECTRONIC 21 Cité Al. Meunier Immeuble B RABAT - MAROC
BAYONNE 2, rue de la Tour de Sault Tel. (59) 59 14 29	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tel. (24) 33 00 84	LE HAVRE Place des Halles centrales Tel. (35) 42 60 92	MONTBELIARD 27, rue des Fabrics Tel. (8) 96 79 63	PARIS 3ème 48, rue Charlot Tel. (1) 277 51 37	ST BRIEUC 18, rue de la Gare Tel. (96) 32 95 15	VANNES 35, rue de la Fontaine Tel. (97) 47 46 35	
BESANCON 89, rue des Granges Tel. (81) 82 21 73	CHOLET 8, rue Nantaise Tel. (41) 58 63 84	LE MANS 18, rue M. Lecornu Tel. (43) 28 38 53	MONTPELLIER 10, Bd Ledru-Rollin Tel. (67) 92 32 86	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tel. (88) 88 04 90	ST DIZIER Gal. March. Place d' armes Tel. (25) 05 72 57		
BREST 1, rue Malaboff Tel. (98) 80 24 95	CLERMONT-FD 1, rue des Salins Révis Isabelle Tel. (73) 93 62 10	LENS 43, rue de la Gare Tel. (21) 28 60 49	MORLAIX 18, rue Gambetta Tel. (98) 88 60 32	QUIMPER 23, rue des Religieuses Tel. (98) 95 23 48	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tel. (7) 21 45 61		
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tel. (50) 32 42 47	COMPIEGNE 8, Place du Change Tel. (44) 23 33 65	LILLE 81, rue de Paris Tel. (20) 98 95 52	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu- rope Tel. (80) 46 46 24	REIMS 48, Av. de Laon Tel. 26) 40 35 29	STRASBOURG 4, rue du Travail Tel. (88) 32 86 98		
BORDEAUX 12, r. du Portant St Pierre Tel. (50) 81 35 80	DIJON 4, rue de Vergennes Tel. (80) 73 13 48	LIMOGES 4, rue des Charreix Tel. (55) 33 29 33	NANCY 116, rue St Dizier Tel. (81) 335 27 32	REIMS 10, rue Gambetta Tel. (26) 88 47 55	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tel. (47) 20 83 42		



Siège social :
90, rue Charlier 51100 REIMS
S.A.E. au capital de 1000.000 F
RCS REIMS B 324 774 017
Tel. (26) 89 01 06 Tél. ex. B30528 F



CONSTITUEZ VOTRE LABO!..

POUR REALISER VOS MONTAGES:

OSCILLOSCOPE METRIX OX 710
 Double trace 15 MHz
 Ecran de 8 x 10 cm
 Qualité optique du contour à 15 MHz (-3dB)
 Bande passante assurée jusqu'à 30 MHz - Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm - Fonctionnement en XY - 3190 F

OSCILLOSCOPE HAMEG HM 203-4
 Double trace 2 x 20 MHz
 Sensibilité: 2 mV/cm à 20 V/cm - Déclenchement 0 à 30 MHz - Testeur de composants - 3403 F



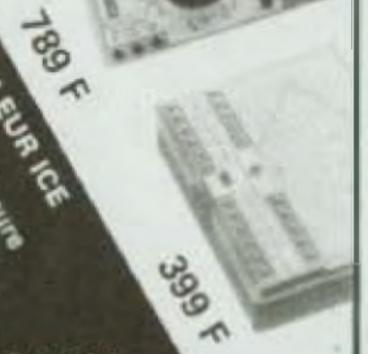
ALIMENTATION VARIABLE LAM AL2
 Tension de sortie 220 V - 50 Hz
 Tension de sortie réglable de 0 à 30 V
 Courant max. de sortie 2 A - 490 F

MULTIMETRE NUMERIQUE CDA 650
 Commutateur central rotatif unique - 6 fonctions - 23 calibres - affichage 7 segments à cristaux liquides (LCD) - boîtier étanche - production par fusibles - 750 F

MULTIMETRE NUMERIQUE BECKMAN T 110
 Performances professionnelles à un prix grand public - 789 F



CONTROLEUR ICE 680 R
 80 gammes de mesure 20 000 Ω/V en continu - 4000 Ω/V en alternatif
 Cadran panoramique avec miroir de parallaxe - 399 F



NOUVEAU
 lame de scie spéciale pour EPOXY 99 F

LAME DE SCIE ACIER au Tungstène
 Spéciale pour EPOXY - 99 F
 Se monte sur la scie circulaire - 207 F



PLUS DE 100 TYPES DE COFFRETS DIFFERENTS

MINI-PERCEUSE P4 APPLICRAFT
 Alimentation 12 à 20 V cont. - 20 000 TM à 18 V - 20 W - Mandrin automatique - capacité 0,4 à 2,5 mm - 116 F



TRANSFO T5 V
 Réf. 50 600 à variateur électronique de vitesse pour perceuse - 181 F



SUPPORT POUR PERCEUSE P4
 Optique adaptable - 76 F



PLUS DE 70 BLISTERS D'OUTILS DIFFERENTS POUR MINI-PERCEUSES



FER A SOUDER JBC
 30 W - 220 V - 86 F
SUPPORT UNIVERSEL JBC
 59 F



Prix garantis jusqu'au 28 Février 1983

Lead

Directeur de la publication :
Edouard Pastor.

Rédaction.

Ont collaboré à ce numéro :

Jacques Bouvier,
Charles-Henry Delalau,
Philippe Duquesne
Philippe Faugeras,
Pierre Labey,
André Mithieux,
Claude-Hélène Rozé,
Patrick Vercher.

**Montages techniques,
études et maquettes.**

Direction :

Bernard Duval
assisté de :
Gérard Chrétien,
Jean Hiraga,
Gilles Ledore.

Secrétariat :
Gisèle Crut.

Conseiller artistique :

Patrick Hazera.

Réalisation :

Eclisystèmes
Gérard Dal Tedesco
Sylviane Ponteau

Société éditrice :

Editions Fréquences,
1, boulevard Ney - 75018 Paris
Tél. : (1) 238.80.88

Président-directeur général :
Edouard Pastor.

Publicité générale :

chez l'éditeur

Chef de publicité

Jean-Yves Primas : 238.82.40.
Alain Boar : 238.81.85.

Secrétariat :

Annie Perbal.

Publicité revendeurs :

Perifélec.

Christian Bouthias

La Culaz, 74370 Charvonnex.

Tél. : (50) 87.54.01.

Bureaux de Paris :

Jean Semerdjian

7, boulevard Ney, 75018 Paris.

Tél. : (1) 238.80.88.

Service abonnements :

Editions Fréquences

Fernande Givry : 238.80.37.

LED (LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI) MENSUEL 15 F. 10 NUMEROS PAR AN. ADRESSE : 1, BD NEY, 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. PUBLICITE GENERALE : 1, 80 NEY, 75018 PARIS. PUBLICITE REVENDEURS : PERI-FELEC, LA CULAZ, 74370 CHARVONNEX. TEL. : (50) 87.54.01. BUREAUX DE PARIS : 7, 80 NEY, 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. ABONNEMENTS 1 AN (10 NUMEROS) : FRANCE : 120 F. ETRANGER : 200 F. TOUS DROITS DE REPRODUCTION (TEXTES ET PHOTOS) RESERVES POUR TOUTS PAYS. LED EST UNE MARQUE DEPOSEE. ISSN : 0753-7400. N° COMMISSION PARITAIRE : 64949. IMPRESSION : BERGER-LEVRAULT, 18, RUE DES GLACIS, 54017 NANCY.

23

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

26

CONSEILS ET TOUR DE MAIN

Pas de bon ouvrier sans bons outils et pas de bons outils sans bon artisan.

30

EN SAVOIR PLUS SUR LE HAUT-PARLEUR

Le piston musical.



34

EN SAVOIR PLUS SUR LES CONVERSIONS A/N OU N/A

La jonction entre la technique d'aujourd'hui et de demain.

37

EN SAVOIR PLUS SUR L'ELECTRONIQUE DANS MON AUTO

En automobile comme partout, l'électronique remplace ou asservit la mécanique.

41

RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE

Plan mémoire 16 K octets.

45

RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE ET L'AMATEUR D'ELECTRONIQUE

Les enseignements exemplaires du Microprocessor.

51

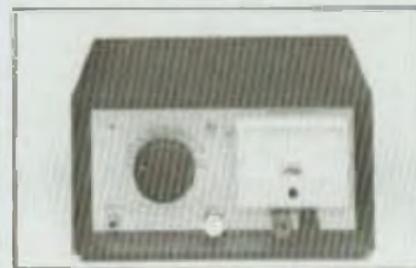
DOSSIER ENSEIGNEMENT

Electronique et informatique : les filières et les diplômes.

58

IMPEDANCE-METRE

De quoi vérifier la courbe d'impédance de votre haut-parleur.



68

KIT : TDA 2310

Un fidèle préamplificateur pour votre platine tourne-disque.

74

KIT : RECEPTEUR GO

A l'écoute des grands !

82

KIT : CHRONOMETRE 8 DIGITS

A vos marques... partez !

86

KIT : RADIOCOMMANDE AM/RV 272

La commande à 2 voies.



97

RESULTATS DU GRAND CONCOURS LED

Les meilleurs ont gagné.

PENTA 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tel. 293.41.33
- Metro : Eglise, St-Lazare, Place Clichy - Telex 614789

PENTA 13

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tel. 336.26.05
- Metro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16

5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tel. 524.23.16
(pont de Grenelle) - Metro Charles Michel - Bus 70 72 + Maison de l'ORTF

PENTA

HORAIRE : du lundi au samedi

FLOPPY DISQUES



5"	SF 50 Avec amorce de renforcement	22,50
	DF 00 96 TPI	33,00
	SF 50 16 sect	43,00
	SF 50 16 sect	43,00
	DF 00 16 sect	44,00
8"	SF 00	44,00
	DF 00	54,00

SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentassonic, incluant les connecteurs et les carters. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétaires de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	54,50 F
MCM 6685 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy SF	2195 F
DF	3097 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy

CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASSONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 x 8 BROCHES	2 x 17 broches	46,20
2 x 10	2 x 20 broches	49,50
2 x 13	2 x 25 broches	54,10
2 x 8	2 x 17	29,50
2 x 10	2 x 20	33,70
2 x 13	2 x 25	41,10

CONNECTEURS DIL A SERTIR



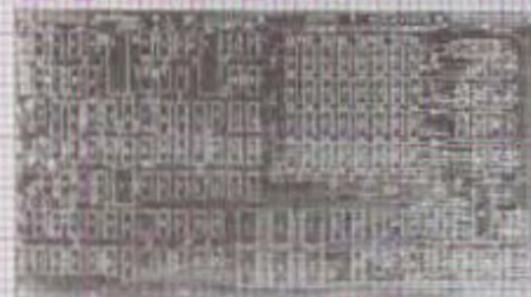
Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles. Sertissage sur demande GRATUIT.

14 broches	11,10	24 broches	23,10
16 broches	14,80	40 broches	34,90

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	6800	64,00	6801	63,00	6809	118,40	6810	20,90	6811	20,50	6812	90,00	6813	144,50	6814	86,80	6815	73,80	6816	128,00	6817	59,00	6818	109,00	6819	298,00	6820	34,80	6821	15,00	6822	25,20																				
INTEL	8080	84,00	8085	91,00	8088	101,70	8089	75,25	8096	22,60	8274	36,80	8278	42,75	8279	44,80	8281	52,85	8283	150,80	8255	55,20	8257	106,50	8259	105,85	8279	118,00	ZILOG	286 4 MHz	CPU	72,00	P10	58,00	CTC	58,00	EMAC	190,00	SIO	180,00												
MM	2764	260,00	63 B 141	59,30	IM 6402	160,00	6605 200	58,20	MCM 6674	72,25	LSM 6575	148,00	GENERAL INSTRUMENT	AY 3-1270	128,00	AY 3-1300	114,00	AY 3-8000	80,00	AY 3-2500	127,00	DRIVERS FLOPPY	WD 1691	188,00	WD 2143	128,20	TR 1605	100,00	FB 1779	391,20	FD 1790	458,00	FD 1795	398,00	FD 1798	398,00	ROCKWELL	6502	116,40	6522	96,00	6532	110,00	6922	96,00	N.S.	5C-MP 030	163,00	NS 8154	146,00	NS 8155	76,80

SPECIAL PROF 80



Le C.I. et les plans

647 F

CARACTERISTIQUES :

- CPU Z80 4 MHz
- 64 K RAM (dont 16 k Shadow pour CP/M)
- 12 K Basic LNW MP
- Interface cassette standard TRS 80*
- Interface parallèle type EPSON
- Interface série type RS232C et 20 mA
- Clavier AZERTY (ou QWERTY)
- Sortie vidéo et UHF (multiplexeur en option)

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trois métalises avec vernis époxy et néographie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80*. Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16. A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 157 F.

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS*, LDOS*, NEW DOS*, OS 80*.
- OPTIONS :**
- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Parfait 48 K RAM contrôleur 9366 ETEX, 456 F de CI vendi
- Carte CP/M 220 F (CI seul)
- Carte couleur permet toutes les fonctions graphiques d'origine, mais avec 16 couleurs (texte, etc.) sortie Parfait 370 F.
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité 1420 F (complet câble).

CANON

1611 M	17,50
D99 T	10,50
D915 M	16,80
D916 F	22,50
D921 M	29,70
D923 F	39,80
D937 M	47,00
D937 F	59,00

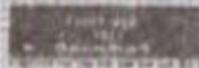
GENTRONIC

A 4000	34,40
A 4000	34,00
A 4000	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	80,00
4 broches floppy	12,50

RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 13, 47, 100	15,00
B 100	8,00 F
BUL 1, 4, 7, 10, 47 et 100	10,00 F

Boîtes de circuits connexions

100 contacts	49,00
500 contacts	69,50
1000 contacts	134,00

LAB-DEK

SOFTY PROGRAMMATEUR E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

2250 F

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7
- Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'état mémoire de l'EPROM, 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM sur votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct - programmez votre mémoire!



SEIKSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car/align - 30 car/sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80*, PET, RS 232, APPLE II disponibles.
GP100, Papier 10".
Promotion

2250 F

NOUVELLE MX 82 FT TYPE III 5995 F

Majuscules, minuscules, graphique, écriture en double passage, écriture des exposants et indices, soulignage, écriture italique à feuille 80 colonnes. Interface parallèle. Alimentation 220 V.
SPECIFICATIONS TYPE III : Backspace, espace, espace entre les lignes réglable.

DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'alignement très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentassonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 3 mois ils pourront être revus et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.
Lecteurs simple face double densité
Hauteur normale ou demi-hauteur 2195 F
Double face double densité 2995 F
Double face double densité 96 TPI Half Size 3795 F
Les nouveaux Half Size sont chez Pentassonic et vendus au même prix que les normaux.
Tavernier, Prof 80, TRS 80*, etc.
* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80* sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

SERVICE CORRESPONDANCE : Pour vos commandes par correspondance, joindre 18,00 F en plus à votre règlement pour participation aux frais d'envoi. En contre-remboursement les frais de port sont établis en fonction de la valeur postale.

de 9 heures à 19.30 sans interruption *Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.



LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 17 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions XY. MADE IN FRANCE.

3190 F

METRIX

MX 502

2000 points affich. 1.80. Polarité automatique. 3.13 digits. 6 fonctions. 200 mV à 500 V. 1000 VDC. 750 VAC. 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 kΩ.

Prix 845 F

MX 522

2000 points de mesure. 3.13 digits. 6 fonctions. 200 mV à 500 V. 1000 VDC. 750 VAC. 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 kΩ.

Prix 750 F

MX 562

2000 points. 3 1/2 digits. Précision 0.2%. 6 fonctions. 25 calibres.

Prix 1850 F

MX 543

2000 points. 3 1/2 digits. Précision 0.1%. 9 fonctions. 32 calibres.

Prix 1860 F

MX 575

20 000 points. 4 1/2 digits. Précision 0.15%. 7 fonctions. 24 calibres.

Prix 2060 F

HAMEG

HM 183. Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0.2 S à 0.5 μS. Testeur de composants incorporé.

HM 2034. Double trace 20 MHz. 7 mV à 20 V/cm. Montée 17.5 nS. DTXY. de 0.2 S à 0.5 μS. L. 285 x R. 148 x P. 180.

NOUVEAU HM 21M. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17.5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0.5 μS. Exp. à 10. Testeur de composants incorporé. TV écran offre spéciale.

HM 704. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Balayage externe 100 nS. BT 1 S à 10 μS. Tête rétractile 5 x 10 (Vitesse 14 KV).

2229 F

3400 F

4910 F

5660 F



OFFRE PENTA SPECIALE

HM 204

+ HM 101

4910 F



BECKMANN

T 100

Digit. 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0.5%. Calibre 10 ampères 1500 V CC. 750 V VA. 20 MHz.

Prix 655 F

T 110

Digit. 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0.25%. Calibre 10 ampères.

Prix 790 F

TECH 300 A

2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 39 calibres.

Prix 999 F

TECH 3020

2000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0.1%. 10 ACCIAC.

Prix 1790 F

ACCESSOIRES POUR MULTIMETRE

Eclair. base 1 100 Ω T 110 700.00
Eclair. Tech 300 120.00
Eclair. Tech 3020 207.00
Diverses sondes de température.

PLUS DE 20 MODELES DE CONTROLEURS CHEZ PENTASONIC

NOVOTEST

NS 250

20 mV à 100 mV. 3A. 30 calibres.

Prix 292 F

NS 141

20 mV à 100 mV. 10 A. 42 calibres.

Prix 375 F

NS 161

Admission caractéristiques. 40 mV.

Prix 410 F

LAB R

20 000 points. 4 1/2 digits. 4 000 ΩV AC. 60 gammes de mesure. Livré avec cordons et piles. Avec étui.

Prix 399 F

PERIFELEC

PE 20

20 000 points. 4 1/2 digits. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.

Prix 270 F

PE 40

40 000 points. 5 1/2 digits. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.

Prix 254 F

ISKRA

US 6 A

8 gammes. 20 calibres. Protection par diode. Avec cordon et étui.

Prix 247 F

MULTIMETRES

FLUKE

8010

Multimètre de poche. 200 points. 0.1% V et 1 CC/CA. 10 A. CC/CA. Clignote.

Prix 2005 F

8020 B.

Portable. 2000 points. 0.1% V et 1 CC/CA. Clignote et BIP.

Prix 2048 F

8022 B.

Portable. 2000 points. 0.25% V et 1 CC/CA. 12 fonctions.

Prix 1187 F

SABTRONICS

Avec sonde thermique -50 à 150°. 6 fonctions. 32 calibres. Précision 0.2%.

Prix 806 F

6021A

Cristaux liquides. V et 1 CC/CA. 10 A AC avec calibres. Testeur de PNP. Platés incorporés.

Prix 640 F

GENERATEURS HF, BF, FM ET DE FONCTIONS

HF - L80 17. Fréquences 10 kHz à 300 MHz sur autosélecteur.

HEYER VOC 2. 6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 20 V à 100 mV réglable par double atténuateur.

GENE FM STEREO L80 231. Porteuse 100 MHz à 1 MHz. Signal 10 KHz à 2 KHz. Segur. 0 dB. 50 nS.

L80 27. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0.5%.

Prix 1279 F

THANDAR TG 100. Géné. de fonction. Signal carré, triangle 1 Hz à 100 kHz.

Prix 1990 F

BK 3010. Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0.1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de charge réglable. Contrôle VCO permettant la modulation.

Prix 1610 F

BK 3020. Géné. à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sables, récurren. carrés. 70 englobés. Sortie -G à 10 V/50 Ω. Atténuateur 0 à 40 dB.

Prix 2567 F

CAPACIMETRES

MODEL 22C. Mesures capacités de 0.1 pF à 2000 μF. Mesure et lecture sur cristaux liquides.

Prix 942 F

FREQUENCIMETRES

THANDAR

PEM 200

250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Alim. 9 V.

Prix 990 F

TF 200. 200 MHz.

Affichage cristaux liquides.

Prix 2590 F

COA 770. Appareil précis.

Après le des compteurs, quel dispositif COA, dispose d'un dispositif électronique et susceptible à la tension.

Prix 775 F

COA 771. Caractéristiques idéales au 770.

mais sans dispositif.

Prix 820 F

TESTEURS DE TRANSISTORS

BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en échelon-circuit. Indication de l'état de l'élément. Indication de l'état de la base.

Prix 1390 F

ELC TE 740. Version en échelon-circuit. Indication de l'état de l'élément. Indication de l'état de la base.

Indique PNP ou NPN.

Prix 242 F

ALIMENTATIONS STABILISEES PENTASONIC

VOC AL 4

3 à 30 V. 1.5 A. 610 F.

Prix 822 F

VOC AL 6

0.5 à 25 V. réglable de 0 à 5 V. 1342 F.

Prix 1474 F

VOC AL 8

12 V. 1 A. 5 V. 3 A. 492 F.

Prix 492 F

SERIE P3

Tension de sortie 12, 5 V.

Prix 220 F

PS 1. 2 amp.

196 F.

PS 2. 3 amp.

238 F.

PS 3. 4 amp.

241 F.

PS 4. 5 V. 3 amp.

220 F.

ELC

AL 871.

Alimentation universelle.

3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V.

1 A.

179 F.

0 à 30 V. 2 A. 12.50 F.

AL 874.

12.5 V. 3 A.

183 F.

AL 765.

12.5 V. 5 A.

296 F.

AL 872.

0 à 30 V. 2 A. 12.50 F.

AL 873.

10.0 V. 10 A.

100 F.

AL 740 A1.

2.55 V. 0.3 A.

440 F.

AL 781.

0 à 30 V. 5 A.

1204 F.

CAPACIMETRES

BK 820

Affichage digital. mesure des condens. compensés. 0.1 pF à 1 F. 10 gammes. Précision 0.2%. Alimentation 5 V.

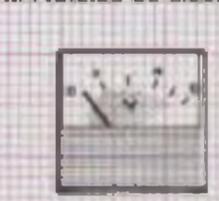
Prix 1928 F

NOUVEAU BK 880

Basisme. 0.1 à 200 nF.

Prix 2178 F

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES



Prix 42 F

Voltmètre

6, 10, 15 V. 30, 50, 100 V. 250, 300 V.

Amplificateurs

1.3 A.

0.52 A.

15.30 A.

50, 100.

100, 500 mA.

POINTES DE TOUCHES

La paire (rouge et noir) 22.50 F.

GRIP-FIL

Rouge ou noir.

Petit modèle, rouge ou noir.

Prix 20.50 F.

Prix 13.50 F.

UN CONTROLEUR UNIVERSEL A AIGUILLE GRATUIT AVEC CHAQUE MULTIMETRE

Faites-vous rembourser votre boîtier et votre transformateur

	L	l	h
1 AL	37	72	28
2 AL	57	72	28
3 AL	102	72	28
4 AL	140	72	28

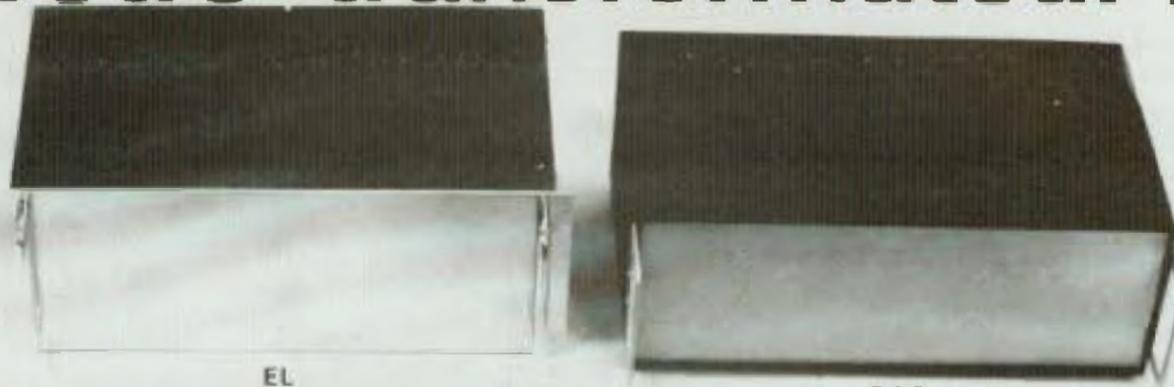
1 BL	37	72	44
2 BL	57	72	44
3 BL	102	72	44
4 BL	140	72	44

1 CL	57	105	72
2 CL	72	105	72
3 CL	140	105	72
4 CL	170	105	72
5 CL	270	105	72

DL 1	110	70	110
DL 2	150	70	110
DL 3	190	80	120
DL 4	190	120	120
DL 5	220	80	160
DL 6	250	100	180
DL 7	300	120	220

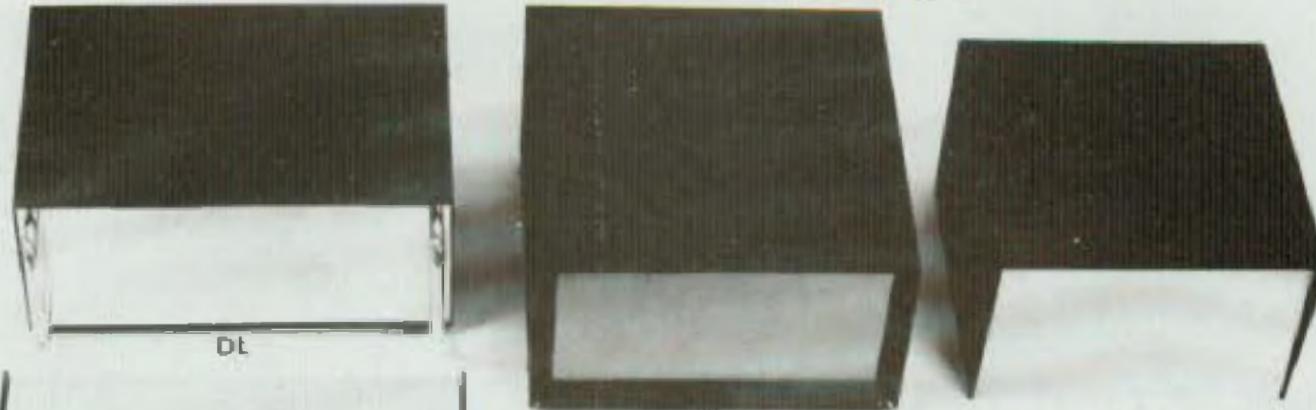
AKL 1	150	60	160
AKL 2	200	60	160
AKL 3	250	80	195
AKL 4	300	80	195

AMI 10	173,5	110,5	184
AMI 20	188,5	121,5	198
AMI 30	188,5	85,5	147
AMI 40	238,5	118,5	184



EL

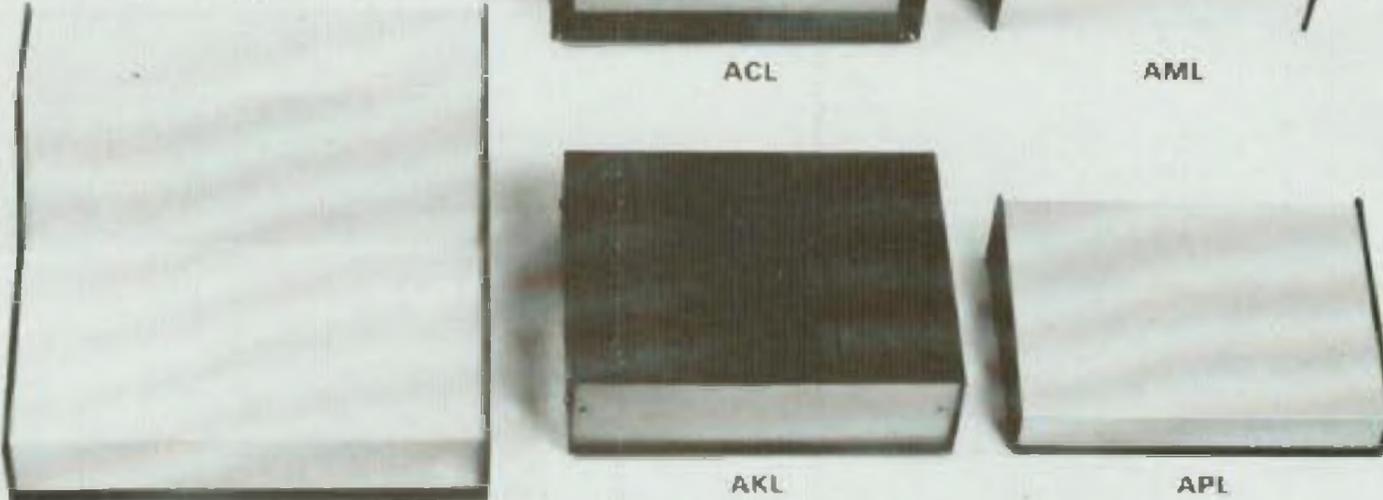
RAC



DL

ACL

AML



TPL

AKL

APL

BL
CL

AL

	L	l	h
ACL 10	215	114	179
ACL 20	215	114	229
ACL 30	265	114	179
ACL 40	265	114	229
ACL 50	315	114	179
ACL 60	315	114	229

EL 1	240	108	160
EL 2	270	128	180
EL 3	270	218	180
EL 4	320	128	195
EL 5	370	128	220
EL 6	420	128	220

APL 10	133	58/35	138
APL 20	198	58/35	138
APL 30	188	85/52	195
APL 40	243	85/52	195
APL 50	333	85/52	195

TPL 100	246	126/47	245
TPL 200	336	163/57	325
TPL 300	488	163/57	325

RAC 1	150	87	180
RAC 2	200	87	180
RAC 3	250	87	180
RAC 4	300	120	220
RAC 5	350	120	220
RAC 6	400	120	220

**TRANSFORMATEURS
PLUS DE 200 MODELES
STANDARDS**



*L'auteur d'un montage publié dans cette revue sera remboursé du coffret ATOMELEC et du transformateur KITATO utilisés, sur justificatif par :

 **itato**

SA

FRANCE / LES OLLAGNIERES / 43110 AUREC-SUR-LOIRE / TEL. (77) 50.06.95

AVENIR ET FORMATION

L' avenir ne se prédit pas, ni ne se décrit, il se prépare.
Parler du futur, c'est souvent imaginer un univers fascinant,
totallement différent de notre quotidien. C'est concevoir
en référence au passé, au présent, des scénarios
des futurs possibles. Ce ne serait que pure spéculation
si l'on oubliait que l'avenir est déjà en germes et que c'est
dès maintenant qu'il se prépare.

Le préparer, l'inventer, le créer, c'est aux jeunes que cela revient,
eux qui vivront ce monde futur. Pour ce faire, point n'est besoin
d'avoir recours aux devins, mais se souvenir que la maîtrise
des technologies du futur passe par le savoir. Voilà bien le maître-mot,
la clé de l'avenir.

Dans nos premiers numéros, nous avons souvent répété
le but pédagogique de notre revue. Nous avons voulu, dès ce numéro,
ouvrir un dossier « spécial enseignement » qui, nous l'espérons,
vous précisera un peu mieux les moyens de formation,
de perfectionnement à votre disposition tant en électronique
qu'en informatique, deux secteurs demandeurs de personnel
très qualifié et dont l'avenir dépend largement.

N'hésitez pas, amis lecteurs, à nous faire part de vos expériences
heureuses ou malheureuses, voire à nous poser d'autres questions
auxquelles nous nous efforcerons de répondre.

Le directeur de la publication
Edouard Pastor

Le plus stimulant des individuels



L'utilisateur crée ses propres programmes en langage évolué le Basic et en assembleur Z 80. Une telle utilisation permet la mise au point de programmes spécifiques et personnels.

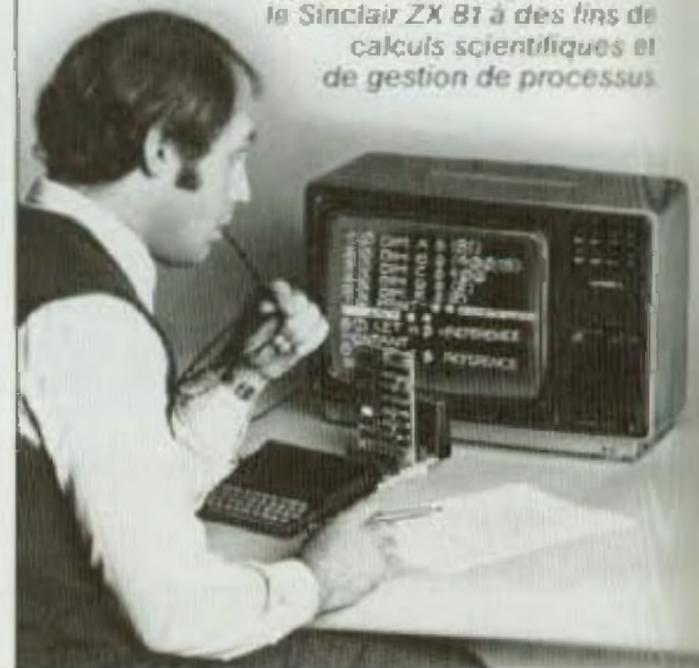
Sinclair ZX 81 complet en kit

Comment l'utiliser?

Auriez-vous imaginé, il y a seulement un an, pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent? Idéal pour s'initier (programmation simple et lecture à l'écran parfaitement identifiable), le Sinclair répond exactement à l'attente des utilisateurs désireux de mettre au point des programmes spécifiques et personnels. Mais il se prête aussi à une grande variété d'utilisations: scientifiques, gestion, jeux.

Enfin, les cassettes pré-enregistrées de la gamme Sinclair permettent aux parents et aux enfants de se passionner pour les jeux électroniques. Cette précieuse polyvalence est l'une des causes principales du succès sans précédent du Sinclair ZX 81.

Utilisation scientifique: une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.



Nouveau manuel BASIC gratuit

Pour que vous puissiez assimiler facilement et rapidement le langage informatique le plus usuel, chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC. Rédigé en français, il permet d'étudier les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.



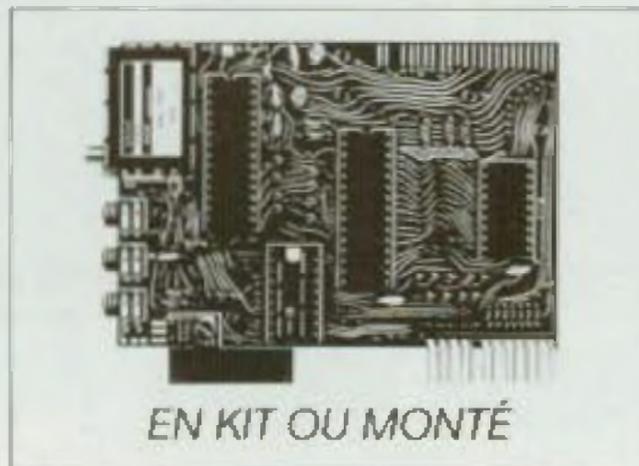
Imprimante Sinclair

Conçue exclusivement pour le ZX 81 (et pour le ZX 80 avec la ROM BASIC 8 K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués, reprenant ainsi exactement ce qui se trouve sur l'écran du téléviseur.



Mémoire RAM 16 K octets

La mémoire RAM se fiche sur le connecteur arrière de l'ordinateur: elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire de données/programme! Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles.



Quelques heures de travail suffisent pour monter le ZX 81 en kit.

Les versions montées et en kit contiennent l'adaptateur secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassette.

ordinateurs

590 F.T.T.C.



Ses capacités vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Si le ZX 81 a déjà fait plus de 800.000 adeptes parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés, c'est parce que ses performances, tout à fait respectables, leur permettent de laisser libre cours à leur esprit inventif.

Jugez plutôt : le clavier du Sinclair ZX 81 se compose de 40 touches, mais, utilisant le système d'entrée des mots-clés par une seule touche, il donne l'équivalent de 91 touches. Il contient une ROM BASIC 8 K nouvelle et plus puissante qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif permet des calculs en virgule flottante, traite toutes fonctions mathématiques et graphiques, gère les données. Son logiciel développé le rend apte à toutes les utilisations, notamment loisirs et enseignement.

Comment obtenir de telles capacités pour un prix aussi bas ?

800.000 "Sinclair" ont déjà conquis l'Europe et l'Amérique dont 60.000 ont déjà été livrés en France.

Impensable il y a quelques années, ou même quelques mois : vous pouvez entrer en possession d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent, pour moins de 800 F (et moins de 600 F en kit).

NOUVEAU

- magasin d'exposition-vente : 7, rue de Courcelles, 75008 Paris. Métro : St-Philippe-du-Roule.

Le ZX 81 vous permet de bénéficier d'autres avantages :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard Français.
- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connexion livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !).
- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...
- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...
- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...
- mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à

16 K octets grâce au module RAM Sinclair...

- différentes applications liées à l'utilisation de multiples périphériques et logiciels disponibles.
- Le Sinclair ZX 81 est garanti 1 an avec échange standard.

Envoyez vite le coupon ci-dessous : il vous permet de commander le ZX 81 en kit ou monté, l'extension de mémoire et l'imprimante. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours ; nous vous rembourserons alors intégralement.

Pour toutes informations : 359.72.50 +

Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 8 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

- le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC
- l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC
- le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC
- l'imprimante pour le prix de 690 F TTC (Prix en vigueur au 1^{er} janvier 1983)

Je choisis de payer : par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom _____ Prénom _____
 Rue _____ N° _____ Commune _____
 Code postal | | | | | Signature _____
(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents)

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors intégralement.

sinclair ZX 81



LE D - 19/02

**NOUVEAU
A CORBEIL**

SONODEP

**VOTRE BOUTIQUE
ELECTRONIQUE**

45, RUE DE PARIS (SUR LA N7) 91100 CORBEIL ESSONNES
TEL. : (6) 088.40.40

Très grand choix de kits

Un aperçu de notre gamme

ELCO	
Réf. 207 réverbération logique	185 F
Réf. 128 horloge auto à quartz	124 F
Réf. 106 batterie électronique	225 F
PLUS	
Réf. PL 59 truqueur de voix	80 F
Réf. PL 56 voltmètre digital	160 F
Réf. PL 15 stroboscope 40 J	100 F
PACK	
Réf. K1 gradateur de lumière	35 F
Réf. K9 clap contrôle	75 F
Réf. K26 compte-tours électronique digital	100 F
JOSTY	
Réf. JK 06 émetteur 27 MHz avec boîtier	137 F
Réf. JK 14 dés électronique avec boîtier	102 F
Réf. HF 310 récepteur FM	197 F

KITS ASSO • KITS PLUS • KITS OK • KITS ELCO • KITS PACK • KITS JOSTY

➔ Nous sommes en mesure de vous fournir les composants et les circuits des kits présentés dans la revue.

LIBRAIRIE TECHNIQUE

• initiation • mesure • CB • prise de son • technique poche

MATÉRIEL POUR CIRCUIT IMPRIMÉ

• transfert Mecanorma • gravure directe • produits chimiques • distribution produits KF

DEPOSITAIRE FERS A SOUDER J.B.C.

PIECES DETACHEES RADIO

COFFRETS TEK0 ET RETEX

Disponibles en stock.

UN TECHNICIEN à votre disposition pour vos travaux ou pour un simple conseil

Documentation sur demande : joindre 3 timbres à 1,80 F

Conditions d'expédition : service rapide, règlement à la commande ; port et emballage : 20 F par expédition. Contre-remboursement : + 15 F. 20 % à la commande.

HORAIRES 9 h - 12 h 30, 15 h - 19 h 30, du mardi au samedi sauf jeudi matin

**à MELUN
LE CHOIX
EN COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**



**c'est
G'ELEC**
s.a.r.l.

22, avenue Thiers
77000 MELUN
☎ 439.25.70

ouvert le dimanche matin

NOUVEAU par correspondance tarif n° 1 contre enveloppe timbrée

Les PROMOS du MOIS

Pour expédition, ajouter 25 F de participation aux frais.

- CB 22 CX, FM, 2 W	350 F
- Micro UD, 131 - 600 Ω/50 kΩ	180 F 150 F
- Interphone secteur, sans fil, FM, la paire	620 F 490 F
- Tube fluo, lumière noire, 60 cm	135 F 90 F
- Fer à souder, 30 W, made in Taiwan	45 F 39 F
- Boomer AUDAX, 45 W, RMS 252 - 8 Ω	185 F 135 F
- Multimètre numérique PECHLY-AOIP-MN 5102	1305 F 1195 F
- Casque "WALKMAN" pliable HK 55 R	85 F 80 F
- Relais "SIEMENS", 4 RT, 12 V	40 F 26 F
- Table de mixage, 4 voies type GT 55	413 F 340 F
- Epoxy 2 faces, 280 x 370	25 F
- Inter bipol. 10 A	10 F 6 F
- Transfo 12 VA, 110/220 V, 1 x 12 V	45 F 36 F
- 7805	9,50 F 8 F
- 7809	11 F 8 F
- TIP 41 C	9 F 4,50 F
- TMS 1000	55 F
- CD 4040	12 F 8 F
- CD 4047	10 F 8 F
- Thyristor 8A, 600 V	12 F 8 F
- TL 082	12 F 9 F
- BD 137	5,50 F 3 F
- BD 138	5,50 F 3 F
- 2N 3055	7 F 5 F

AUDAX - BOTHOA - CDA - CIF - ELEKTOR - JBC - KOBALSSON
MMP - PANTEC - SAFICO - SIARE - SCOPE - TEK0 - METRIX ETC.

KITS : AMTRON - ASSO - ELCO - IMD - JOSTY
KITPACK - KITPLUS - KURIUSKIT - OPPERMAN



ELYROLLES

POUR OBTENIR PLUS DE VOTRE ZX81



LA CONDUITE DU ZX 81

Par G. Nollet

128 pages - 65 F

Comment réaliser des programmes en langage machine, économiser la place mémoire, chaîner des programmes sur cassette avec passage de paramètres, faire des graphiques animés ! Et si vous possédez un ZX 80 ? Comment utiliser la commande SLOW comme sur le ZX 81.

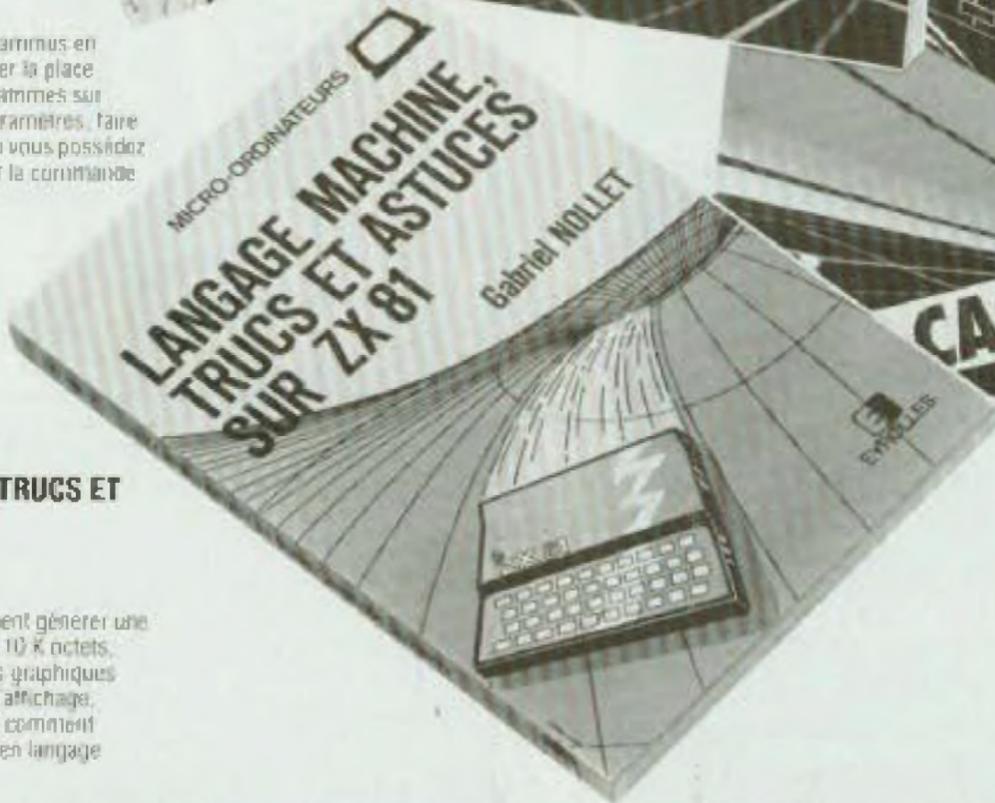


ZX 81 A LA CONQUÊTE DES JEUX

Par P. Oros et A. Perbost

128 pages - 65 F

Voici 35 jeux plus fascinants les uns que les autres, une façon amusante d'acquies des connaissances en programmation. Soyez leur à tour Pilote de chasse, Gardien de but, Seigneur légal ou Commandant d'un vaisseau spatial. 31 jeux sont à réaliser avec 1 K octet. 4 jeux nécessitent 16 K.



LANGAGE MACHINE, TRUCS ET ASTUCES SUR ZX 81

Par G. Nollet

164 pages - 75 F

Ce livre vous apprend comment générer une instruction REM de 1, 2, 3... 10 K octets, scruter le clavier, obtenir des graphiques animés, maîtriser le buffer d'affichage, utiliser un assembleur, où et comment stocker un programme écrit en langage machine...



ZX 81 A LA CONQUÊTE DES JEUX (CASSETTE)

3 jeux 16 KRAM - 65 F

Elle comporte les programmes de 3 jeux 16 K RAM proposés dans le livre ci-contre et vous permet d'éviter plusieurs heures de frappe puisque quelques minutes suffisent pour charger vos programmes. Vous pourrez, en évitant un travail fastidieux, résoudre le diabolique Rubik's Cube, détruire un mur de briques géant, ou bien sortir d'un labyrinthe infernal.



Dans les Librairies, boutiques MICRO ou LIBRAIRIE EYROLLES, 61 bd Saint-Germain, 75240 PARIS cedex 05

LED

Veuillez m'adresser 1 exemplaire de*

- ZX 81 CONDUITE (N° 8598) 65.00 F
- ZX 81 LANGAGE MACHINE (N° 8618) 75.00 F
- ZX 81 JEUX-LIVRE (N° 8616) 65.00 F
- ZX 81 JEUX-CASSETTE (N° 8620) 65.00 F

*Cotiser la taxe correspondante. Prix en sou. 11 F. Prix ouvrage réglementaire 3 F.

NOM _____

ADRESSE _____

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT AUX EDITIONS FREQUENCES

Remise 20 % pour trois titres minimum retenus

	Prix du n°	Nombre de numéros	France	Etranger
Led	15 F	10 n°s	120 F	200 F
Nouvelle Revue du Son	12 F	10 n°s	110 F	150 F
Son Magazine	12 F	11 n°s	120 F	170 F
Audiophile	30 F	6 n°s	160 F	200 F
VU Magazine	12 F	10 n°s	108 F	150 F
Fréquences Journal	10 F	18 n°s	150 F	200 F

LED

Nouvelle Revue du Son

Son Magazine

Audiophile

VU Magazine

Fréquences Journal

Nom : Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à :
EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris

MODE DE PAIEMENT :

C.C.P.

Chèque bancaire

Mandat

TOUTE L'ELECTRONIQUE MONTPELLIER

LA VENTE PAR CORRESPONDANCE EST NOTRE SPECIALITE.

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

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

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

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

Retournez le bon ci-dessous, nous vous adresserons
gratuitement notre tarif B3.A. général sans engagement.

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

NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____

PETITES ANNONCES

SUPER !!! Machine à graver les C.I.,
Chauffage thermostaté, arrêt programmable : 500 F HT.
Banc à insoler, minuté, 240 x 500 mm utile : 990 F HT.
Doc. gratuite/D JMP ELECTRONIQUE
29, rue Bossuel - 65260 Pierrefitte.

INDEX DES ANNONCEURS

Acer p. 112 à 115	HBN p. 3-4
A.E.D. p. 37	Hifi Diffusion p. 77
ASN Diffusion p. 14-15	Kitato p. 8
Beric p. 50	Lectron p. 49
BIP p. 90-91	Maxell p. 64
Brandl p. 56-57	MBDC p. 15
C.H.T. p. 77	MB Electronique p. 67
Cibot p. 110-111-116	Pentasonic p. 6-7
Compokit p. 108-109	Péritelec p. 2
Contact chimie p. 106	Perlor p. 28
Corama p. 77	Radio Beaugrenelle p. 111
Decock p. 109	Radio MJ p. 29
Distronic p. 22	St Quentin Radio p. 107
Dynax p. 92	Sieber p. 107
Editions Radio p. 66	Sinclair p. 10-11
Electrome p. 20-96	Sogelorm p. 17
E.M.F. p. 37	Sonodep p. 12
Erel p. 28	Starel p. 18-19
Eurotechnique p. 65	Toute l'électronique p. 16
Eyrolles p. 13	Unieco p. 55
Galaxie p. 28	Varlet 73 p. 37
G'Elec p. 12	Z.M.C. p. 21

Découvrez chez vous le monde de demain



1 Kit d'autoformation
6 Kits pour créer



L'ELECTRONIQUE comment ?

En apprenant. Nous vous assurons une parfaite connaissance des principes de l'électronique grâce au kit d'autoformation et au guide pratique illustré de l'Electronique (160 pages).

Ainsi en peu de temps vous pouvez acquies l'habileté des professionnels et aborder vos kits pratiques avec une facilité étonnante.

En créant. Vous mettez en pratique vos nouvelles connaissances : lecture des schémas, montage des circuits. Tout vient sans problème, vous êtes maître de votre savoir et vous le prouvez!

Très rapidement, vous avez le plaisir de voir fonctionner le kit que vous avez vous-même monté... et il y en a 6 que vous pouvez combiner grâce au Kit relais!

Attention : Dans le coffret tout est fourni pour que vous puissiez faire fonctionner en même temps vos 7 kits (et le matériel est prévu en quantité suffisante!).

Vous n'avez pas à démonter un kit pour construire le suivant!

Comprendre en créant! Vous voyez notre méthode est simple...

Vous ne pensez pas que c'est comme cela qu'on pénètre vraiment le monde de l'Electronique ?

La nouvelle électronique et ses kits !

1 kit d'autoformation pour réaliser toutes les expériences du guide pratique et apprendre le fonctionnement de tous les composants.

1 déclencheur photo électrique et un rayon lumineux commande automatiquement vos appareils électriques.

1 émetteur radio et communiquer à distance avec un interfacteur invisible.

1 détecteur de température et chasser les gazes en restant toujours à bonne température.

1 minuterie et prévoir la mise en route ou l'arrêt de tout appareil électrique.

1 antivol avec sirène et vous protéger de tout vol ou incartour.

1 relais commande 220 V et faire la liaison entre vos montages et vos appareils électriques.

Pour vous donner le plaisir de bricoler avec succès, une équipe de techniciens a créé pour vous ces 6 KITS de qualité, accompagnés de leurs fiches de montage précises et détaillées et de tout le matériel professionnel nécessaire.



Aux Kits
commande
(35) 98 00 57
(35) 89 64 61

Offre
d'examen
gratuit

à retourner à UNIFORMATION METHODE
3000 X 76025 ROUEN CEDEX

Dans un superbe coffret livré chez vous...

● 7 Kits électroniques complets...

1 kit d'autoformation, 1 déclencheur photo électrique, 1 émetteur radio, 1 détecteur de température, 1 minuterie, 1 antivol avec sirène, 1 relais commande 220 V

● Les fiches détaillées et le matériel technique de montage...

1 fer à souder, de la soudure, 1 pince plate

● Le guide pratique de l'électronique...



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

BON D'ESSAI SANS RISQUE

• Je désire recevoir le coffret complet présenté ci-contre pour un examen de 15 jours à l'adresse suivante :

NOM _____ Prénom _____

Age _____ Profession _____
(facultatif) (facultatif)

Adresse _____

Code postal [] [] [] [] Ville _____

• Je joins à ce bon 60 F (40 F de caution + 20 F de frais d'envoi et de recommandé) à l'ordre de SOGEFORM. chèque bancaire C.C.P. à l'ordre de Sogeform ROUEN 709 40M

Si au terme des 15 jours d'examen, je n'étais pas entièrement satisfait, je vous renverrai l'ensemble dans son emballage d'origine et je serai immédiatement remboursé de la caution versée.

Si au terme des 15 jours d'examen, je décide de garder le coffret, je réglerai comme suit :

soit au comptant : 520 F (Prix total : 520 F + 60 F déjà payés = 580 F)

soit en 2 mensualités de 260 F (Prix total : 520 F + 60 F déjà payés = 580 F).

Signature : _____

à retourner à
UNIFORMATION METHODES - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

starel

MICRO DYNAMIQUE



UD 131 - Micro dynamique, double impédance commutable (600 ohms ou 50 k ohms), sensib. - 73 dB, rép. 80 à 12.000 Hz, avec cordon, raccords, et support orientable adapt. standard sur pied de micro.
Prix **95,00** + port et embal. 15,00

PROMO sur 2 MICROS UD 131

pour tous enregistrements avec effet stéréo.
Le paire **180,00** + port et embal. 20,00

PIED DE MICRO TELESCOPIQUE

Prix **149,00** (Expéd. port de SNCF)

il est bien connu...
il n'a changé que de nom



ICE-680 R

20.000 Ω/V continu,
4.000 Ω/V altern.
Précision :
± 1 % en continu,
± 2 % en alternatif.
Anti-surchage, mille fois le calibre.

Volts c. cont. 2 mV à 2.000 V en 10 gammes
Volts c. alt. 40 mV à 2.500 V en 11 gammes
Ampères c. cont. 1 µA à 10 A en 12 gammes
Ampères c. alt. 5 µA à 5 A en 10 gammes
Ohms 0,5 Ω à 50 MΩ en 8 gammes
Capacités 0 à 20.000 MF en 6 gammes
Décibels - 24 à + 70 dB en 10 gammes
Fréquences 0 à 500 Hz et 0 à 5.000 Hz

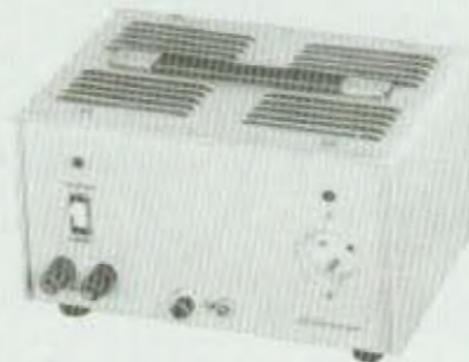
L'appareil, avec pile, cordons, pointes de touche, embouts croce, en étui plastique choc dim. 135 x 105 x 55 mm, avec compartiment accessoires.
Prix **399,00** + port et embal. 18,00

MINI-FERS A SOUDER "ANTEX" garantie totale 2 ANS



X25 - 220 V, 25 watts, isol. 1.500 V, courant fuite 5 µA, pointe lingue durie, interchangeable, H 3 cond.
Prix **68,00** + port et embal. 9,00

Pour faire du 220 volts à partir d'une batterie... une nouvelle génération de convertisseurs est née!



La consommation de nos convertisseurs est très faible, et leur rendement de l'ordre de 80 % ce qui augmente avantageusement l'autonomie de la batterie qui les alimente.

RIEN D'EQUIVALENT A CE PRIX SUR LE MARCHE

GARANTIS 1 AN, PIECES et MAIN-D'ŒUVRE

Production d'un courant alternatif 220 Volts à signal carré, d'une fréquence rigoureuse, 50 périodes (aux normes contractuelles E.D.F.) - La sortie 220 V est régulée en tension (valeur efficace vraie), c'est-à-dire qu'elle demeure stable, alors que la tension batterie (qui se décharge) diminue au fil de l'utilisation. - Possibilité de fonctionnement en flotage, c'est-à-dire alimenté par une batterie qui reçoit elle-même la charge d'un générateur ou il un chargeur en tampon (cette charge étant supérieure à la tension batterie). - **Double protection** : 1° par disjoncteur sur la basse tension, en cas d'inversion accidentelle de polarité, ou d'intensité batterie anormalement élevée, 2° par disjonction électronique sur sortie 220 V, en cas de surcharge à l'utilisation. - **Deux chiffres** définissent la puissance disponible de nos convertisseurs : la puissance dite nominale, celle qui peut être sollicitée pendant plusieurs heures, voire 24 heures sur 24, et la puissance en régime intermittent, que l'on peut solliciter jusqu'à disjonction électronique et automatique du 220 Volts. - Toute disjonction électronique est suivie d'un temps de coupure pour dissipation thermique : l'équilibre thermique revenu, le disjoncteur électronique réenclenche le 220 V, et l'utilisation peut reprendre. - On peut donc, sans danger, appliquer à nos convertisseurs des charges élevées, au dessus de leur puissance nominale, le temps de fonctionnement ayant disjonction dépendra de la puissance sollicitée. - Tous les outillages électriques que l'on utilise un temps court, mais souvent de façon répétitive, peuvent, si leur puissance l'autorise, être ainsi alimentés avant que la disjonction n'intervienne. La stabilité en fréquence et en tension de nos convertisseurs les désigne particulièrement pour alimenter tous téléviseurs sans risque de décrochage, ainsi que les magnétoscopes, platines, etc... dont les auteurs exigent une vitesse stricte de fonctionnement.

Convertisseurs, entrée 12 V courant continu/sortie 220 V alternatif :

ST/112 - Puiss. nominale 80 Watts/intermittente 150 WATTS **1 050,00** + Port et embal. 40,00
ST/212 - Puiss. nominale 160 Watts/intermittente 300 WATTS **1 260,00** Expéd. port de SNCF
ST/312 - Puiss. nominale 250 Watts/intermittente 400 WATTS **1 595,00** Expéd. port de SNCF

Convertisseur, entrée 24 V courant continu/sortie 220 V alternatif :

ST/324 - Puiss. nominale 275 Watts/intermittente 500 WATTS **1 680,00** Expéd. port de SNCF

Les convertisseurs ci-dessus sont immédiatement disponibles. Nous avons à l'étude 2 types de convertisseurs de puissance nominale 400 et 600 Watts; faites nous connaître éventuellement vos besoins. - Pour toute commande d'un modèle spécial, délai 6 semaines environ (n'hésitez pas à nous consulter).

PINCE AMPEREMETRIQUE 0 A 500 AMPERES 50 HZ



Mesures des intensités en 4 gammes :
0 - 10 - 25 - 100 - 500 ampères

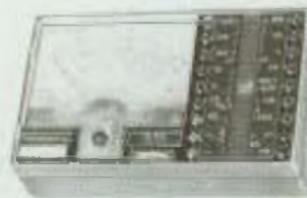
Mesures des tensions en 2 gammes :
1 - 300 - 800 volts

Appareil robuste, pratique, bien en main, livré en étui, avec cordons spéciaux pour mesure des tensions - Prix **239 F** + port et embal. 20,00

TORG

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

« U-4323 »



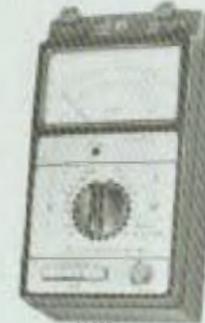
Doté d'un générateur 465 KHz, modulé (20 à 90 Hz) par du 1 KHz.
Résistance interne : 20.000 ohms/volt en continu et alternatif.
Précision : ± 4 % en continu et alternatif.
Volts c. continu 20 mV à 1.000 V en 7 gammes
Volts c. alternatif 20 mV à 1.000 V en 6 gammes
Ampère c. continu 2 µA à 500 mA en 5 gammes
Ampère c. alternatif 2 µA à 50 µA sur 1 gamme
Ohm-mètre 2 ohm à 500 K-ohms en 5 gammes
Dimensions : 139 x 85 x 40 mm - Livré en étui plastique anti-choc, cordons, pointes de touche.
Prix sans pareil **169 F** + port et embal. 16 F

« U-4324 »



Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 2,5 % c. continu, et ± 4 % c. alternatif.
Volts c. continu 60 mV à 1.200 V en 9 gammes
Volts c. alternatif 0,5 V à 900 V en 8 gammes
Ampères c. continu 6 µA à 3 Amp. en 6 gammes
Ampères c. alternatif 30 µA à 3 Amp. en 5 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
Décibels - 10 à + 12 dB échelle directe
Dim. 163 x 96 x 60 mm - Livré en boîte carton renforcée, avec cordons, pointes de touche.
Prix sans pareil **189 F** + port et embal. 16 F

« U-4315 »



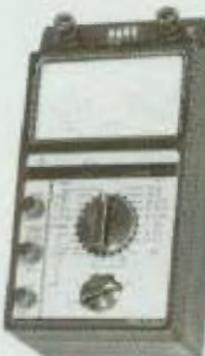
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 2,5 % c. continu, et ± 4 % c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif 250 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu 5 µA à 2,5 A en 9 gammes
Ampères c. alternatif 0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 10 Mégohms en 5 gammes
Capacités 100 PF à 1 MF en 2 gammes
Décibels - 16 à + 2 dB échelle directe
Dimens. 216 x 116 x 80 mm - Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touches.
Prix sans pareil **195 F** + port et embal. 26 F

« U-4317 »



Avec disjoncteur automatique contre toute surcharge.
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 1,5 % c. continu, et ± 2,5 % c. alternatif.
Volts 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 µA à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif 25 µA à 5 Amp. en 9 gammes
Ohm-mètre 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes
Décibels - 5 à + 10 dB échelle directe
Dim. 203 x 110 x 75 mm - Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche.
Prix sans pareil **299 F** + port et embal. 26 F

« U-4341 »



CONTROLEUR UNIVERSEL à TRANSISTORMETRE INCORPORÉ
Résistance interne : 16.710 ohms par volt (courant continu).
Précision : ± 2,5 % c. continu et ± 4 % c. alternatif.
Volts c. continu 10 mV à 900 V en 7 gammes
Volts c. alternatif 60 mV à 750 V en 6 gammes
Ampère c. continu 2 µA à 600 mA en 5 gammes
Ampère c. alternatif 10 µA à 300 mA en 4 gammes
Ohm-mètre 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
TRANSISTORMETRE : Mesures ICR, IER, ICI, courants base, collecteur, en PNP et NPN - Dim. 213 x 114 x 75 mm - Livré en malette alu portable avec cordons, pointe de touche.
Prix sans pareil **195 F** + port et embal. 26 F

Les gammes de mesures sont données de ± 1/10^e première échelle à fin de dernière échelle

OSCILLO « TORG » CI-90

du DC à 1 MHz
Prix sans pareil
avec 2 sondes : 1/1 et 1/10

890 F + port et emb. 40 F

Ecran 40 x 80 mm, calibrage :
6 x 10 divisions (1 div. = 5 mm).

DÉVIATION VERTICALE : simple trace, bande passante du DC à 1 Mhz, temps de montée 350 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division) impéd. d'entrée directe avec sonde 1/1 : 1 Mégohm/40 pF, et 10 Mégohms/25 pF avec sonde 1/10

DÉVIATION HORIZONTALE : base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 8 positions, synchro automatique, intérieure ou extérieure (+ ou -).

Présentation identique des deux modèles - Oscillos compacts, L. 10, H. 19, P. 30 cm, poids 3,5 kg.
GARANTIE 1 AN - SERVICE APRÈS-VENTE ASSURÉ

OSCILLO « TORG » CI-94

du DC à 10 MHz
Prix sans pareil
avec 2 sondes : 1/1 et 1/10

1 295 F + port et emb. 40 F

Ecran 50 x 80 mm, calibrage :
8 x 10 divisions (1 div. = 5 mm)

DÉVIATION VERTICALE : simple trace, bande passante du DC à 10 Mhz, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division) impéd. d'entrée directe avec sonde 1/1 : 1 Mégohm/40 pF, et 10 Mégohms/25 pF avec sonde 1/10

DÉVIATION HORIZONTALE : base de temps déclenchée ou relaxée, vit. de balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions, synchro automatique, intérieure ou extérieure (+ ou -).

ANTENNES RADIO FM - TONNA - directionnelles

pour une meilleure sélectivité des stations de puissances différentes



22004 - 4 éléments, gain 8 dB, rapport Avant/Arrière 14 dB, angle d'ouverture 2 x 35° 210,00
 22008 - 8 éléments, gain 9 dB, rapport Avant/Arrière 20 dB, angle d'ouverture 2 x 32° 293,00
 22009 - 8 éléments, gain 11 dB, rapport Avant/Arrière 18 dB, angle d'ouverture 2 x 28° 579,00

FRAIS de PORT : contre remboursement, tarif SNCF.

ANTENNE FM COMPACT pour recevoir les radios nationales et locales



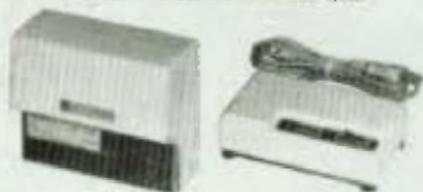
Réf. 6409 - Antenne en U, semi-directionnelle, 87 à 108 MHz, installation sur toit ou balcon, dimens. 66 x 85 cm. Prix 79,00 + port et embal. 19,00

ANTENNE FM ELECTRONIQUE pour les cas... difficiles



Antenne semi-directionnelle 87 à 108 MHz, ampl. incorporé gain 14 dB, alimenté en 24 Volts c.c. par le câble coax. de descente, fourni avec son alimentation secteur séparée 220 V/24 V. Prix 480,00 + Expéd. port et SNCF

AMPLIFICATEUR de GAIN ANTENNE Haut rendement, bande UHF



S'installe sur le mât d'antenne, ou le plus près possible de l'antenne (sans la toucher). Gain élevé, bande UHF 470 à 800 Mhz, très faible facteur bruit 3 à 4 dB - Le boîtier d'alimentation de l'ampli s'installe près du téléviseur, se branche sur le secteur 220 V, et fournit du 12 volts continu à l'ampli par le câble coaxial. 2 modèles disponibles, avec alimentation adéquate :

Type EU 35N - Gain 26 dB 360,00 + port 16,00
 Type EU 45N - Gain 39 dB 436,00 + port 16,00

AMPLI. DE GAIN ANTENNE, VHF et UHF

40 à 200 Mhz et 470 à 800 Mhz, tous canaux télé, et radio FM - Gain 25 à 30 dB, facteur bruit minime (1,7 à 3,4 dB) - Présentation et alimentation semblable à modèle ci-dessus.

Type EM 4AS, avec alm. 567,00 + port 16,00

Type EMSAN - Ampli VHF et UHF (40 à 800 Mhz), gain 22 à 28 dB, facteur bruit 3 à 4 dB, avec son alimentation 423,00 + port et embal. 16,00

POSSIBILITE D'ALIMENTATION DIRECTE

des 3 amplificateurs ci-dessus sur batterie 12 volts (avec un ly pass)

MOTO-ROTORS D'ANTENNES

Vous permet... de votre fauteuil, et du bout des doigts, d'orienter vos antennes TELE ou FM sur les émetteurs qui vous environnent.

Ideal pour frontaliers et itinérants tels que caravaniers, marins ou radio-amateurs.

Le système comprend :
 - Un moto-rotor, à monter sur mât en extérieur.
 - Un pupitre de commande, à installer en intérieur.

Câble de liaison, en option, selon type de moto-rotor.

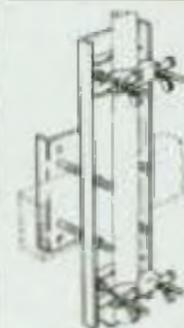


Le moto-rotor est branché à l'humidité, fixation sur mât diam. 22 à 30 mm. Le pupitre de commande est alimenté en 220 V, et fournit au moto-rotor, par le câble adéquat, un courant basse tension.

CORNELL-DUBILIER AR-40 (fig.) - Made in USA, solidité à toute épreuve, charge d'équipement (radio et antennes) jusqu'à 70 kg, fonctionne sans peine par grands vents. Pupitre à commande unique et relative; le rotor se cale automatiquement dans la direction affichée sur le cadran circulaire du pupitre. Rotation maximum 360° (1 tour sur soi-même).

Prix 1 100,00 (Expéd. port et SNCF)

SABITEL MA-25 - Made in Germany, charge max. 25 kg, commande pupitre semblable au modèle AR-40. Prix 539,00 (Expéd. port et SNCF)



ATTACHE de mât sur CARAVANE

Fixation sur longeron d'attelage (dimens. maxi longueur hauteur 80, épaisseur 80 mm), l'attache peut recevoir tous mâts jusqu'au diamètre 52 mm. L'attache peut s'utiliser pour fix. autres que sur caravane.

Prix 125 F + port et emb. 25,00

MATS télescopiques d'antennes

(fabrication en detail)

4 x 1 mètre, diamètre 45 mm 190,00
 4 x 1,50 m, diamètre 45 mm 250,00
 3 x 3 mètres, diamètre 45 mm 338,00
 4 x 3 mètres, diamètre 50 mm 485,00

(Expédition en part de SNCF)
 Disponible également : câble de haubanage, socles de mâts (au ou lecture), tous accessoires.

ANTENNE TÉLÉ ELECTRONIQUE large bande, VHF et UHF spécialement adaptée à



- Caravanes
 - Camping-cars
 - Bateaux... tous autres mobiles

Peut tout aussi bien s'installer sur une résidence secondaire, lieux de vacances divers, en France ou à l'étranger. Réception de tous standards télévision VHF bande 3 et UHF bandes 4 et 5. L'antenne se compose d'une cage excitatrice branchée dans laquelle sont disposés l'aérien UHF et un ampl. à gain élevé. Le dipôle VHF bande 3 est fixé extérieurement; il est interchangeable avec un dipôle VHF bandes 1 et 2 - FM (en option). L'attache de l'antenne permet sa fixation en polarisation horizontale ou verticale. GAIN d'antenne : 26 à 22 dB de 100 à 230 Mhz, 25 à 16 dB de 470 à 800 Mhz, 24 à 16 dB de 40 à 110 Mhz, facteur bruit 1,7 à 3,5 dB, impéd. de sortie 75 ohms, niveau 105 dB/µV. Livrée avec alimentation mixte : secteur 220 V, et 12 volts batterie (ou autre source c.c.)

Prix 588,00 + port et embal. 25,00



VENEZ DONC...

nous soumettre vos problèmes d'antennes télévision ou radio FM

Nous avons des solutions pour tous les cas d'espèces. Possibilité d'échange dans les 10 jours d'un matériel conseillé pour un autre plus performant, si besoin était. Consultez-nous sur place.

portenseigne c'est la sécurité

	Ref.	Composition	Gain dB	Canaux	Prix T.T.C.
UHF 625 lignes 1re, 2e, 3e chaînes couleur	410.03	3 directeurs	13,5	tous canaux (21 à 65)	181,00
	420.09	9 directeurs	18,5	Au choix : 21 à 33, ou 21 à 47, ou 21 à 65. Spéciales : 31 à 47, ou 48 à 65.	275,00
	410.21	21 directeurs	19,5	Au choix : 21 à 28, ou 21 à 40, ou 21 à 47, ou 21 à 61, ou 31 à 65. Spéciales : 28 à 40, ou 37 à 47, ou 47 à 61, ou 57 à 65.	608,00

pour les cas difficiles !



L'antenne Active LAMBDA V, 9 directeurs, permet la réception des canaux UHF à grandes distances, ou en périphérie des zones normalement couvertes. L'antenne est équipée d'un amplificateur à gain élevé (84 dB ± 1), et de faible souffle, rapport avant/arrière 24 dB - Référence de l'antenne 440.09, canaux au choix : 21 à 33 ou 37 à 47 ou 48 à 65, livrées avec alimentation 24 volts appropriée. Documentation sur demande.

L'antenne et son alimentation 810,00

FRAIS DE PORT ANTENNES : contre remboursement TARIF S.N.C.F.

ENSEMBLES DE FIXATION D'ANTENNES SUR CHEMINÉES

N° 1 - mât 1,85 m + square simple de fixation + 5 m de feuillard de centrage 125,00
 N° 2 - mât 3 m (2 diam. enton.), square double + 2 x 5 m feuillard de centrage, 178,00
 MATS - élément de 1,50 m embrochant (supplém. à ensemble N° 2) 35,00

CABLE COAXIAL TELE, 75 ohms, suite parts recouvrement 100 % - Le mètre 3,50
 (port : 12,00 les 10 mètres)

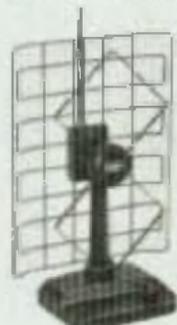
CABLE COAX. RADIO (27 et 144 Mhz) - RG 8 - 50 ohms, diam. ext. 11 mm, le mètre 6,50
RG 58 (radio), diam. 5 mm, le mètre 2,00

réception DX télévision

TONNA 21454 - Antenne 6 élém, canal 4, bande I, gain 8 dB, rapport Av./Ar. 20 dB 230,00
 Prisma spécial, accorde bande I et canal 4, gain 18 dB, avec son alm. 24 V 538,00

ANTENNE TELE intérieure

Récep. tous canaux VHF et UHF, ampl. incorporé gain 10 dB en VHF (50 à 250 Mhz) et gain réglable de 0 à 20 dB en UHF (470 à 800 Mhz) possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure, alim. 220 V, consommation 7 watts.
 Prix 340,00
 (port et embal. 20,00)

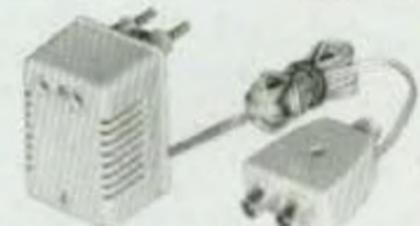


AMPLIFICATEUR D'ANTENNE télé/FM, gain élevé, large bande



Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (tête ou maximum d'éléments) ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collective de votre immeuble vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V, gain 26 à 24 dB entre 40 et 800 Mhz (tous canaux + FM), impéd. d'entrée et sortie 75 ohms, niveau max. 100 dB/µV, dim. 224 x 62 x 110 mm.
 Réf. ETM-3 - Prix 341,00 + port 16,00

AMPLIFICATEUR de GAIN ANTENNE TÉLÉ ou FM



Ampli d'intérieur, large bande (40 à 800 Mhz), permet l'amélioration de l'image en télé, ou du son en FM, s'intercale simplement entre le récepteur et la descente de l'antenne, alim. secteur 220 V.
 80921 - Pour desservir 1 téléviseur (ou 1 tuner) gain 16 dB 189,00 + port 12,00
 80922 - Pour desservir 2 téléviseurs (ou 1 télé + 1 tuner), gain 14 dB 216,00 + port 12,00

starel 148, rue du Château, 75014 Paris - Métro : Gaité / Pernety / Mouton Duvernet - téléph. : 320.00.33

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf Dimanche et Lundi matin - Pour la France, les commandes sont exécutées après réception du mandat ou chèque bancaire (ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envoi contre remboursement si 50 % du prix à la commande - Hors de France, les commandes sont honorées uniquement contre mandat postal. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.



KIT PACK

LA QUALITE PROFESSIONNELLE A DES PRIX GRAND PUBLIC

KP 1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F	KP 34	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES presélectionnant l'appel en CB	80.00 F
2	STROBOSCOPE 60 JOULES avec lampe à décharge réglable	100.00 F	35	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE à circuits intégrés permettant de capter les différentes chaînes CB en fonction du quartz utilisé	120.00 F
3	CHEMILLARD 4 CANAUX sortie sur 10 relais, vitesse réglable alimentation 220V	100.00 F	36	THERMOMETRE DIGITAL 0 à 99 sortie sur 2 afficheurs 13mm pour la voiture ou la maison	135.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F	37	GENERATEUR 1Hz à 500KHz Triangle Tanus Carré idéal pour le labo ou le bricolage	125.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX • INVERSE réglage sur chaque canal	95.00 F	38	EMETTEUR 27MHz modulation amplitude AM	90.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO réglage sur chaque canal - fourni avec le micro	100.00 F	39	AMPLI 35W	150.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	75.00 F	40	THERMOMETRE 16 LEDS idéal pour voiture et appartement	125.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES sortie sur relais	60.00 F	41	THERMOSTAT sortie sur relais	85.00 F
9	CLAP CONTROL ou relais à mémoire un cliquement de main la lumière s'allume un autre elle s'éteint	75.00 F	42	VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI couvre toute la gamme FM	54.00 F	43	INTERPHONE SECTEUR la porte	195.00 F
12	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE sortie sur relais 5A	75.00 F	44	TUNER FM STEREO	195.00 F
13	TEMPORISATEUR réglage de 0 à 5mn sortie sur relais 5A	75.00 F	45	CARILLON 24 AIRS à microprocesseur	145.00 F
14	INTERPHONE 2 POSTES alimentation 9V sans les HP	45.00 F	46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
15	AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur	60.00 F	47	CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
16	AMPLI 10W	49.00 F	48	STROBOSCOPE ALTERNE 2 • 60 pulses • Boîtier	180.00 F
17	AMPLI STEREO 2 X 10W	90.00 F	50	HORLOGE DIGITALE REVEIL heure minute Grand bloc afficheurs 13 mm Alimentation par transfo Reveil par buzzer • boîtier	135.00 F
18	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F	51	PREAMPLI STEREO MINI K7	35.00 F
19	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F	52	PREAMPLI MICRO	35.00 F
20	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR alimentation 220V	50.00 F	53	CHEMILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX passe automatiquement en chemillard dès qu'il n'y a plus de musique • boîtier	180.00 F
21	AMPLI BF 2W	35.00 F	55	AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN permet une écoute stéréophonique de votre walkman sur deux haut-parleurs	64.00 F
22	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F	56	VU-METRE STEREO permet de remplacer le traditionnel vu-mètre par une série de 5 leds s'allumant en fonction de la puissance	80.00 F
23	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39.00 F	57	PREAMPLIFICATEUR par cellule magnétique	38.00 F
24	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F	58	CORRECTEUR DE TONALITE permet d'adapter le son à la convenance de chacun par l'intervention d'une correction graves aigus	59.00 F
25	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE 12V à 5 leds	39.00 F	59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES permet l'adaptation d'une sono ou autre au local d'écoute la position des curseurs des potentiomètres linéaires reproduit la courbe de réponse de l'équalizer	95.00 F
26	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F	60	AMPUBOOSTER EQUALIZER délivre une puissance de 8W efficaces sur une alimentation de 12V	159.00 F
27	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F			
28	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F			
29	LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55.00 F			
30	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F			
31	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm compte les objets de 0 à 99 qui passent devant la photorésistance	100.00 F			
32	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mn affiche secondes et minutes commut. un buzzer une fois le temps écoulé peut commander un relais	100.00 F			
33	CHEMILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE vitesse réglable alimentation 220V	140.00 F			

en vente chez votre fournisseur habituel



KP 61
CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS
100 pF à 9999 µF avec son boîtier
195.00 F

KP 62
BARRIERE A ULTRA SONS
portée 15m sortie sur relais
145.00 F

N'ACHETEZ PLUS SANS SAVOIR

RECUEIL ① 1 à 15

RECUEIL ② 16 à 33

RECUEIL ③ 34 à 49



KP 63
ALARME VOITURE A EFFET
DOPPLER sortie sur relais
150.00 F

KP 64
SERRURE CODEE
A 4 CHIFFRES sortie sur relais
150.00 F

A RETOURNER A ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGNI
33000 BORDEAUX TEL 56 52 14 18

Je desire recevoir

Recueil 1

18.00F + 6F (de port)

Recueil 2

18.00F + 6F (de port)

Recueil 3

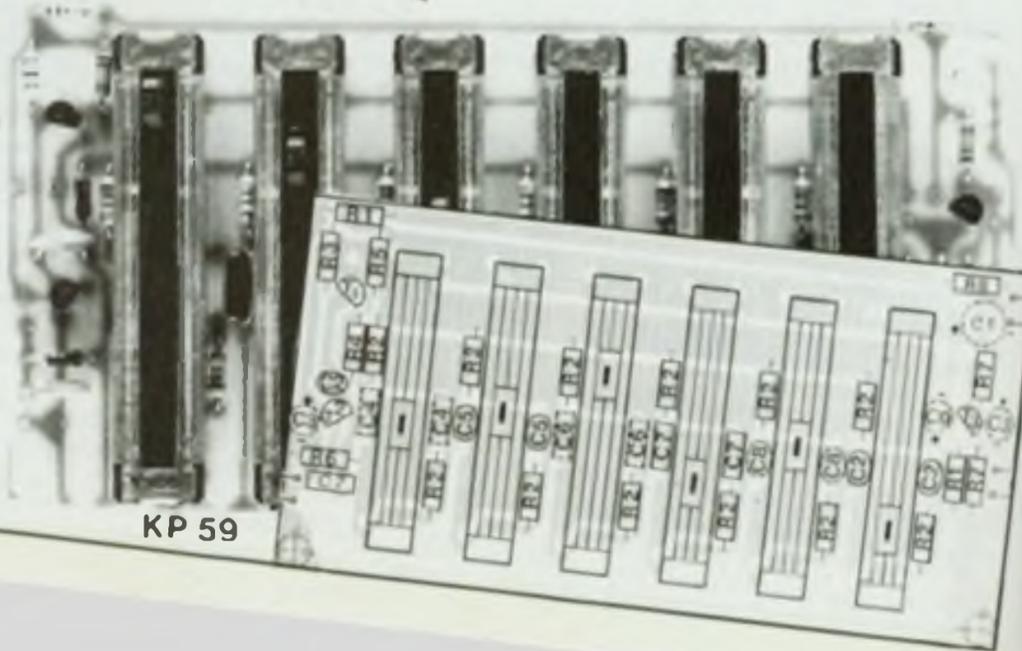
18.00F + 6F (de port)

KIT PACK N°

Prix F + 20F (port)

NOM _____

ADRESSE _____

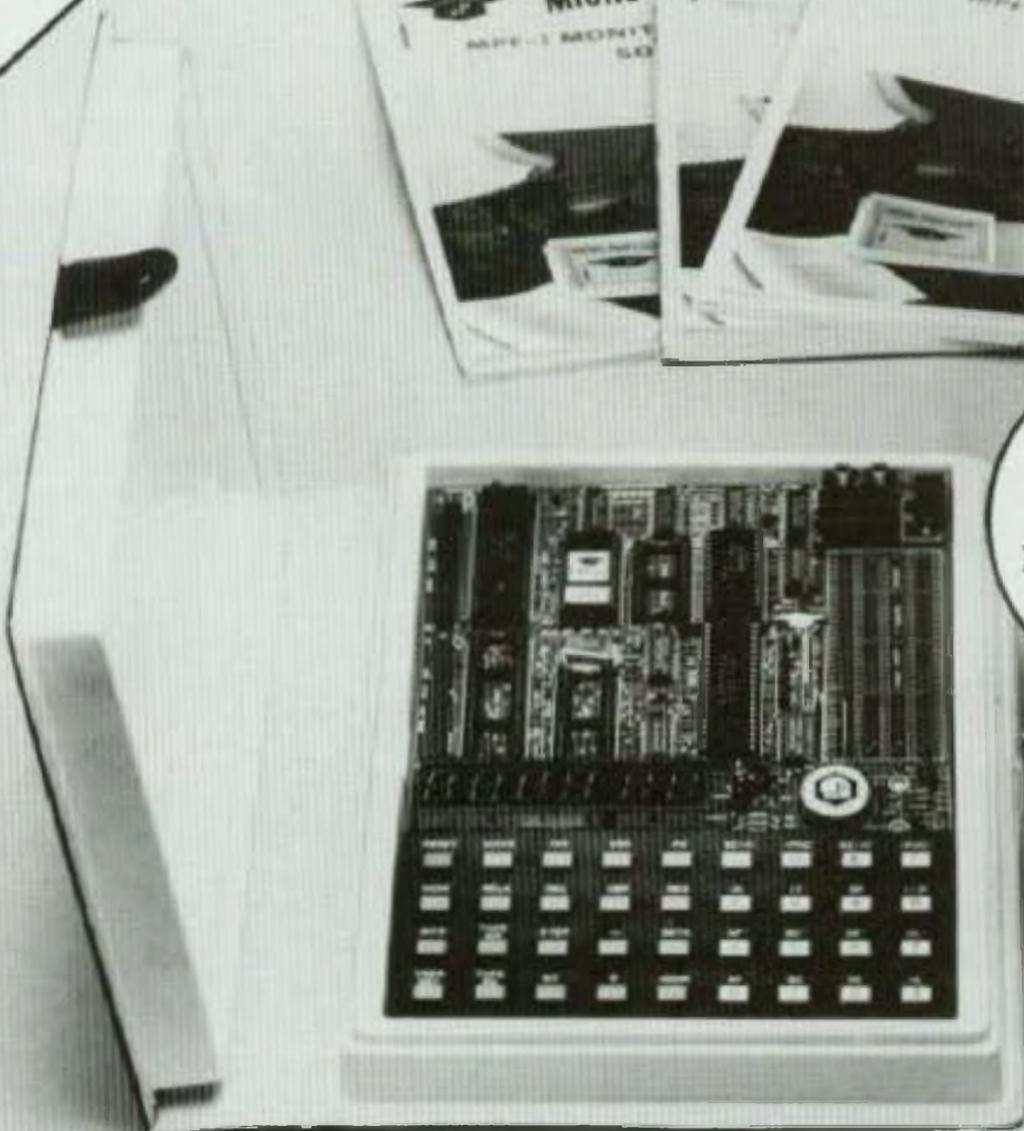


KP 59

EXPOSE
DANS LA RUBRIQUE
MICRO-INFORMATIQUE
LED N° 3

COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT

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



1195 F
PORT COMPRIS
T.T.C.



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

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

C.P.U. : MICROPROCESSEUR **Z-80** [®] haute performance comportant un répertoire de base de 158 instructions.

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

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

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

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

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

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

OPTION : extension CTC et PIO.

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

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

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

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

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée **MULTITECH**

MULTITECH

11 bis, rue du COLISÉE - 75008 PARIS

Veuillez me faire parvenir :

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

MPF-1 B au prix de 1.295 F T.T.C.

avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

Imprimante - 995 F port compris

Programmeur EPROM - 1.395 F port compris

Votre documentation détaillée

NOM : _____

ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)

Signature et date : _____

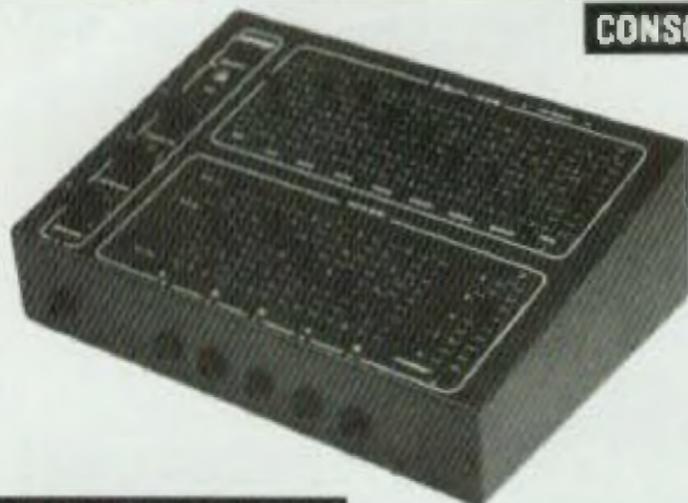


NOVOKIT

TOUJOURS :

Conditions de vente. Tous nos prix sont TTC minimum 40 F. Contre remboursement 20 % d'arrhes ou règlement à la commande. Port et emballage jusqu'à 2 kg : 20 F, de 2 à 3 kg : 30 F, 3 à 5 kg : 40 F, au-delà, tarif SNCF. Pour tous renseignements, joindre un timbre. Frais de contre-remboursement : 20 F. Cheques ou mandats à l'ordre de DISTRONIC, 32, rue Louis Braille, 75012 Paris. Heures d'ouverture : mardi au samedi de 10 h à 13 h, 14 h à 18 h.
DISTRONIC : 32, rue Louis-Braille, 75012 Paris, Métro : Bel-Air - Michel Bizot. Tél. 628 54 19.
Documentation détaillée contre 10 francs en timbres.

NOTRE "SONO PRO" 2 x 100 watts/8 ohms RAPPORT QUALITE/PRIX IMBATTABLES



CONSOLE : PREAMPLI - MIXAGE - REVERBERATION - EQUALIZER

Réalisée avec les éléments NOVOKIT suivants :

— 1 kit alimentation	AA 215	60 F
— 1 kit mixer (5 entrées)	M 51	178 F
— 1 kit equalizer (9 bandes)	EG 9	286 F
— 1 kit VU-mètre	VM 50	98 F
— 1 kit Réverbération	R 50	98 F
— 1 ligne de retard	MEB 02	68 F
— 1 kit préampli casque	PC 60	52 F
— 1 kit préampli RIAA	PR 60	58 F
— 1 tôle sérigraphiée		180 F
— 1 kit accessoires		88 F

Total **1166 F**

Commandée en une seule fois **1100 F**

Câblée en ordre de marche **1560 F**
+ port et emballage **50 F**

FILTRE ACTIF FA 220

2 voies stéréo
Fréquence de coupure réglable
de 200 Hz à 3 kHz en continu

Rack 19" - 1 unité

En kit **860 F**

Monté **1200 F**

+ Port et emballage **50 F**



AMPLI 2 x 100 W 8 OHMS

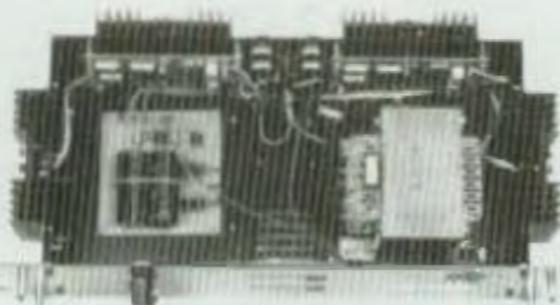
Réalisé avec les éléments NOVOKIT suivants :

— 1 kit alimentation AL 60	138 F
— 2 kits ampli 100 W AP 60	580 F
— 1 kit VU-mètre VM 100	196 F
— 1 transfo d'alimentation	198 F
— 1 rack tôle sérigraphiée 19" 3 unités	196 F
— 1 kit accessoires	78 F

Total **1386 F**

Commandée en une seule fois **1300 F**

Câblé en ordre de marche **2490 F**
+ Port et emballage **120 F**



ENCEINTE SONAR MAXI 200

Système BAS REFLEX 3 voies

réalisée avec les éléments NOVOKIT suivants :

— 1 boomer 32 cm, 100 W nominal, 200 W maxi	490 F
— 1 médium à dôme 80 W	156 F
— 1 tweeter à dôme 50 W	100 F
— 1 filtre 3 voies (condensateurs et self)	57 F
— 1 ensemble de panneaux prédécoupés	295 F
— 1 grille de protection H.P.	72 F
— 2 poignées encastrables, 1 prise, 1 cuvette	21 F
— 8 coins de protection nickelés	32 F
— Visserie et clouterie complète	14 F
— Colle	12 F
— Fil et soudure	3 F
— Notice de montage	
— Dimensions : 830 x 410 x 350	
— Poids : 27 kg	

Total **1252 F**

Commandée en
1 seule fois **1180 F**

En ordre de marche
1995 F

+ Port et
emballage
150 F



**DEMONSTRATION
PERMANENTE
DE TOUS CES ARTICLES
EN NOTRE MAGASIN**

AMPLI 2 x 100 W. S 2100

Voir descriptif ci-contre

— En kit **1300 F**

— Monté **2390 F**

+ Port et emballage **120 F**

AMPLI 2 x 50 W. S 250

— En kit **1080 F**

— Monté **2239 F**

+ Port et emballage **100 F**



CHATEAU 3 VOIES. B 380

Constitué de :

- 1 boomer 38 cm, 100 W nominal
- 1 médium 32 cm, 50 W nominal
- 4 tweeters à dôme, 50 W nominal
- Panneaux prédécoupés
- Accessoires d'habillage
- Peinture garantie noire

EN KIT : l'unité **2700 F**

Monté **3900 F**

+ Port et emballage **230 F**

Dimensions :
caisson de basses : 600 x 600 x 600
caisson médiums et aigus : 600 x 460 x 400



ET MAINTENANT :

LA BI-AMPLIFICATION PAR SONAR QUALITE DU SON ET RENDEMENT STUPEFIANTS

Led vous informe

NOUVEAU-NÉ

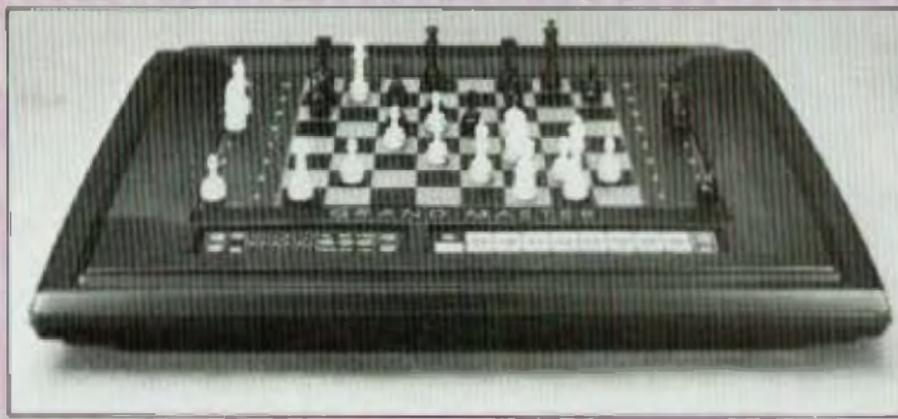
Cette année, Milton Bradley (M.B.) à l'occasion du Salon du Jouet présente son dernier né en électronique : le Milton Computer Chess, un jeu d'échecs révolutionnaire. Il possède toutes les caractéristiques des échiquiers électroniques les plus sophistiqués : 12 niveaux de jeux différents, peut jouer les blancs, les noirs ou contre lui-même, refaire le coup qu'il vient de jouer, conseiller son adversaire dans l'embarras... Mais l'élément décisif de ce nouveau jeu consiste en sa faculté de pouvoir utiliser les

pièces seul et automatiquement.

Le joueur affrontant Milton n'intervient jamais dans le déplacement des pièces. Il peut donc se concentrer entièrement à son jeu. Milton peut revenir automatiquement sur un ou plusieurs coups joués auparavant.

Il peut enfin rejouer une partie autant de fois que l'on désire.

Le joueur peut ainsi revoir et comprendre le déroulement de chaque partie. Milton est ainsi un jeu parfaitement adapté à l'apprentissage et à la pédagogie des échecs.



QUESTION DE CARACTERES

80-Grafix + est un générateur de caractères programmable, conçu pour améliorer les performances graphiques des TRS-80 Mod. 1 et Mod. 3. Il porte la résolution de ces machines respectivement à 73728 points et à 98304 points au lieu des 6144 d'origine, par le biais de 128 caractères nouveaux, entièrement définissables au désir et à la volonté de l'utilisateur.

Ces caractères, après avoir été programmés individuellement dans une grille 6 x 12 (8 x 12 sur Mod. 3) sont utilisables très facilement en Basic (par les instructions Print ou Poke) ou même en langage machine. 80-Grafix + ouvre aux possesseurs de TRS-80 de nombreux champs d'investigation nouveaux tels que les jeux (action rapide, musique, etc.), la gestion (traitement de textes, tableaux fins, sigles, etc.) le domaine scientifique (caractères mathématiques,

courbes, etc), le monde financier (graphiques fins, histogrammes, etc). 80-Grafix + est accompagné d'un manuel de plus de 45 pages, décrivant pas à pas son installation sans aucune soudure dans l'unité centrale du TRS-80. Les anciens programmes ne sont nullement affectés par la présence de 80-Grafix +, et pour ne pas réduire l'espace disponible de l'utilisateur, la définition des caractères graphiques est contenue dans une mémoire de 2 Ko incorporée à 80-Grafix +. Plus de 25 programmes, fournis en standard avec 80-Grafix +, en facilitent grandement la mise en œuvre. Parmi eux, HIRE81, un puissant éditeur graphique interactif, pour créer, stocker, rappeler ou modifier différents jeux complets de caractères. L'ensemble est vendu moins de 1 500 F, ce qui constitue un excellent rapport performances/prix.

CROISSANCE

Dans le cadre de l'accroissement de ses activités sur la région Rhône-Alpes et Midi-Méditerranée, la société MB-Electronique vient d'emménager dans de nouveaux locaux à Lyon et à Aix-en-Provence. L'agence MB-Electronique de Lyon est située 191, avenue Saint Exupéry 69500 Bron (Tél. : (16-7) 876.04.74) et mise sous la responsabilité de M. Jean-Pierre Juvenon tandis que l'agence d'Aix-en-Provence se trouve à - Le Mercure C = ZI d'Aix, 13290 Les Milles (Tél. : (16-42) 51.90.30) et que M. René Luc en est responsable.

RUSE

Goupil 3 marque l'arrivée sur le marché d'une nouvelle génération de micro-ordinateurs fabriqués par SMT. Il offre à l'utilisateur un ensemble de possibilités très intéressantes. Il peut utiliser trois microprocesseurs différents, ce qui leur permet de mettre en œuvre les systèmes d'exploitation très importants, et donc d'accéder à une gamme de logiciels extrêmement étendue (logiciels de gestion ou d'administration générales, logiciels professionnels, logiciels éducatifs, ou récréatifs, etc.). Il peut en outre se connecter à toute la gamme des mémoires externes disponibles (cassettes, disques souples, disques durs). Le Goupil 3 joue le rôle d'ordinateur multitâche permettant d'exécuter simultanément plusieurs travaux, ou se

transforme en ordinateur télématique (terminal d'un autre ordinateur, ou serveur de terminaux Videotext), une possibilité intéressante...

L'utilisateur peut aisément accroître ses capacités en glissant à l'arrière de sa console des cartes électroniques optionnelles (cette opération ne nécessite aucune manipulation compliquée). La console, le clavier, l'écran vidéo et le boîtier lecteur de disquettes peuvent être attachés et former un ensemble compact ou bien rester détachés, ce qui permet à l'utilisateur de les disposer exactement comme il le souhaite. Goupil 3 est par ailleurs le seul micro-ordinateur du marché actuel dont les affichages de texte et de graphiques répondent à la norme Videotext européenne.



ENTREE EN FONCTIONS

Destiné à l'enseignement de l'électronique et de la radio-TV, le générateur de fonctions BF 9010 de Cda génère des fréquences de 0,1 Hz à 1 MHz en six gammes sous la forme de signaux sinusoïdaux, triangulaires, carrés ou carrés TTL et d'amplitude maximale de 10 Vcc sur 600 ohms (variable

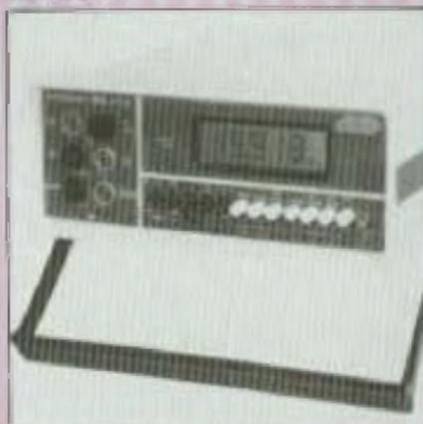
dans un rapport supérieur à 30 dB). La modulation est possible par un signal extérieur de 0 à 5,5 V. Le taux de distorsion du générateur est inférieur à 1% de 0,1 Hz à 100 kHz en régime sinusoïdal. Au total, un intéressant appareil pour l'électronicien amateur.



TABLEZ 20 000 POINTS

AQIP a développé une gamme de trois multimètres 20 000 points. Ces appareils sont conçus dans l'optique d'une grande facilité d'utilisation et destinés aux laboratoires de l'industrie et de l'enseignement, aux services contrôles des usines, aux unités de fabrication et à la maintenance. Ils peuvent être alimentés sur batterie ou sur secteur et trouvent leur place aussi bien à l'intérieur des laboratoires qu'à l'extérieur pour des travaux dans le site. Leur précision est de $5 \cdot 10^{-4}$ (MN 5120) et de $3 \cdot 10^{-4}$ (MN 5121 et MN 5122). Les trois appareils supportent au minimum 380 volts alternatifs sur toutes les fonctions et tous les calibres. La sensibilité du MN5122 est de 1 microvolt et 1 milliohm. Toutes les fonctions sont incluses (voltmètre, ampèremètre, ohmmètre) et l'affichage numérique est visible de loin. Une sortie numérique est également disponible pour les MN5121 et MN5122. Cette sortie convertit l'affi-

chage sous forme numérique permettant ainsi l'enregistrement des mesures et leur exploitation par un système compatible CEI 625 (IEEE 488). La sortie comprend les mesures en code ASCII (4 1/2 chiffres), le signe et le dépassement. Elle est utilisable en mode « parleur seulement » ou en mode « adressé ». Elle fonctionne également en mode 7 ou 8 bits parallèles, compatible avec une imprimante à entrées parallèles, et permet de présenter les résultats de mesure sous forme de tableau.



MAXI-MICRO

Spécialement conçu pour les utilisateurs exigeants, les nouveaux ordinateurs Sanyo MBC 1200 et 1250 présentent les avantages des micro-ordinateurs de gestion alliés aux performances des calculateurs scientifiques. Les possibilités graphiques à très haute résolution (400 x 640 points) permettent le tracé précis des courbes ; les lecteurs de disquettes, d'une très grande capacité (640 Ko), couvrent amplement les besoins de stockage d'une gestion de PME, par exemple. Le RAM propose 104 Ko, soit

64 Ko utilisateur, 32 Ko vidéo graphique et 8 Ko vidéo programmable (en option) tandis que le ROM présente 8 Ko, soit 4 Ko moniteur, 4 Ko sub-moniteur vidéo et I/O, le clavier est ergonomique, détachable et du type azerty accentué. L'écran de 12 pouces (31 cm), vert, est traité anti-reflet. Les langages disponibles sont les Basic 80, S-Basic, K-Basic, Fortran 80, Cobol 80, APL, PLM-X, Forth, Algol, Pascal et Assembleur. Et ce n'est là qu'une partie des considérables possibilités de ces micro-ordinateurs.



PINCE NUMERIQUE

Nouvelle pince ampèremétrique proposée par Metrix, la MX1000 offre des performances et des possibilités qui seront appréciées par les utilisateurs dans la mesure des courants forts. La MX1000 affiche les mesures sur 3 1/2 digits et permet la mesure des intensités jusqu'à 200 ampères avec une résolution de 0,1 ampère et jusqu'à 1 000 ampères avec une résolution de 1 ampère. Le passage d'une gamme à l'autre se fait par commutation automatique. Grâce au principe de mesure utilisant un dispositif à effet Hall, elle est capable de mesurer le courant continu ou le courant alternatif jusqu'à 1 kHz. Les mesures

s'effectuent en valeur efficace vraie (RMS) ce qui permet de mesurer les courants de forme complexe. Cette pince offre plusieurs autres possibilités.



TRANSFERT A LA CARTE



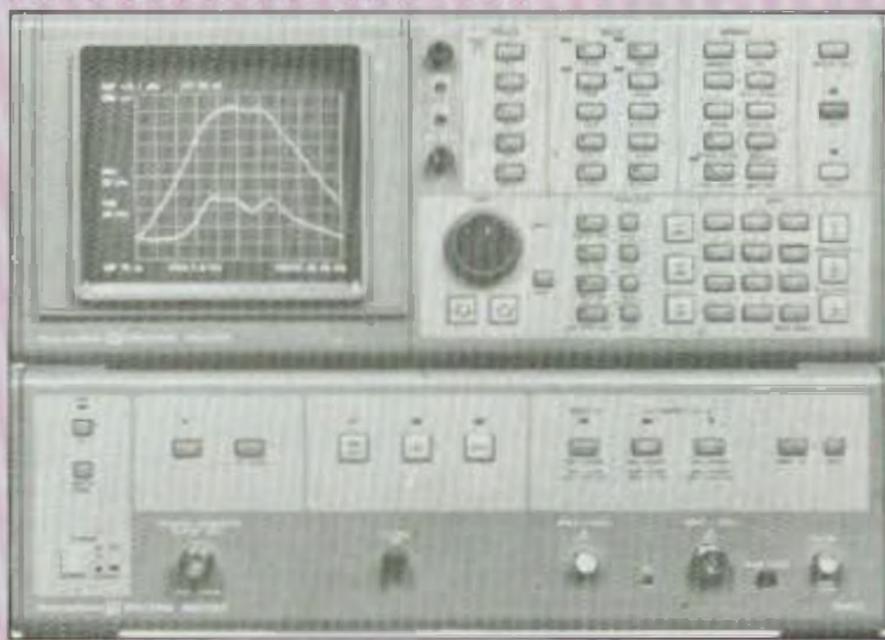
A côté des 3 500 références de la gamme des grandes feuilles (32 x 40 cm) Letter Press, Mecanorma propose également 770 références de cartes transferts dont 400 références de caractères classiques et 370 références de symboles, chiffres, flèches, étoiles, croix de repérage, etc... qui seront d'un grand secours pour la réalisation de vos circuits imprimés. 105 références sont en effet consacrées aux symboles électriques et électroniques. De plus, les caractères destinés

aux bureaux d'études sont disponibles en Helvetica et en Eurostyle en mm et en caractères ISO et DIN en mm. Petite (120 x 230 mm), la carte transfert Mecanorma est doublée d'un cadre en carton qui la rend rigide, très maniable, facile à utiliser et pratique à classer. Des boîtes de rangement vertical en carton sont disponibles dans tous les points de vente Mecanorma et un grand nombre de papeteries. Qu'attendez-vous pour faire de beaux circuits imprimés ?

SPECTRE

Distribué par Tekelec Airtronic, le TR 4172 de Takeda Riken est un analyseur multifonction qui possède deux fonctions principales : l'analyse spectrale et l'analyse de réseau. Il intègre un BUS d'interface HP-IB ainsi qu'un voculateur (générateur suiveur 400 kHz - 1 800 MHz). Tous les réglages et toutes les fonctions sont commandés par clavier et affichés sur l'écran. La gamme de fréquence est 50 Hz - 1 800 MHz et l'amplitude va de -130 dBm à +20 dBm, ce qui fait une dynamique de

95 dB en ampli log. L'excursion de fréquence varie de 100 Hz pleine échelle à 1 800 MHz pleine échelle. Résolution : bandes passantes FI 10 Hz à 1 MHz. Mesure de phase : résolution maxi 0,2 %/division. On peut visualiser simultanément phase et amplitude ou retard de groupe et amplitude ou quatre traces avec possibilité de mise en mémoire de ces traces. On peut mesurer précisément la fréquence et l'amplitude à un point quelconque de la trace. L'interface est au standard IEEE 488.



LA HIFI A LA FRANÇAISE

On en parle depuis plusieurs mois. C'est enfin une réalité. Le groupe Thomson lance ce mois-ci une chaîne entièrement conçue par ses services de recherche et fabriquée par l'usine de Moulins qui a été complètement transformée et dotée d'un équipement ultramoderne qui n'a rien à envier aux usines nippones. Le souci majeur de Thomson a été de réaliser des matériels dont la fiabilité ne puisse être mise en doute. D'où l'accent mis sur les contrôles : essais de longue durée (500 heures) pour les tuners et platine-cassettes, un test de 6 heures sur les circuits de puissance des amplis, qui sont mis en chauffe à pleine puissance et

soumis dans le même temps à des arrêts brusques.

Ce test intervient avant les réglages définitifs afin de pouvoir garantir la stabilité sur une longue période. Les circuits imprimés ont été dessinés selon la méthode CAO (Conception assistée par ordinateur) afin de prendre en compte tous les paramètres thermiques et de rayonnement.

C'est la société Brand! Electronique qui commercialise cette chaîne baptisée « Ligne France 40 ». Elle se compose de six éléments : un ampli de 2 x 40 W, une platine tourne-disque semi-automatique à bras droit ultra léger équipé d'une cellule Ortofon, un

tuner MF/PO/GO avec sept stations pré-réglables en MF et MA, une platine-cassette équipée d'un Dolby, une paire d'enceintes bass reflex à trois voies et un meuble rack.



PAR LE KIT

Sous titre « de l'amplificateur à l'égaliseur », ce livre de Y. Dang et J.C. Fantou est édité dans la collection Pratique Electronique chez Dunod. Il s'adresse à tous ceux qui veulent construire un ensemble de sonorisation et regroupe une vingtaine de montages. Après une introduction sur l'acoustique et l'art et la manière de composer une sonorisation, ce guide décrit pour chaque kit ses caractéristiques, son montage, son fonctionnement, les composants à acheter, le tracé du circuit imprimé, etc. Les auteurs y ajoutent quelques conseils bien utiles en cas de non fonctionnement ou de panne.

La gravure des circuits imprimés est une opération courante que tout amateur électronicien pratique plus ou moins souvent. Actuellement, nombre de techniques et produits permettent de réaliser chez soi un circuit imprimé de bonne qualité.

SANS GRAVER

Sans avoir recours au vrai circuit imprimé, n'oublions pas que l'amateur dispose déjà dans le commerce d'une grande variété de circuits imprimés prépercés dits « universels », c'est-à-dire comportant soit des pastilles individuelles espacées au pas de 2,54 mm, soit des bandes conductrices de type « Vero-Board » que l'on découpe à l'aide d'un ustensile spécial, soit encore des motifs imprimés adaptés à certains composants : connecteurs, circuits intégrés, transistors. De quoi réaliser déjà un montage rapidement.

Pour ceux qui n'aiment pas la gravure, on peut leur conseiller deux autres procédés, assez récents, l'un consistant à déposer des pastilles et pistes (en cuivre, le dos étant auto-collant) sur une plaquette isolante (verre epoxy, bakélite), une méthode au coût relativement élevé, l'autre, moins pratique et demandant une grande dextérité, consistant à découper et à retirer les parties cuivrées à l'aide d'un petit cutter, sur un circuit imprimé spécial (couche cuivrée à décollement facile).

GRAVURE SIMPLE

Lorsque ces méthodes ne suffisent pas, d'autres méthodes de gravure sont disponibles sur le marché, chez les revendeurs de composants électroniques. Si l'on est suffisamment habile de ses mains, le circuit imprimé peut être tracé directement, en positif, à l'aide d'un stylo dont l'encre résiste à la gravure. En France, quelques marques disponibles dont le stylo « Decon-Dalo 33 PC » à encre résistante à la gravure, de couleur bleue ou rouge. Sur ces stylos, différents des stylos feutres courants, l'encre sort lorsque l'on appuie, l'extrémité traceuse faisant office de valve. Un peu d'entraînement évite des surprises désagréables. Toutefois

pour les traits, les pistes, le tracé est relativement propre. On peut panacher ce procédé avec celui des pastilles de transfert et le résultat sera supérieur. Avant de tracer les pistes ou de déposer les transferts, il est indispensable que les parties cuivrées soient décapées, dégraissées et parfaitement propres. Pour cela, plusieurs tours de main soit avec les tampons métalliques (pour les fonds de casseroles) du genre « Jex », soit avec les tampons abrasifs « Scotch-Brite », le plus efficace étant malgré tout la gomme abrasive « Polivit », un produit disponible d'ailleurs chez plusieurs revendeurs. Une fois décapée, la partie cuivrée ne doit plus être touchée avec les doigts. Pour tracer et coller les transferts, il faut employer un sous-main (feuille de papier, buvard, calque) pour éviter le contact direct des mains avec la couche cuivrée pré-nettoyée. Sans cette précaution, l'opération de gravure pourrait détacher, décoller les pastilles, ou même faire disparaître une partie du circuit à imprimer.

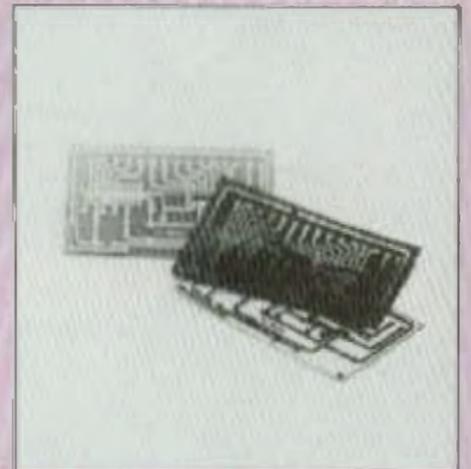
Pour les transferts et l'implantation, se reporter au texte « Conseils et tour de main » du numéro 2 de Led (p. 26 et 27). Dans les présents cas de transfert direct (encre protectrice, pastilles protectrices, bandes protectrices), il est évident qu'un seul circuit imprimé pourra être gravé, toute l'opération étant à recommencer si l'on souhaite réaliser deux ou plusieurs circuits identiques.

LA GRAVURE PAR PROCÉDÉ INDIRECT

Elle est plutôt destinée aux professionnels, à ceux désirant obtenir plusieurs exemplaires identiques de finition impeccable. La méthode intermédiaire, destinée surtout à l'amateur, étant le circuit imprimé complet sur transfert pour un circuit prédéterminé, procédé qui assure, pour une seule gravure, un travail rapide et impeccable. Mais cela ne concerne que certains

circuits disponibles sous cette forme.

Pour la gravure par procédé indirect, on a recours à des circuits imprimés dits photosensibilisés, c'est-à-dire dont la couche cuivrée est recouverte d'un film photo-sensible et gravable en positif ou en négatif.



Films pour gravure de circuits photosensibilisés.

Le circuit par lui-même doit alors être tracé, dessiné sur une feuille transparente, un calque de faible épaisseur, ou encore sur des feuilles de mylar, comme celles qu'emploient les professionnels. On peut se reporter de nouveau à l'excellent article de G. Kossmann (Led n° 2, Conseils et tour de main) à propos des techniques de tracé sur mylar ou sur grille photolysée. L'avantage est que le film tracé ou « imprimé » à la main peut servir plusieurs fois, qu'il autorise une modification, une retouche,



Vernis photosensible pour circuits imprimés.

Des moyens à la portée de tous

sans que l'on doive retracer tout l'ensemble du circuit.

L'INSOLATION

Elle s'effectue de différentes manières, mais le moyen le plus courant est l'insolation par tubes ultra-violet « actiniques ». De petites machines à insoler sont à la portée des amateurs. Elles sont constituées d'une presse supérieure, d'une plaque de verre transparent ou translucide inférieur sous laquelle se trouve une série de lampes actiniques. Pour les versions plus élaborées ou professionnelles, l'insolation se fait sous vide, ce qui assure un contact parfait entre le film et la couche cuivrée présensibilisée. Le temps d'insolation varie suivant les produits employés et les appareils, mais il est de quelques minutes.

Les circuits imprimés vendus sous forme présensibilisée coûtent un peu plus cher que les circuits standards. Ils ont l'avantage de n'être pas trop sensibles à la lumière du jour, mais le sont par contre dans des pièces trop claires ou éclairées directement par le soleil. En général, une exposition prolongée sous un éclairage de puissance normale (lampe flood de 250 W placée à 25 cm environ) procure une insolation similaire, le temps d'insolation étant multiplié par 3 ou 4 par rapport à l'insolation sous lampe actinique. Une fois insolé, le circuit imprimé doit être gravé immédiatement.

LA GRAVURE

« Imprimer » signifie, en réalité, plus exactement retirer par gravure chimique les surfaces conductrices inutilisées du circuit. L'agent de gravure, le perchlore de fer est le moyen le plus courant pour graver les circuits imprimés. Le perchlore de fer se trouve dans le commerce sous forme préparée, diluée ou non, ou encore sous forme non préparée (en poudre ou en grains par exemple). Le perchlore de fer, ou trichlore de fer dilué à 35 ou 40 % ou bien



Perchlore de fer, pour gravure des circuits imprimés.

encore la persulfure d'ammonium s'emploient à température plus élevée que la température ambiante, soit à peu près 45° C. Au dessous, ou encore dans des conditions de concentration différentes du produit, le temps de gravure pourrait se trouver largement augmenté. Par contre, pour un taux de concentration bien ajusté, une agitation permanente du bain graveur et une température de bain plus élevée, le temps de gravure se trouvera réduit. D'autres sortes de bains permettent d'accéder à des temps de gravure très courts, comme ceux à base d'acide chlorhydrique dilué (35 %, 20/100 du volume), d'eau (77/100 du volume) et d'eau oxygénée (30 %, 3/100 du volume). Pour la production de petite série, des machines très pratiques, avec minuterie incorporée, procurent un travail rapide et précis. Le cas échéant la gravure se fait dans des petits bacs en polyéthylène, l'agitation du bain étant manuelle.

L'agent graveur n'attaquant que les parties cuivrées non protégées, les parties protégées qui correspondent exactement aux parties cuivrées utiles doivent adhérer parfaitement au support. Les parties protégées sont, selon le procédé employé, soit de l'ancre protectrice déposée à la main (stylo spécial), déposée par écran de sérigraphie ou déposée par procédé photo-sensible. C'est parfois aussi, et surtout pour

l'amateur, des bandes, des pastilles collées à la main (auto-adhésives). Dans tous les cas, une mauvaise adhérence, due en général à un circuit mal dégraissé, mal collé, peut procurer des défauts de gravure :

- rupture des pistes (mauvaise adhérence de la couche de protection, bandes mal collées, temps de gravure trop long) ;
- disparition de certaines parties du circuit (pastilles ou pistes s'étant décollées au cours de la gravure à cause de l'agitation du bain graveur. Mauvaises adhérence et pénétration de l'acide sous les couches de protection, négatif ou positif de mauvaise qualité) ;
- pistes et circuits aux contours irréguliers (temps de gravure trop long, mauvaise adhérence de la couche de protection, négatif ou positif de mauvaise qualité) ;
- perforations des pastilles bouchées ou imparfaites (temps de gravure trop court, mauvais contraste des négatifs ou positifs).

Notons enfin que les bains de gravure sont corrosifs, qu'ils doivent en conséquence être manipulés indirectement (gants, pinces) et qu'ils tachent ou brûlent accidentellement (bois, métaux, tissus). Ils dégagent aussi des vapeurs corrosives, d'où l'intérêt d'effectuer cette opération en local aéré ou à l'extérieur.

Il ne faut pas non plus oublier que le bain de gravure ne sert pas indéfiniment et que certains pays n'autorisent pas de s'en débarrasser par voie d'égout (régulation de la pollution des eaux). Certains fabricants proposent d'ailleurs des formules self-destructrices du produit graveur, ce qui permet de le jeter normalement dans l'évier.

La gravure terminée, le circuit doit être soigneusement lavé à l'eau claire puis vérifié par transparence (verre epoxy).

Les parties protégées (peinture, bandes, pastilles) sont à retirer et à éliminer. On emploie à cet effet de l'acétone, du trichlo-

réthylène et un tampon de coton ou de tissus. L'élimination de la couche protectrice peut se faire aussi à sec, à l'aide de « tampons Jex » ou abrasifs doux afin de ne pas rayer la surface. Dans ce cas, il est préférable de laver de nouveau le circuit et de le faire sécher. La couche de protection retirée, les parties cuivrées restantes (la partie dite imprimée) risquent de s'oxyder rapidement ou de laisser des marques de doigts si on les touche.



Vernis de protection pour circuits imprimés (Kontakt SK10).

C'est pourquoi une protection est souhaitable : vernis, étamage chimique ou au rouleau, argenture ou dorure. Ce n'est qu'après cette opération de protection que ce circuit pourra être percé.

LE PERÇAGE

Il existe de nombreux gadgets et ustensiles pour le perçage des circuits imprimés. Le perçage professionnel s'effectue à haute vitesse (10 000 à 12 000 tours/minute) et les forets employés sont très résistants (le verre epoxy usant très vite les forets et les lames de scie). Pour l'amateur, le foret le plus conseillé est celui dit anti-glissant, en « demi-lune », la rotation provoquant, même avec un perçage guidé (support à colonne) un décentrage du perçage. Le perçage exige par ailleurs l'emploi d'un pied à coulisse et d'avoir sous la main les composants à insérer, ceci pour éviter des reperçages et rectifications ultérieurs.

Jean Hiraga

Direction

PERLOR RADIO

L. Péricon

25, rue Héroid, 75001 PARIS

Téléphone : 236.65.50

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) sans interruption de 9 h à 18 h 30

LES APPAREILS DE MESURE PERLOR En kit ou montés

LE CAPACIMETRE NUMERIQUE CN.126

Cet appareil permet de mesurer la capacité de condensateurs de tous types sur une gamme s'étendant de 1 picofarad à 5 000 microfarads. Quatre gammes de mesure. Quatre digits. Précision de 1 à 5 % selon la gamme. Alimentation 220 V. Coffret 18 x 7 x 20 cm. Le kit absolument complet : 575 F. Monté : 775 F

LE FREQUENCIMETRE NUMERIQUE FN.216

20 Hz à 50 MHz, 2 gammes, 8 digits. Kit : 790 F. Monté : 975 F

L'OHMMETRE NUMERIQUE ON.162

0,1 ohm à 10 mégohms, 6 gammes, 3 digits. Kit : 485 F. Monté : 635 F

LE GENERATEUR DE FONCTIONS GF.34

1 Hz à 100 Hz. Sinus, carré, triang. Kit : 600 F. Monté : 975 F

LE MULTIMETRE NUMERIQUE MN.107

2 000 points, 14 gammes, 4 digits. Kit : 795 F. Monté : 970 F

LE SIGNAL TRACER-INJECTEUR STI.50

Injecteur et tracer. Sortie sur HP. Kit : 385 F. Monté : 515 F

LE TRANSISTORMETRE TM.0

Kit : 150 F. Monté : 215 F

LE TESTEUR DE TRIACS ET THYRISTORS TH.1

Kit : 135 F

LES CIRCUITS IMPRIMES

Tout le matériel pour la réalisation de circuits imprimés par
insolation ou gravure directe

Nécessaire pour la réalisation d'un châssis à insoler à 4 tubes comprenant 4 tubes actiniques à ultra-violet, de quoi les alimenter (ballasts, starters, douilles) et un plan de montage (y compris toutes les cotés détaillées du châssis).

L'ensemble : 352 F. Franco : 400 F

Tube actinique 40 cm/15 W : 44 F

Alimentation pour 1 tube : 69 F

Alimentation pour 2 tubes : 88 F

Stylo marqueur : 25 F

Perchlorure de fer en poudre : 15 F

Révélateur pour plaque présensibilisée : 5 F

Film photosensible : 30 F

Révélateur et fixateur pour film : 31 F

Film quadrillé 20 x 30 : 40 F

Etamage à froid : 45 F

Kit gravure directe : 110 F

Kit photogravure : 215 F

Nous disposons également de tous les supports cuivrés : Bakélite ou verre époxy, brut ou présensibilisé, simple ou double face.

Contre une enveloppe timbrée, demandez notre documentation « Circuits imprimés ».

LA RADIOCOMMANDE DE MODELES REDUITS

L'EMETTEUR AM.272

Émetteur 2 voies, 27 MHz, fourni en kit absolument complet, avec coffret, antenne, manches et quartz : 325 F

LE RECEPTEUR-VARIATEUR RV.272

Récepteur 2 voies, 27 MHz, électronique de servo et variateur de vitesse incorporé, fourni en kit absolument complet : 330 F

MECANIQUE DE SERVO HJS.B

avec moteur et potentiomètre : 100 F



LE RECEPTEUR RM.272

Récepteur 2 voies, 27 MHz, sortie sur connecteur sur lequel peut être branché tout accessoire de radiocommande (servo avec électronique incorporée, variateur, freuil). En kit complet : 185 F

L'ELECTRONIQUE DE SERVO S.44

s'incorpore dans une mécanique. En kit : 70 F

LE VARIATEUR INVERSEUR VR.28

Pour moteur 6A. En kit : 270 F

LE VARIATEUR INVERSEUR VR.30

pour moteur 20 A. En kit : 340 F

LE TREUIL POUR VOILIER SW.37

En kit : 400 F

Accus cadmium-nickel pour émetteur : 104 F. Pour récepteur : 52 F. Chargeur : 121 F

Nous sommes spécialistes dans l'électronique du modélisme. Nous disposons de tout le matériel de radiocommande : ensembles émetteur-récepteur, pièces détachées spéciales, accus, moteurs électriques. N'hésitez pas à nous consulter.

Frais d'envoi : 19 F jusqu'à 50 F de matériel, 23 F jusqu'à 150 F, 31 F au-delà. Envoi TRES RAPIDES, par retour, à réception de la commande accompagnée de son montant.

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE : (pièces détachées et composants, appareils de mesure, kits PERLOR, librairie, radiocommande). Envoi par retour contre 25 F (timbres ou chèque).

Nous expédions très rapidement les composants nécessaires à vos montages. Tout devis sur simple demande, y compris pour les montages Led.



ROMANS (DROME)

galaxie électronique

19, rue Jean Moulin
26100 Romans
Tél. 75/02.59.59

Tout un choix de composants "ACTIFS" et "PASSIFS", Kits "ASST", jeux de lumières, spots, coffrets "TEKO", ISM, strap, fers à souder, fiches, cordons, connecteurs, toute la gamme BST, calculatrices SANYO, piles DURA-CELL (alkaline), librairie DR, NOD, transformateurs, appareils de mesures MFC, SARA, etc.

Vente sur place et par correspondance, notre listing sur demande, contre deux timbres poste.

EREL

BOUTIQUE

SIEMENS

COMPOSANTS
ACTIFS PASSIFS
OPTOELECTRONIQUE
ELECTROMECANIQUE
DOCUMENTATIONS
LIBRAIRIE

OMRON

RELAIS
MICROSWITCHES
DETECTEURS
COMPTEURS
MINUTERIES

TH

BOUTONS POUSSOIRS
VOYANTS
CLAVIERS
INTER A CLEF

CATALOGUE DISTRIBUTION
21,00 F PORT COMPRIS

- MATERIEL POUR CIRCUIT IMPRIME C/F
- FER A SOUDER IBC
- COFFRETS ISM
- RESISTANCES ET AJUSTABLES PIHER
- RESISTANCES DE PRECISION VITROHM
- I.L.S. ONEDA
- BLOC D'ESSAI LABI
- TRANSPOS FI ET HF
- TOKO ET STETTNER
- SERIE TTL 7400
- SERIE C-MOS 4000 B
- POTENTIOMETRES
- TRIMMERS DE PRECISION CERMET
- THERMISTANCES
- SELFS MINIATURES
- CONDENSATEURS CERAMIQUES
- RELAIS REED
- INTERRUPTEURS
- FICHES DIN ET CONNECTEURS
- RADIATEURS POUR TRANSISTORS
- OUTILLAGE
- TRANSPOS POUR C.I.
- SOUDURE, etc.

LISTE DE FICHES TECHNIQUES 5,00 F

NOUVELLE ADRESSE

11 bis, rue CHALIGNY, 75012 PARIS

Métro : Fleury-Diderot - RER : Nation et Gare de Lyon

Tél. : 343-31-65 +

Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 18 h 30 (sans interruption)
Lundi et samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et 13 h 30 à 18 h 30

Dans le dernier numéro, nous avons brièvement décrit le fonctionnement général du haut-parleur électro-dynamique. Aujourd'hui, nous nous pencherons sur les problèmes posés par la réalisation d'un moteur magnétique. Dans le prochain numéro, nous étudierons l'équipage mobile. Bientôt, nous verrons les problèmes liés à l'optimisation.

Le moteur magnétique occupe une fonction des plus importantes dans le fonctionnement d'un transducteur électro-dynamique. En effet, son architecture ainsi que les matériaux employés pour le réaliser vont influencer différents paramètres :

- le rendement ;
- la linéarité ;
- la distorsion ;
- la tenue en puissance ;
- la réponse transitoire.

Depuis la naissance du haut-parleur, trois grandes technologies se sont succédées, le moteur à excitation, le moteur à aimant permanent central et le moteur à aimant permanent annulaire.

La première génération était réalisée à la base par une bobine d'excitation autour de laquelle se refermait un circuit d'acier doux ayant pour rôle de concentrer l'énergie magnétique vers l'entrefer. Une alimentation extérieure fournissait le courant nécessaire à la bobine d'excitation.

La seconde génération utilisait un aimant permanent central ayant pour fonction de remplacer la bobine d'excitation, de ce fait on obtenait un moteur magnétique plus simple qui ne nécessitait aucune énergie extérieure, le circuit devenait plus fiable et meilleur marché.

La troisième génération utilisait un aimant permanent annulaire périphérique qui, dans un premier temps, fut en alliage métallique, puis en ferrite (céramique).

L'AIMANT

AIMANT PERMANENT

Un aimant permanent tend à se

désaimanter sous l'influence de son propre champ magnétique, il lui est nécessaire de posséder un champ coercitif intense (un matériau possède un champ coercitif intense lorsqu'il maintient son champ magnétique et ne se désaimante pas).

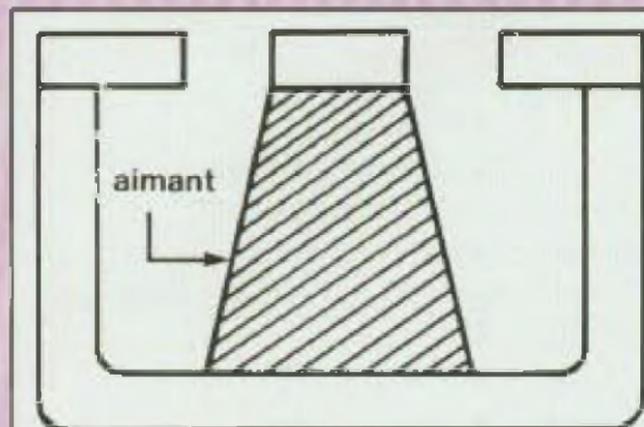
AIMANT METALLIQUE

Les aimants métalliques sont composés d'un mélange à base de fer contenant d'assez fortes quantités d'aluminium, de nickel et de cobalt (Alnico), parfois on ajoute du titane (Ticonol). Pour obtenir une magnétisation plus intense dans une direction privilégiée, une rémanence et un champ coercitif renforcés, l'aimant subit un traitement thermique spécial. Pendant la mise en forme, l'aimant passe à travers un champ provoquant une orientation particulière des particules.

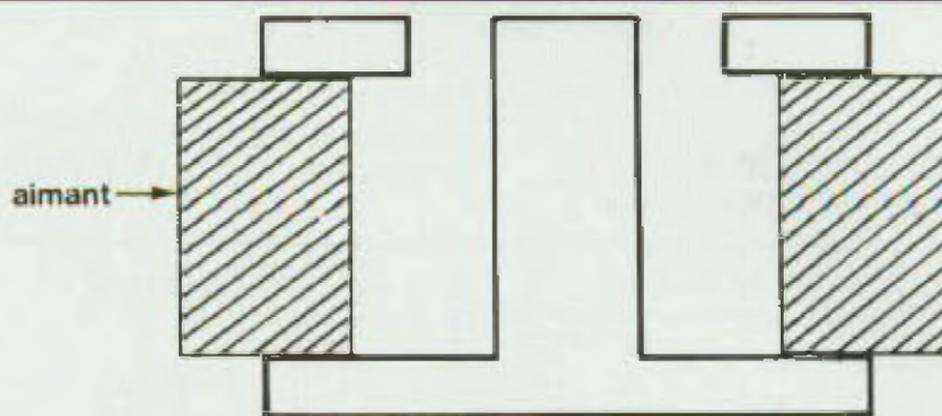
AIMANT CERAMIQUE

Le ferrochrome est une céramique ferromagnétique caractérisée par une stabilité dans le temps et une grande résistance aux champs démagnétisants. Le ferrochrome est constitué à 100 % d'oxyde métallique (ferrite de baryum ou de strontium). Les constituants sont broyés et mélangés afin d'obtenir une poudre homogène. Les pièces sont ensuite mises en forme à l'aide de presses hydrauliques, puis passées dans un four où elles subissent un filtrage au cours duquel on observe un retrait important.

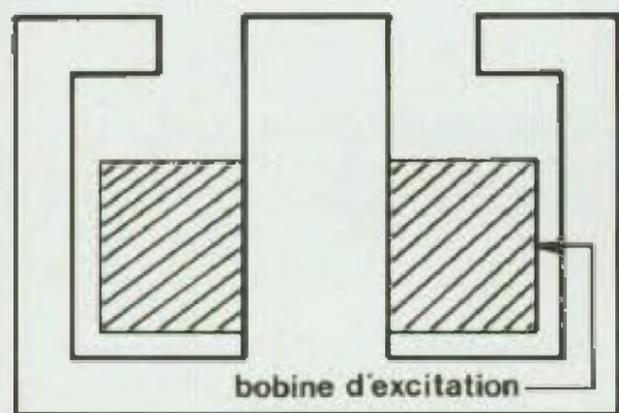
Il convient de noter que l'évolution de ces trois générations de moteurs magnétiques a été dictée dans un souci d'économie financière. En effet, on constate une baisse importante des coûts de revient entre cha-



AIMANT CENTRAL



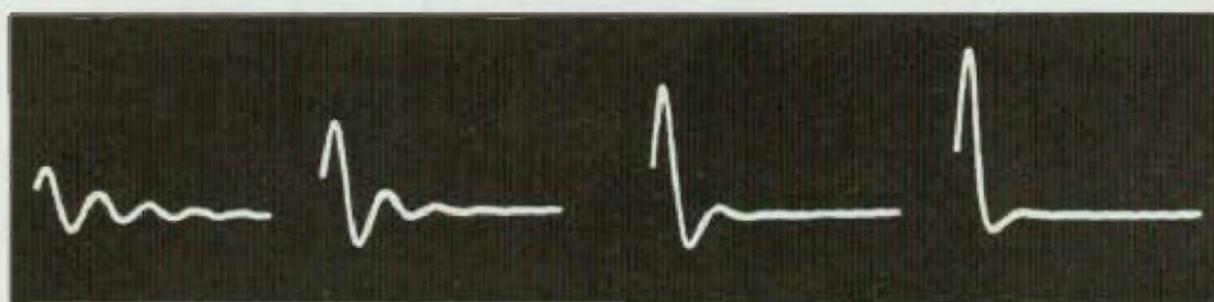
AIMANT PERIPHERIQUE



MOTEUR A EXCITATION

Technologie des trois générations de moteurs.

Influence de l'énergie magnétique sur la réponse transitoire.



A B C D

Oscillogrammes de la réponse du haut-parleur expérimental soumis à une impulsion isolée.

A : 5000 oersteds : B : 10 000 oersteds : C : 13 500 oersteds : D : 17 000 oersteds.

Réponse impulsionnelle

Les haut-parleurs Briggs

que génération. Malheureusement, techniquement c'est l'inverse. Ceci explique la raison pour laquelle les moteurs puissants actuels nécessitent de très grosses ferrites.

CIRCUIT MAGNETIQUE

Les pièces polaires sont constituées :

- d'un noyau ;
- de plaques de champ ;

Elles sont :

- soit tournées ;
- soit découpées ;
- soit forgées à froid.

Elles sont réalisées en :

- fer doux ;
- fer extra-doux ;
- alliages tel que le ferrocobalt.

Les matériaux soumis à une magnétisation continue doivent posséder un

champ coercitif faible. Leur saturation est atteinte pour une aimantation très forte :

- 15 à 16 000 gauss pour le fer doux ;
- 22 à 24 000 gauss pour le ferrocobalt.

FORMES

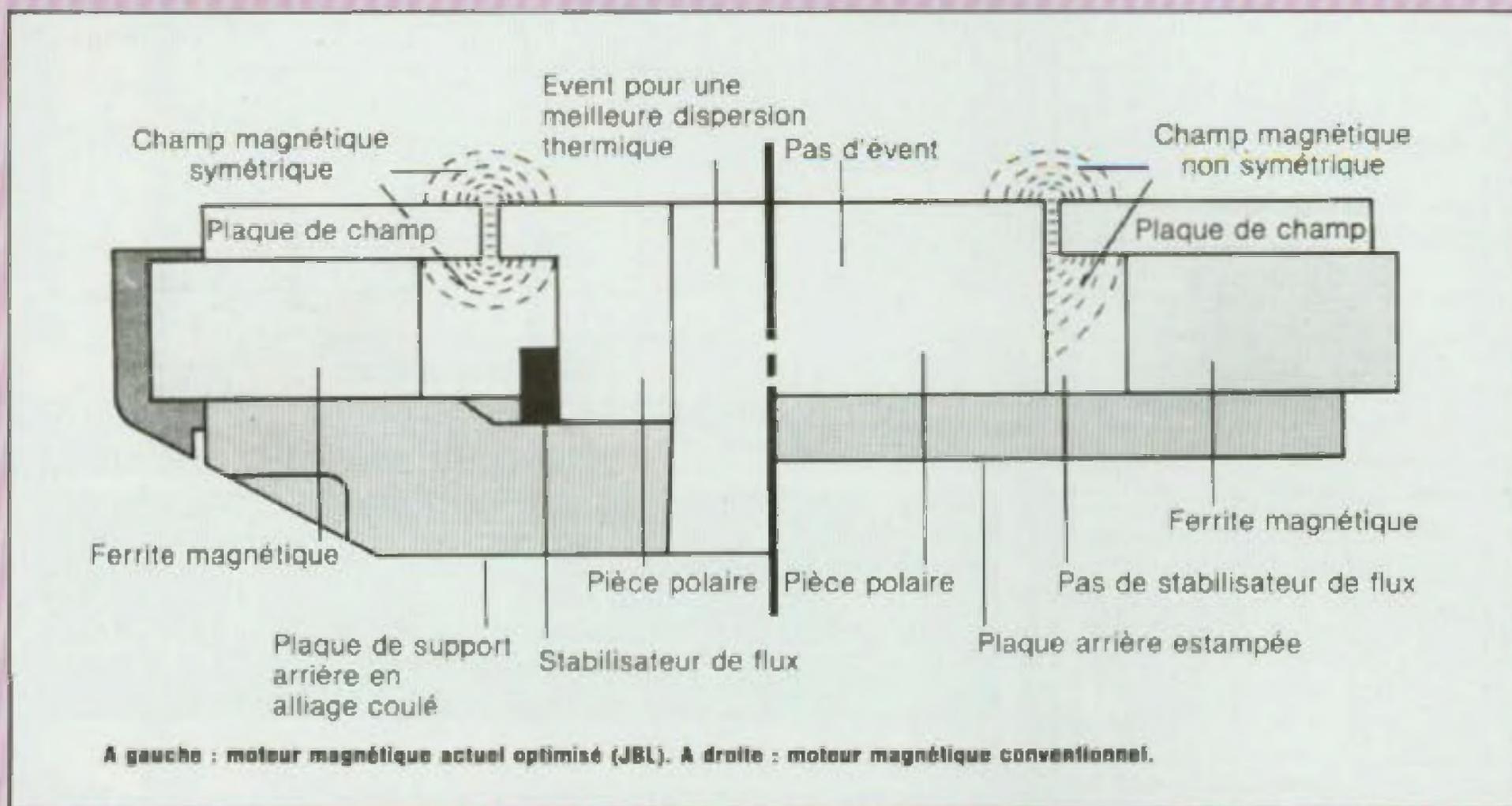
Un moteur correctement réalisé doit avoir une plaque de champ arrière épaisse, un noyau profilé, une plaque de champ avant ayant la découpe centrale de l'entrefer ajustée et profilée. De plus, il est souhaitable d'obtenir un champ symétrique de part et d'autre de l'entrefer afin de diminuer la distorsion des transducteurs et d'augmenter sa linéarité. Si possible, on utilise des blindages magnétiques autour du moteur ainsi que des

bagues d'arrêt à l'intérieur, afin de concentrer l'énergie magnétique vers l'entrefer.

INFLUENCE DE L'ENERGIE DU MOTEUR SUR LE RENDEMENT

Il est très facile sur un haut-parleur équipé d'un moteur à excitation d'étudier l'influence de l'énergie magnétique sur le rendement. En faisant varier la tension aux bornes de la bobine d'excitation, le courant va évoluer et modifier le nombre d'ampères-tours (force magnétomotrice). La manipulation sera effectuée de 5 000 gauss jusqu'à la saturation, soit environ 17 000 gauss. On observe qu'à chaque fois que l'intensité du champ va doubler, la pression acoustique sera augmentée de 6 décibels, soit le quadruple : le ren-

LE HAUT-PARLEUR (2^{ème} PARTIE)



dement d'un haut-parleur donné est proportionnel au carré de l'intensité du champ magnétique dans l'entrefer.

INFLUENCE DE L'ENERGIE DU MOTEUR SUR LA LINEARITE

La courbe de réponse d'un transducteur est directement liée à l'énergie du moteur magnétique pour trois raisons. Plus l'énergie magnétique sera grande, plus la surtension mécanique du haut-parleur sera contrôlée, donc la réponse en fréquence dans l'extrême grave sera amortie. Plus l'intensité du champ sera grande, plus le haut-parleur sera maintenu dans ses déplacements, la réponse en fréquence dans le médium sera donc plus linéaire. Enfin, la réponse dans l'extrême aigu est directement liée à la masse de l'équipage mobile, à la masse de radiation acoustique et

à l'énergie magnétique du moteur. Plus l'énergie magnétique sera grande, plus la pression acoustique en fin de bande sera grande, l'atténuation à -3 dB dans l'extrême-aigu pourra être repoussée de près d'une demi-octave entre un moteur faible et un moteur puissant.

INFLUENCE DE L'ENERGIE DU MOTEUR SUR LA DISTORSION

Le taux de distorsion d'un haut-parleur découle de ce qui vient d'être décrit. Plus l'énergie sera grande, plus le transducteur sera contrôlé, plus la distorsion baissera. Une deuxième variable va influencer ce taux de distorsion, il s'agit de l'architecture de l'entrefer, en effet si les champs de fuite de part et d'autre de l'entrefer sont rigoureusement identiques, l'élongation de la bobine dans

l'entrefer sera plus linéaire, donc la distorsion baissera.

INFLUENCE DE L'ENERGIE DU MOTEUR SUR LA TENUE EN PUISSANCE

Il convient dans cette affirmation, de bien séparer la puissance acoustique émise par le transducteur, et la puissance électrique injectée à ce dernier.

a) La puissance acoustique : elle est directement liée au rendement, à puissance électrique égale la pression sera plus grande sur un haut-parleur mieux motorisé, donc la puissance émise sera plus conséquente.
b) La puissance électrique : comme la puissance acoustique, cette dernière est liée au moteur magnétique. En effet, plus le fonctionnement mécanique sera contrôlé, plus la puissance électrique aux bornes du

transducteur, pourra être augmentée. Deux facteurs seront déterminants sur cette puissance : l'énergie magnétique du moteur et la tenue en température de la bobine mobile.

INFLUENCE DE L'ENERGIE DU MOTEUR SUR LA REPONSE TRANSITOIRE

L'augmentation du rendement par l'augmentation de l'énergie magnétique du moteur a comme conséquence immédiate une très nette amélioration de la réponse transitoire. A cela, deux réponses :

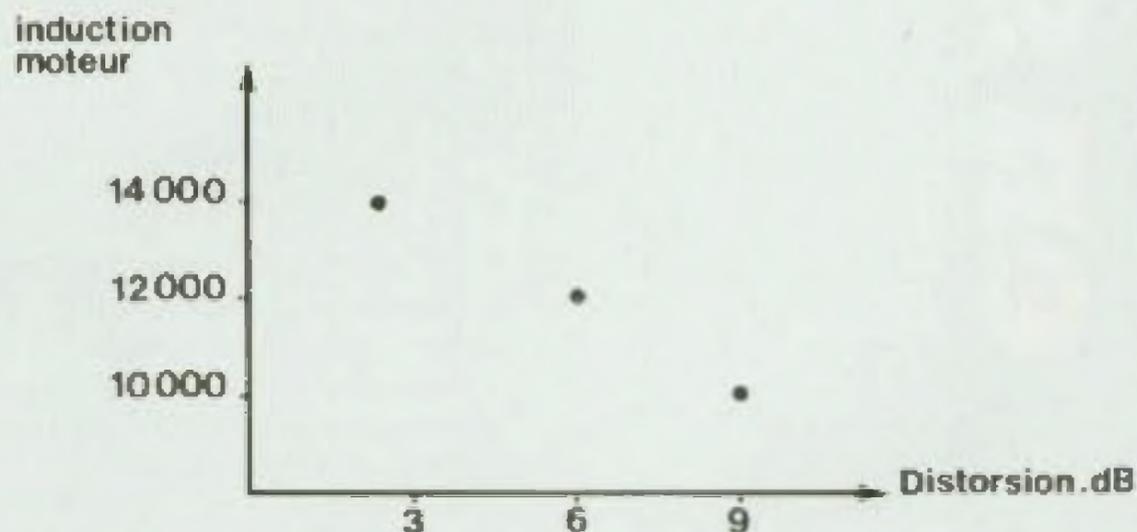
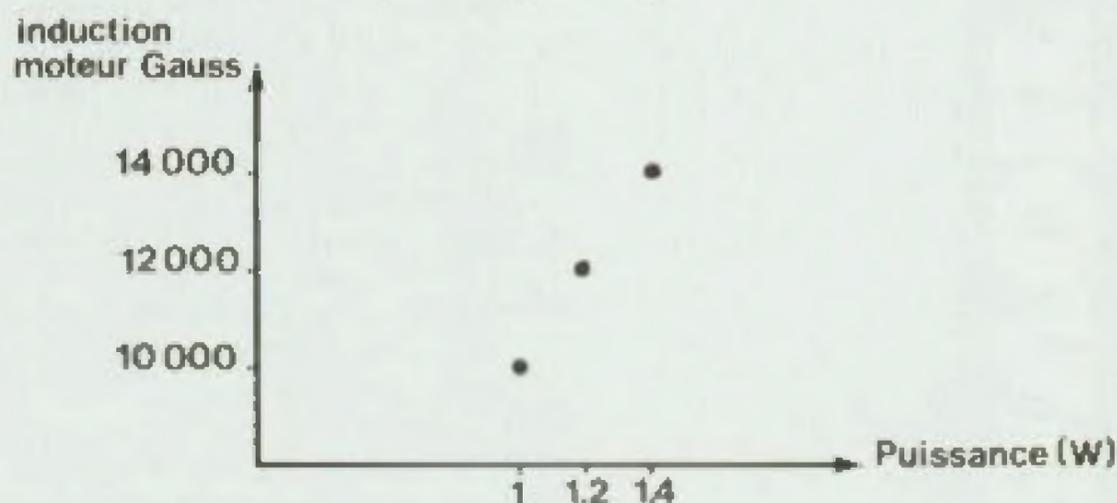
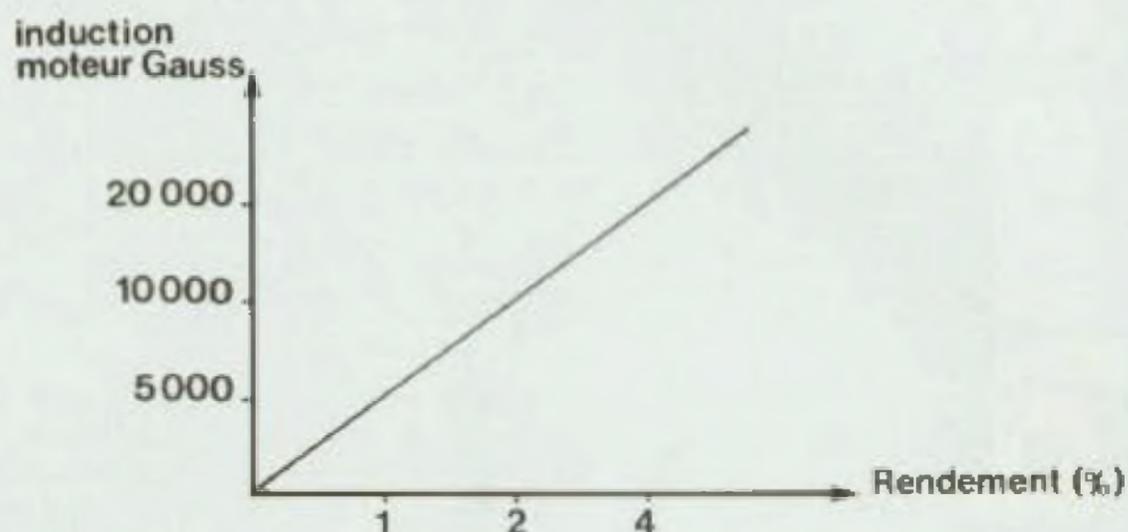
a) A puissance électrique égale, le transducteur mieux équipé en énergie magnétique aura une amplitude de signal beaucoup plus grande, donc une meilleure dynamique.

b) A puissance acoustique égale, le transducteur mieux équipé en énergie magnétique aura un contrôle de ses déplacements mécaniques beaucoup plus maîtrisé, donc un amortissement bien meilleur.

Beaucoup de constructeurs de haut-parleurs proposent dans leurs gammes des transducteurs ayant le même équipage mobile, mais des moteurs différents. Nous espérons qu'à la lumière des phénomènes décrits, le lecteur saura orienter son choix vers la solution techniquement la meilleure : le maximum d'énergie magnétique.

Charles-Henry Delaleu

**Vous avez des idées,
vous aimeriez les réaliser.
N'hésitez pas à joindre notre
service technique (un coup de
fil : 238.80.29, ou quelques
lignes : Editions Fréquences,
1, boulevard Ney, 75018 Paris).
L'équipe de Led vous aidera
dans la mesure de ses moyens.**



Influence de l'énergie magnétique sur le rendement.

Influence de l'énergie magnétique sur la tenue en puissance.

Influence de l'énergie magnétique sur la distorsion.

Le mois dernier nous avons présenté un des derniers produits apparu au grand public, le compact-disc, qui marquera un tournant dans le domaine de l'électronique « domestique » ; d'autres produits peuvent témoigner de cette évolution, mais ils constituent des exemples moins spectaculaires, comme l'intégration dans l'électro-ménager d'automates programmables, réalisés à l'aide de microprocesseurs (la puce dans la machine à laver). Ces appareils, ainsi que de nombreux systèmes destinés à l'industrie, aux transports (Led n° 4 - VAL), à la médecine (Led n° 3) se situent, de par leur fonctionnement, à la limite de deux domaines différents de l'électronique, l'analogique et le numérique.

Le premier traite, depuis quatre vingt ans environ, des signaux analogiques, dont l'amplitude, à chaque instant est le reflet (à quelques distorsions et quelques bruits parasites près) de l'amplitude d'un phénomène physique, porteur d'informations (on dit aussi « déterministe »). Ce signal et son traitement sont continus, au sens mathématique du terme ; avec beaucoup moins de rigueur on pourrait dire que les variations d'amplitude du signal avant ou après son traitement sont limitées. Le second a vu sa théorie naître il y a une cinquantaine d'années, mais pour des raisons technologiques, la mise en œuvre d'applications performantes a dû attendre l'avènement du circuit intégré.

L'utilisation de signaux numériques est soit le fait de la spécificité de leur application, comme dans les gros ordinateurs, ou les calculatrices de poche, soit la conséquence d'une incapacité à traiter un type ou un nombre de signaux analogiques avec des moyens traditionnels. C'est surtout ce dernier cas de figure qui a été à l'origine de recherches, dans le domaine industriel, qui ont abouti à l'élaboration de circuits spécialisés capables d'assurer la fonction entre phénomènes physiques extérieurs et traitement des informations portées par ces phénomènes. Ainsi sont apparus les convertisseurs analogique numérique et numérique analogique. Le lecteur de compact-disc cité

LA QUANTIFICATION

plus haut peut tenir lieu d'exemple d'appareil utilisant, entre autres circuiteries, le second type de convertisseur.

Il existe plusieurs types de conversion analogique vers numérique, différent selon des critères quantitatifs et qualitatifs. Dans la plupart des cas, il s'agit d'un réseau comparateur qui charge, synchronisé par une horloge, un nombre de bascules (une petite mémoire) égal au format utile du système d'acquisition de données qui traite le signal. Ainsi, on rencontre sous forme intégrée des convertisseurs A/D de 8, 10, 12 et même 16 bits en binaire. Afin d'être compatibles avec certains systèmes d'affichage, sept segments en particulier, on rencontre également des convertisseurs dont le codage s'effectue en BCD, auquel cas leur résolution se chiffre en digits (circuits intégrés pour voltmètres par exemple). Le principe de ce convertisseur apparaît en figure 1. Il y apparaît un réseau de résistances de précision R-2R, généralement réalisé en technologie « couches minces ». La relative simplicité de ce convertisseur autorise sans simple réalisation par l'amateur, avec des composants discrets, jusqu'à concurrence de 4 bits (à cause de la précision. L'élément principal en est un registre à 12 étages. Ce procédé se nomme conversion par approximations successives. Mais il y a plus simple — à saisir —

mais d'une mise en œuvre plus complexe et moins rapide, en temps de conversion (fig. 2) : l'entrée analogique est comparée à une dent de scie, en tension. La sortie du comparateur commande la passage d'impulsions issues d'un générateur externe et un compteur se charge d'enregistrer. Cette configuration est plus souvent utilisée lorsque la sortie doit être codée en BCD.

Plus proche du premier système, à registre, en trouvera en figure 3 un dispositif assez curieux puisqu'un convertisseur digital/analogique intervient dans le processus. La dent de scie est ici remplacée par une tension issue du convertisseur. Il existe encore une autre variante, complexe et performante où le signal est pré-encodé en PWM (modulation par largeur d'impulsion) qui permet à un amateur de fabriquer son propre convertisseur 8 bits (nous y reviendrons).

L'ECHANTILLONNAGE

Cette opération ne constitue pas à proprement parler une étape de la conversion A/D mais elle est souvent nécessaire lorsque l'on désire un tant soit peu de précisions, avec des signaux d'entrée susceptibles de varier rapidement (audio et signaux de fréquence supérieure). Cet échantillonnage doit être synchrone vis-à-vis de l'horloge du convertisseur, et assure le maintien de la valeur échantillonnée, durant le temps de conversion. Son principe apparaît à la figure 4.

RECONVERSION

Beaucoup plus simple est la conversion digitale/analogique. Moyennant quelques précautions, on peut réaliser cette fonction avec de simples composants passifs... ou presque. A la figure 5, on trouvera le convertis-

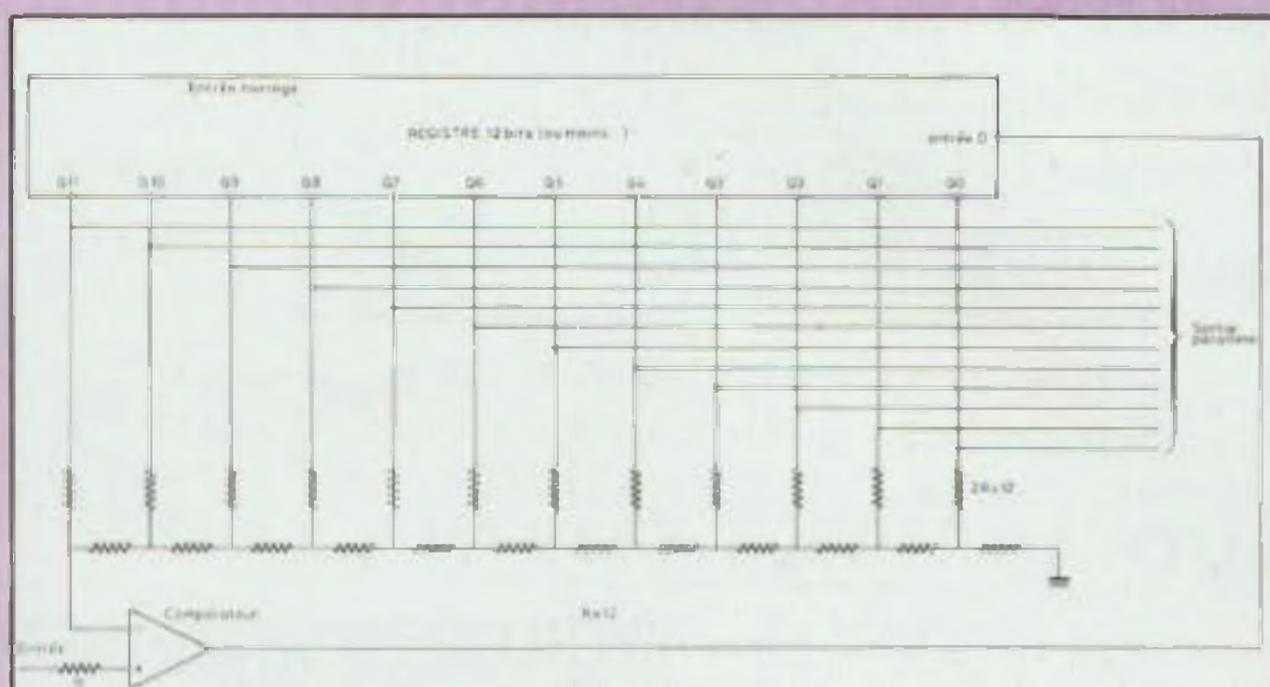


Fig. 1

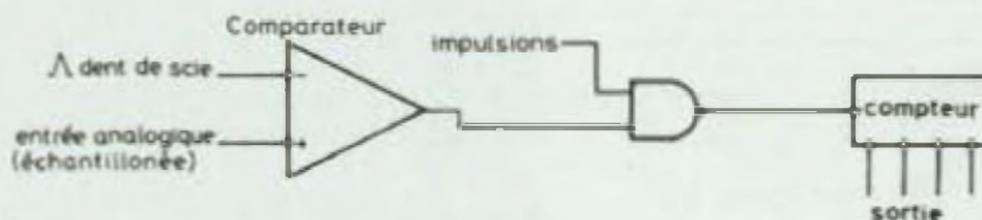


Fig 2

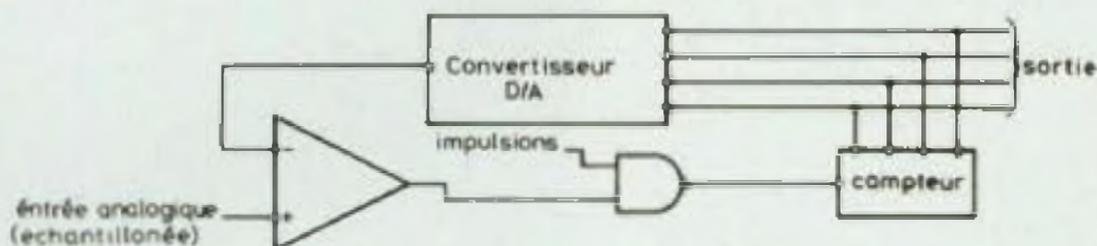
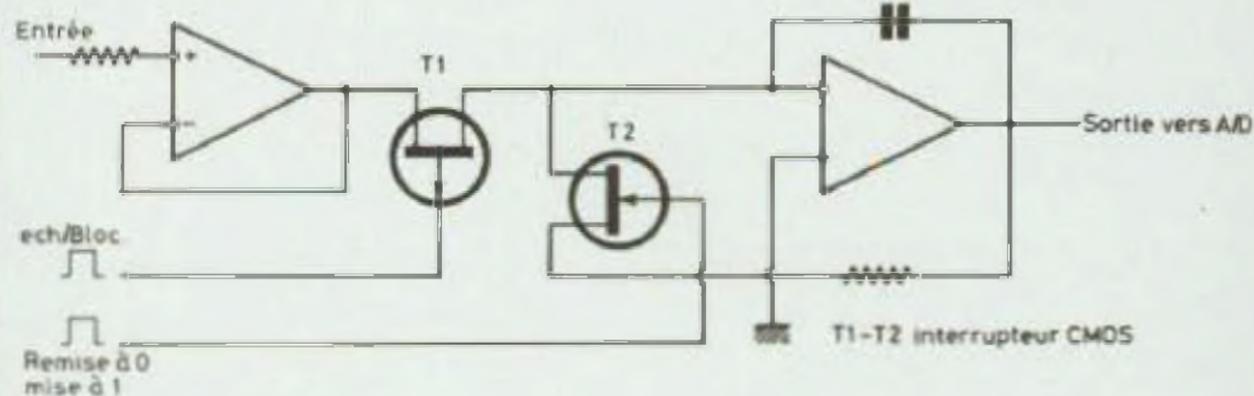


Fig 3

seur dit parallèle. C'est un montage sommateur actif, dont les résistances de sommation prennent leur valeur selon une suite géométrique.

Là aussi, la précision est de rigueur pour ces éléments, ainsi que la tension issue de chacune des sorties logiques : elles doivent toutes être

LA CONVERSION ANALOGIQUE NUMERIQUE



Conversion numérique

Figure 5

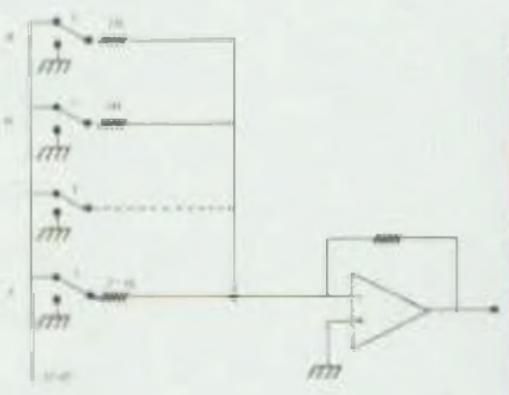
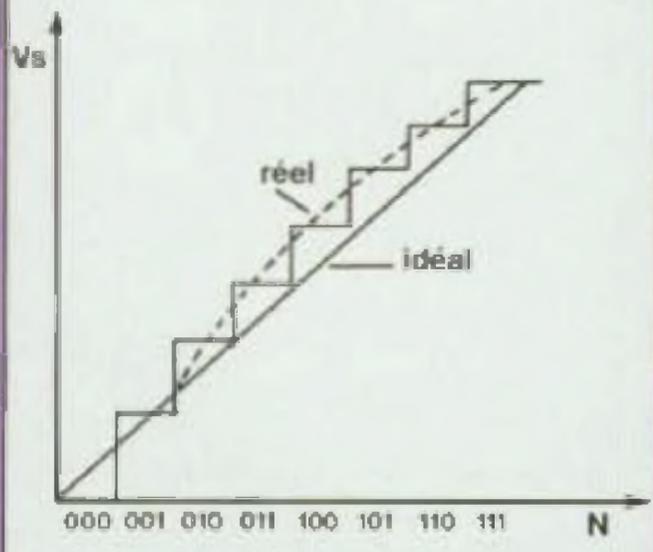
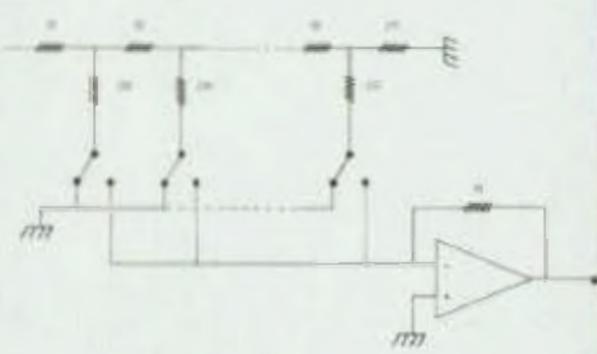


Figure 6



identiques. De ce fait, il est nécessaire d'utiliser une unique tension de référence appliquée aux résistances au moyen d'interrupteurs CMOS (CD 4066 ou autres...), car la tension de sortie des circuits TTL/LS souffre d'une trop grande dispersion pour cette application. D'un principe analogue, le convertisseur en échelle (fig. 6), rappelle par la configuration du réseau de résistance R-2R, le montage décrit en figure 5.

QUELQUES DEFINITIONS ET PARAMETRES

Résolution : désigne improprement le nombre de bits en entrée ou en sortie du convertisseur, D/A ou A/D. En fait, il s'agit de la capacité du convertisseur à travailler de la manière la plus précise. Exemple un A/D 8 bits décrit 2^8 états logiques et pourra différencier $1/2^8$ de sa capacité à pleine échelle soit 1/256 ou 0,38 %.

De même un D/A 12 bits capable de délivrer 10 V à pleine échelle présentera une résolution de 2,45 mV en sortie. De ce fait, la résolution n'est pas une performance en soi, mais un paramètre utile au concepteur.

Précision : décrit la déviation du transfert A/D ou D/A par rapport à une ligne droite idéale. Un D/A en bits ne peut excéder en précision $1/2^{n+1}$

$\times 100$ % de sa pleine échelle, ce qui est inférieur à sa résolution !

De même, ce que l'on nomme erreur de quantification peut s'identifier à la résolution.

Offset : sur un D/A, résidu de continu lorsque le code « 0 » est appliqué à l'entrée.

Hystérésis : sur un A/D affecte le comparateur (rend le seuil de transition d'état de sortie dépendant du sens de variation du signal d'entrée). Problématique si cette tension équivaut, une fois convertie, à au moins 1/2 bit le moins significatif.

Non linéarité : pour fixer les idées, elle peut être matérialisée par une déformation de la ligne droite idéale (précision). Voir figure n° 7 illustrant une non linéarité, sur un D/A 3 bits, de $\pm 1/2$ bit de poids faible.

Vitesse d'excursion : sur un D/A, elle se résume à celle de l'ampli op de sommation.

Temps de conversion : généralement exprimé en microsecondes. Définit le nombre de conversions possibles par unité de temps. Varie bien sûr avec la résolution sur un A/D, avec le type d'échantillonnage et de conversion (A/D avec dent de scie en particulier fig. 2). Définit du même coup la fréquence d'horloge d'un A/D.

Codage : D/A et A/D fonctionnent en binaire, binaire complémentaire, BCD. Afin de pouvoir générer des tensions analogiques négatives et positives certains D/A sont codés en binaire décalé (00...00 \Rightarrow V_{max} , 11...11 \Rightarrow V_{min}), en, dans le même but, en binaire complément de deux. Certains emploient le bit de plus haut poids comme signe de polarité (voltmètres numériques).

Contrôles : deux signaux sont utiles lors de l'intégration d'un convertisseur. L'un lui donnant l'ordre de commencer la conversion, l'autre, issu du convertisseur indiquant au système extérieur que la conversion est terminée.

Gilles Ledoré

L'ELECTRONIQUE DANS MON AUTO

Avec la crise du pétrole en 1979, les grands constructeurs d'automobiles ont concentré leurs efforts sur la diminution de la consommation. Ce rendement ne peut être obtenu qu'en optimisant de très nombreux paramètres dont un, l'allumage. L'électronique a apporté une révolution notable en la matière en procurant un point d'allumage précis, une étincelle de qualité aux bougies et une fiabilité des performances inconnue à ce jour.

ELECTRONIQUE ET ALLUMAGE

Dans un système d'allumage conventionnel, la pièce importante est l'allumeur ou Delcos du nom de son inventeur. Très schématiquement, cette pièce est constituée par un axe vertical entraîné soit par un renvoi d'angle à partir du vilebrequin, soit par l'arbre à came. Cet axe passe au centre d'un pot métallique et à travers une platine qui supporte des masselottes sur l'un des côtés, et sur l'autre un jeu de vis platinées qui ont conservé ce nom car dans les débuts de l'automobile un dérivé de platine était utilisé pour les contacts. A hauteur des vis platinées, l'axe possède sur sa périphérie autant de cames que le moteur a de cylindres. Ces cames viennent repousser le linguet muni d'un ressort de rappel qui supporte l'une des deux vis platinées et

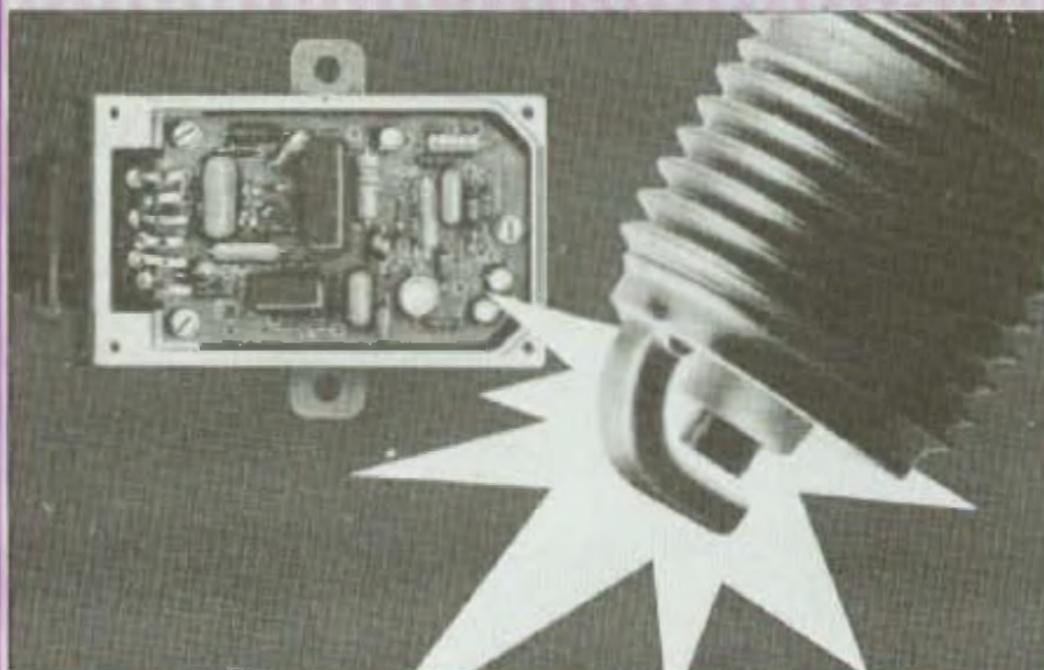
qui va donc l'écarter par rapport à celles qui restent fixes. A ce point de rupture, l'écart doit être réglé selon les moteurs entre 0,25 et 0,40 mm.

Ces vis platinées (voir fig. 1) qui constituent le rupteur servent, dans un allumage conventionnel, à la fois d'interrupteur de circuit et d'interrupteur de courant dans le circuit primaire. Ce commutateur doit couper des courants atteignant 4,5 ampères et des tensions d'induction de plusieurs centaines de volts, cela des milliers de fois par minute en fonction de la vitesse de rotation du moteur.

Une seule rotation de l'arbre d'allumeur provoque le jaillissement d'autant d'étincelles d'allumage que la came d'allumage comporte de bossages et que le moteur possède de cylindres. Pour un moteur à quatre temps, la vitesse de rotation de l'arbre d'allumeur est par conséquent toujours égale à la moitié de la vitesse de rotation du moteur. Pour un moteur à deux temps, la vitesse de l'arbre d'allumeur est égale à la vitesse du moteur.

Or, la tension de coupure, surtout aux faibles vitesses de rotation du moteur ainsi qu'aux moyennes vitesses, produit des étincelles de rupture qui creusent progressivement la matière même des vis platinées et entraînent une modification de l'écartement optimal, avec pour conséquence un dérèglement progressif du point d'avance à l'allumage qui, sur la plupart des véhicules équipés de ce système d'allumage conventionnel, se détériore en 10 000 km.

Doc : Bosch.



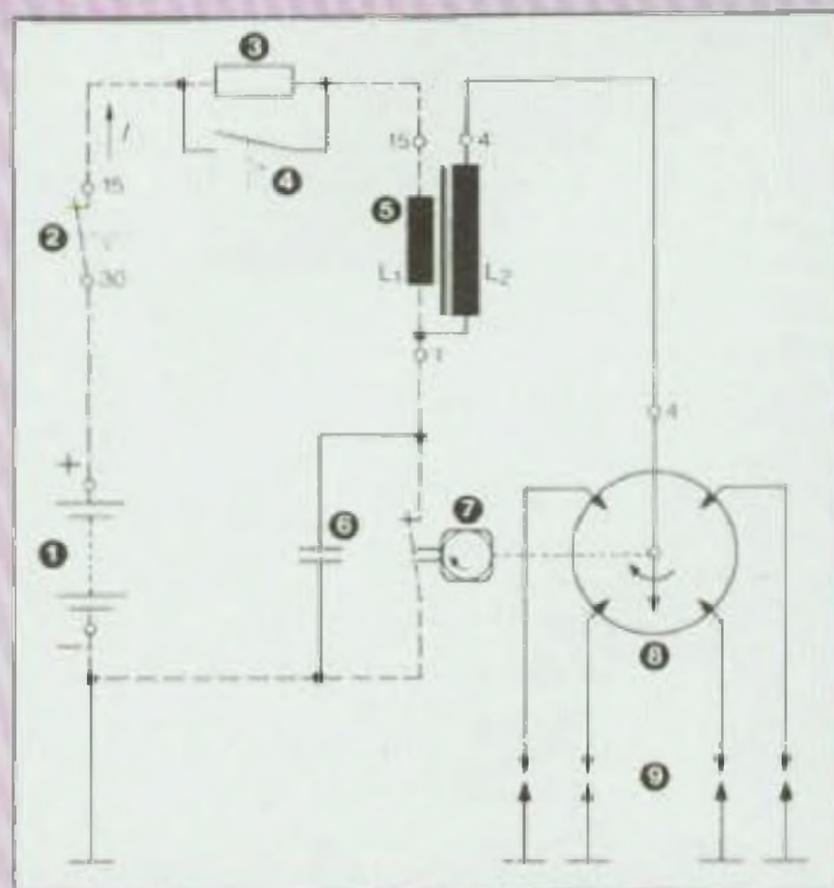


Fig. 1. Schéma d'un système classique d'allumage par bobine. Le rupteur est à la fois interrupteur de circuit et interrupteur de commande. Pointillés : courant primaire (I).

1. Batterie
2. Contact d'allumage
3. Résistance ballast
4. Contact d'élévation de tension au démarrage
5. Bobine d'allumage
- L_1 Enroulement primaire
- L_2 Enroulement secondaire
6. Condensateur d'allumage
7. Rupteur
8. Allumeur
9. Bougies d'allumage.

PLUSIEURS TYPES D'ALLUMAGES ELECTRONIQUES

On exige d'un allumage traditionnel un rendement optimal du moteur à plein régime, une consommation réduite du carburant en vitesse de croisière et une suppression du cliquetis moteur (le cliquetis est provoqué par l'inflammation du mélange avant l'explosion proprement dite, ce qui entraîne un bruit caractéristique au niveau de l'axe du piston qui est soumis à une pression contraire avant d'arriver au point mort haut, à la longue il peut se produire un jeu excessif et même certains phénomènes de vibration du piston qui détérioreraient les segments et peuvent même casser la jupe du piston. La demande d'un point d'allumage précis à la limite de ce cliquetis ainsi que certains problèmes posés par les vitesses de rotation de moteur de petites cylindrées (telles qu'on peut les trouver sur les motos et voitures de compétition où l'on assiste à certains phénomènes de rebondissement) des

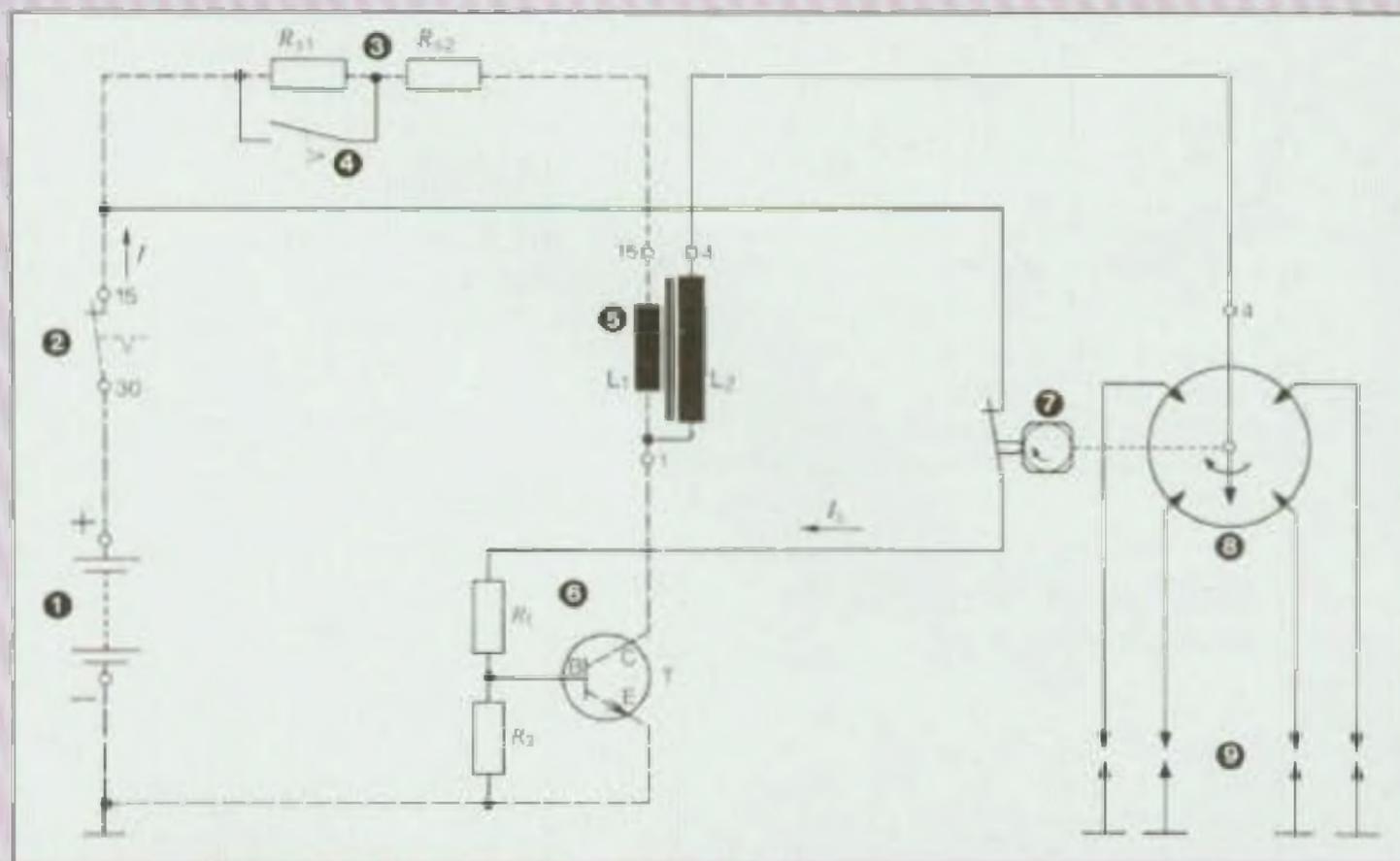


Fig. 2. Schéma général simplifié d'un allumage transistorisé par bobine, à déclenchement par rupteur.

1. Batterie
2. Contact d'allumage
3. Résistance ballast
4. Contact d'élévation de tension au démarrage
5. Bobine d'allumage
- L_1 Enroulement primaire
- L_2 Enroulement secondaire
6. Bloc électronique
- R_1 , R_2 Résistances du diviseur de tension
- T Transistor
7. Interrupteur de commande
8. Allumeur
9. Bougies d'allumage

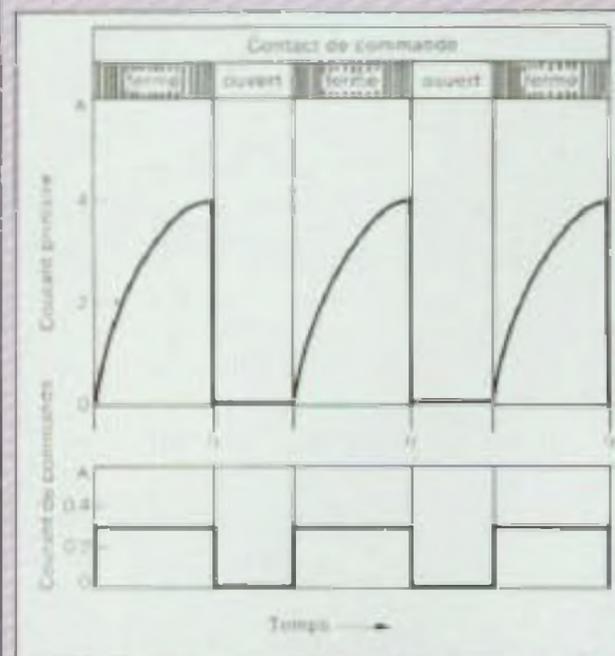
L'ELECTRONIQUE DANS MON AUTO

vis platinées dont le rappel mécanique par un ressort est insuffisant, ont poussé les ingénieurs à envisager plusieurs solutions d'allumages électroniques pour accroître la sûreté de service, une réduction des réparations, voire l'absence totale d'entretien, une plus grande précision du point d'allumage pour respecter les lois de l'anti-pollution.

Le premier allumage transistorisé par bobines conserve le déclenchement par rupteur (voir fig. 2). Ce système est dérivé du système classique d'allumage par bobines, non électronique mais avec un transistor jouant le rôle d'interrupteur de circuits à la place du rupteur dont il assume les fonctions de commutation dans le circuit primaire du dispositif d'allumage. Mais ce transistor est utilisé en quelque sorte en relais et doit être commandé comme tel au moyen du classique rupteur à vis platinées. Sur certains allumages transistorisés, le rupteur actionné par la came fait donc fonction d'interrupteur de commande. Lorsque le contact est fermé, un courant de commande passe par la base du transistor qui est électriquement conducteur entre l'émetteur et le collecteur. Dans cet état, ce transistor correspond à un correcteur en position fermée et le courant peut traverser l'enroulement primaire L-1 de la bobine d'allumage. En revanche, lorsque les contacts du rupteur sont écartés, aucun courant de commande ne passe par la base et le transistor n'est plus conducteur, il bloque le primaire et correspond alors à un commutateur en position ouvert. Avec cet allumage électronique, le processus d'allumage se déroule de la manière suivante : dès que le contact de commande se ferme, l'intensité du courant primaire croît avec un léger retard, pendant ce temps le courant primaire crée un champ magnétique dans la bobine,

Ainsi une énergie d'allumage est inductivement stockée. Lorsque le point d'allumage correspondant à une certaine position du piston dans le cylindre est atteint, le contact de commande s'ouvre et le courant primaire est coupé. A cet instant, le champ magnétique, en disparaissant, induit dans l'enroulement secondaire L-2D une haute tension qui, par l'intermédiaire de l'allumeur, est dirigée sur la bougie d'allumage où jaillit l'étincelle. Le mélange air-carburant s'enflamme.

C'est ainsi que fonctionne le système TSZ de Bosch à déclenchement par rupteur qui a reçu cette dénomination parce que la mise en circuit et le blocage du transistor sont assurés au rythme de commutation du rupteur. Le tableau ci-dessous indique les différentes phases de commande.



Courbe caractéristique du courant de commande et du courant primaire en fonction du temps.

ELEVATION DE TENSION AU DEMARRAGE

Nous allons démontrer que l'allumage transistorisé par bobine, à déclenchement par rupteur, comporte deux résistances ballast sépa-

rées. Celles-ci limitent l'intensité du courant primaire et protègent la bobine d'allumage contre les surcharges thermiques. Au démarrage du moteur, la résistance ballast R_{B1} est court-circuitée par le contact. Quelles sont les raisons de cet artifice de construction ?

Pour démarrer le moteur, la batterie doit délivrer un courant très intense au dispositif de démarrage, ce qui a pour effet de provoquer une chute de tension plus ou moins forte, suivant son état de charge. Le courant primaire de coupure diminue donc en conséquence et le niveau d'énergie emmagasinée baisse.

Moins d'énergie signifie donc un manque de haute tension, ce qui peut occasionner des difficultés de démarrage, en particulier lorsque les bougies et le moteur sont froids. Le court-circuitage momentané de la résistance ballast R_{B1} permet de réduire la chute de tension et de disposer, même au démarrage, d'une tension de batterie suffisante, et donc d'une haute tension d'allumage correcte. Ainsi, l'équipement est toujours apte à assurer le départ à froid du moteur. Par exemple, la tension d'une batterie de 12 V peut baisser jusqu'à 8 V sans que le comportement au démarrage de l'installation en soit affecté. L'utilisation de ce « dispositif d'élévation de tension au démarrage » n'est pas limitée exclusivement au système d'allumage TSZ.

Le deuxième type d'allumage transistorisé par bobine fait disparaître totalement les vis platinées au profit d'un déclenchement sans rupteur. Le déclenchement sans rupteur mécanique de l'allumage par étincelles a vite présenté des avantages très importants qui ont rendu son utilisation, même sur des modèles de très grande série, de plus en plus importante.

Patrick Vercher

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Comme on a pu le voir dans un article précédent un microprocesseur peut adresser 64 koctets de mémoire. Une partie de cet espace mémoire est réservée, dans un mini-ordinateur, au microprocesseur afin de réaliser différentes fonctions : ROM basic, RAM, clavier, mémoire écran, périphériques divers, etc. Mais en général ces 64 koctets ne sont pas entièrement occupés et l'électronicien dispose d'une certaine zone lui permettant de réaliser des « extensions ». Le tableau ci-après donne le découpage de l'espace mémoire d'un TRS 80. Toute la zone d'adresse 0000 à 7FFF (hexadécimal) est occupée par le microprocesseur Z80 alors que la zone 8000 à FFFF (32 koctets) est laissée libre. C'est dans cette partie libre que nous allons implanter notre plan mémoire de 16 koctets, mais avant il nous faut aborder une notion très importante dans les systèmes à microprocesseur : le décodage d'adresse.

0000 - 2FFF	ROM BASIC
3000 - 37DD	Non utilisé
37DE - 37FF	Adresses périphériques
3800 - 3BFF	Clavier
3600 - 3FFF	Mémoire écran
4000 - 7FFF	16 k RAM dynamique
8000 - FFFF	Zone extension RAM

Decoupage mémoire TRS 80 niveau I.

DECODAGE D'ADRESSE

Prenons l'exemple d'une mémoire 1 koctet, elle dispose de 10 bits d'adresses ($2^{10} = 1\ 024 = 1$ koctet) lui permettant de balayer toutes ses cellules mémoires. Supposons maintenant que l'on veuille réaliser une mémoire de 2 koctets à partir de deux boîtiers définis précédemment. On devine tout de suite que pour éviter tout recouvrement entre ces deux

Après avoir décrit (Led n° 4) l'architecture et le mode de fonctionnement d'une mémoire RAM dynamique, nous allons entreprendre ce mois-ci l'étude d'un plan-mémoire de 16 koctets réalisé à partir de 8 boîtiers 4116. La description qui va être faite prend comme exemple le TRS 80 modèle I, il est bien évident que la démarche suivie pourra être adaptée à tout mini-ordinateur possédant un Z80 comme microprocesseur (ZX 81, Microprofessor...) et que seul le décodage d'adresses devra être adapté.

boîtiers ou toute autre mémoire déjà existante il va falloir positionner ces deux boîtiers dans l'espace des 64 koctets, c'est le rôle du décodage d'adresse. Pour réaliser ce décodage toutes les mémoires disposent d'une ou plusieurs broches de validation (notées CS chip select ou CE chip enable) qui vont permettre de sélectionner les boîtiers avec lesquels le microprocesseur désire échanger des informations. Dans notre exemple, les bits d'adresse A0 et A9 seront reliés au bus d'adresse des mémoires alors que A10 à A15 serviront au décodage.

QUELQUES EXEMPLES

Le décodage d'adresse peut prendre différentes formes, la figure 1 montre un décodage très simple réalisé à partir d'un boîtier NAND 8 entrées (74 LS 30) et de deux inverseurs (74 LS 04), il permet de pointer la zone ED00 à EDFF. Une façon plus élégante de réaliser un décodage con-

siste à utiliser des boîtiers spécialisés de type 74 LS 154 ou 74 LS 138. La figure 2 présente le brochage d'un 74 LS 138 et son mode de connexion avec un microprocesseur. En plus des broches de sélection A, B, C reliées au bus d'adresse du microprocesseur, on trouve trois broches de validation. Ces broches pourront être reliées au bus d'adresse du microprocesseur pour réaliser un pré-décodage ou au bus de contrôle. Par exemple, dans le cas d'un microprocesseur Z80 une de ces broches pourra être reliée au signal de contrôle MREQ qui passe à l'état bas uniquement lorsqu'il y a accès à la mémoire. Bien sûr, il existe de nombreux autres types de décodage (PROM, comparateurs...); dans tous nos exemples futurs nous essaierons d'examiner différents schémas.

LIAISON Z80 MEMOIRE 4116

Rappelons brièvement les principales fonctions à réaliser pour gérer un plan mémoires dynamiques (Led n° 4).

— Multiplexage des adresses : génération des signaux.

• MUX : multiplexage des adresses lignes et colonnes ;

• RAS : validation des adresses lignes ;

• CAS : validation des adresses colonnes.

— Rafraîchissement : lecture séquentielle et périodique de toutes les lignes de la mémoire (128 lignes toutes les 2 ms).

L'utilisation d'un Z80 par rapport aux autres microprocesseurs (série 6800, 6502, 8085...) facilite grandement la tâche. En effet, grâce à un registre interne la gestion du rafraîchissement est entièrement effectuée par le Z80, ce qui va simplifier notablement le schéma (on évite en particulier un compteur 7 bits). La figure 3 présente un chronogramme des dif-

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

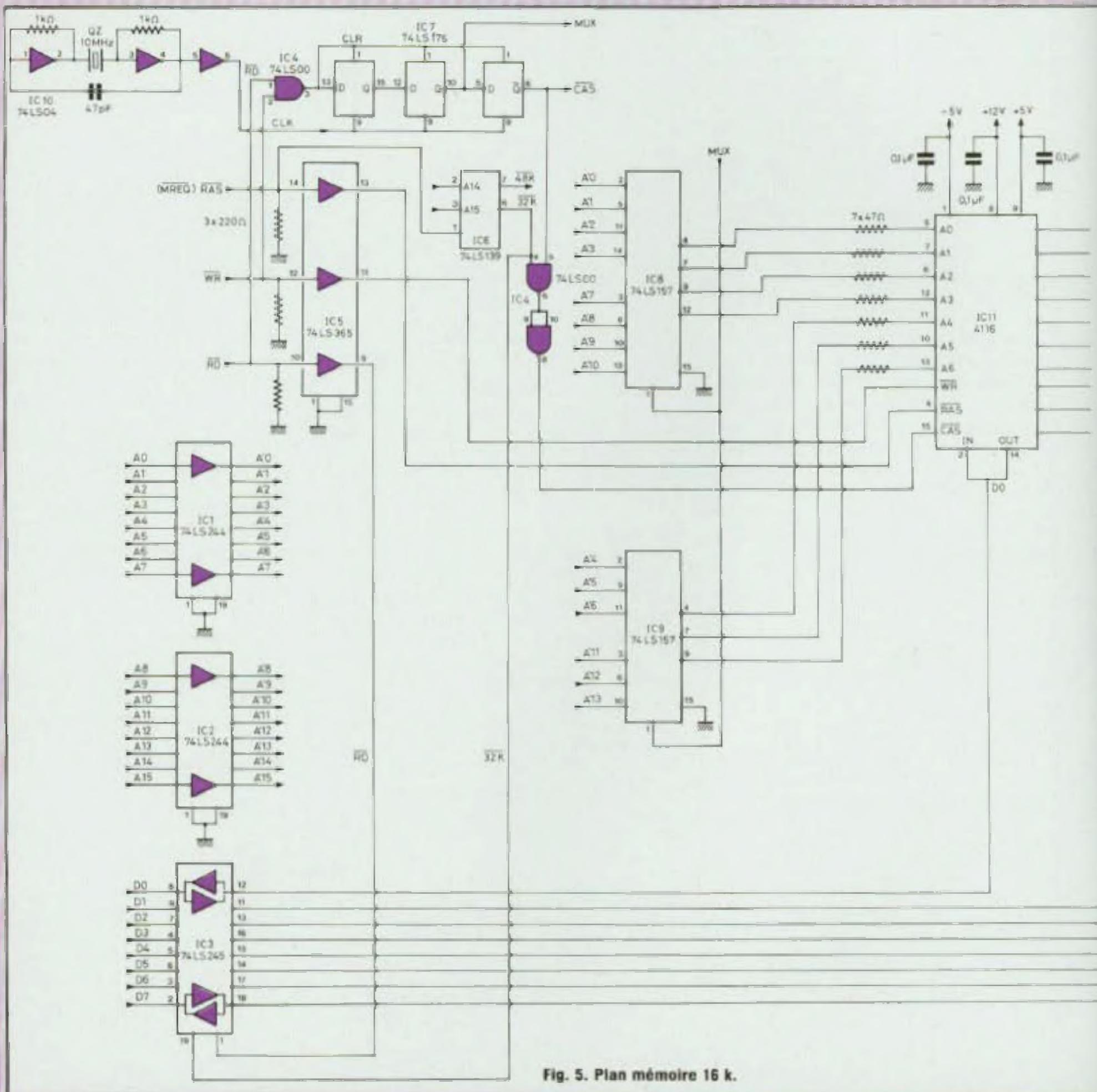


Fig. 5. Plan mémoire 16 k.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

férents signaux $\overline{\text{MUX}}$, $\overline{\text{RAS}}$, $\overline{\text{CAS}}$; le retard entre ces signaux devra être réglé très précisément. La figure 4 présente un schéma simplifié d'une liaison Z80 mémoire 4116, le réglage des retards entre $\overline{\text{MUX}}$, $\overline{\text{CAS}}$ et $\overline{\text{RAS}}$ est réalisé à l'aide de 3 bascules D montées en série et qui agissent comme un registre à décalage. Le registre ainsi formé permet de retarder $\overline{\text{MUX}}$ de deux périodes d'horloge et $\overline{\text{CAS}}$ de trois périodes d'horloge par rapport au signal $\overline{\text{RAS}}$ (confondu avec le signal $\overline{\text{MREQ}}$ du Z80). En l'absence d'accès mémoire la sortie de la porte NAND IC1 (à l'état bas) remet à zéro (clear) la sortie des trois bascules D. Lorsqu'un accès mémoire est demandé par le Z80 ($\overline{\text{RD}}$ ou $\overline{\text{WR}}$), la sortie de cette même porte NAND passe à l'état haut, un niveau logique « 1 » est alors décalé le long des trois bascules D suivant le rythme de l'horloge. C'est donc la fréquence de l'horloge qui va régler la phase entre les différents signaux en général, elle devra être choisie aux alentours de 10 MHz.

PLAN MEMOIRE 16 KOCTETS

La figure 5 présente le schéma complet d'un plan mémoire 16 koctets, les possesseurs d'un TRS 80 pourraient être étonnés de retrouver certains circuits existant déjà sur la version de base (génération des signaux $\overline{\text{RAS}}$ et $\overline{\text{CAS}}$, horloge), deux raisons à cela : tout d'abord cette description se veut la plus universelle possible c'est-à-dire adaptable à tout mini-ordinateur à base de Z80, enfin les fréquences utilisées (10 MHz) et le « timing » des signaux $\overline{\text{CAS}}$ et $\overline{\text{RAS}}$ (≈ 20 ns) font qu'il peut être dangereux de transporter ces signaux sur un câble plat.

On retrouve sur ce schéma complet les différents circuits vus sur la figure simplifiée (figure 4), nous allons expli-

citer maintenant les circuits qui complètent ce schéma simplifié.

Décodage d'adresse : réalisé autour d'un 74 LS 139 (2 décodeurs séparés, 2 entrées vers 4), il permet de décodifier la zone d'adresse 8000 à BFFF ($A_{15} = 1$, $A_{14} = 0$). Ce type de circuit peut paraître « luxueux » pour cette réalisation, en fait il a été utilisé pour permettre des extensions plus importantes (32 koctets de mémoire dynamique par exemple). Rappelons que le décodage décrit ici s'adapte uniquement au TRS 80 et que pour tout autre mini-ordinateur, il faut concevoir un nouveau décodage. Pour permettre d'isoler cette carte du mini-ordinateur et de remettre en forme les différents signaux, des buffers IC1, IC2, IC3 sont utilisés sur le bus de données et d'adresses. On retrouve pour réaliser cette fonction les classiques 74 LS 244 et 74 LS 245 déjà vus précédemment (Lect n° 3).

L'horloge est tout à fait simple, elle est réalisée à partir de trois inverseurs et d'un quartz 10 MHz. Le multiplexage fait appel à deux circuits 74 LS 157, suivant l'état du signal de commande $\overline{\text{MUX}}$, on retrouvera en sortie [A0, A6] ou [A7, A13].

ALIMENTATION

L'alimentation est un des points critiques des mémoires dynamiques, en effet une mémoire comme la 4116 nécessite trois alimentations différentes + 5 V, - 5 V, + 12 V. De plus, ces mémoires sont très sensibles aux parasites, ce qui fait que sur chaque alimentation et sur chaque boîtier on devra placer un condensateur de découplage (entre 10 nF et 100 nF).

De faible consommation (quelques milliampères), le - 5 V ne nécessite qu'une diode Zener, par contre le + 5 V et le + 12 V devront être régu-

lés par circuits intégrés (LM 340 T-5 et LM 340 T-12 par exemple).

Il existe sur le marché des mémoires dynamiques 16 k monotension + 5 V (2118 de chez Intel), elles ont l'inconvénient d'être, bien sûr, plus chères et plus difficiles à trouver pour l'électronicien amateur.

REALISATION

Les difficultés que l'on rencontre lorsqu'on désire faire un plan mémoire sur circuit imprimé sont très importantes (n'oublions pas qu'il faut « tirer » les bus d'adresses et de données). La plupart du temps ces circuits sont réalisés sur circuit double face avec trous métallisés... on devine les conséquences sur les prix.

Une solution à faible coût consiste à réaliser ces circuits en wrapping : les seules nécessités résidant dans le fait de posséder un outil à wrapper (un pistolet pour les plus fortunés) et... d'un peu de patience.

Cette description a pu paraître un peu difficile pour certains mais je crois que beaucoup d'amateurs sont désireux de quitter un peu le chemin philosophique de la micro-informatique pour rentrer dans le domaine de la technique. Rappelons que le but de cette série d'articles est de vous montrer comment se connectent différents composants (microprocesseur, mémoires, interface...) afin de permettre à chaque possesseur d'un mini-ordinateur de comprendre comment fonctionne sa machine et pourquoi pas, si il le faut, la dépanner ou encore mieux augmenter ses capacités.

Le mois prochain, nous entrerons dans le domaine des ROM et autres EPROM.

Philippe Faugeras

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Qu'est-ce qu'une PROM, une EPROM ?

Le terme PROM est l'abréviation de « Programmable read only memory », ce qui signifie mémoire morte (à lecture seule) programmable par l'utilisateur.

Initialement, seule une PROM permettait à l'utilisateur de mémoriser d'une manière permanente une application spécifique. Elle s'employait dans les phases de mise au point d'un équipement ou quand les quantités restreintes ne justifiaient pas le développement d'une ROM.

La cellule élémentaire d'une mémoire PROM est constituée d'un fusible avec en série une diode (fig. 1).

Par construction, une telle cellule est placée entre chaque ligne et chaque colonne de la matrice de la mémoire (fig. 2). Le nombre de cellules élémentaires varie de 256 pour les plus petites jusqu'à 16 384 pour les plus importantes.

Généralement, la matrice est organisée en mots de 8 bits, quelquefois 4 bits ou même 1 bit.

Le fusible peut être un métal ; dans ce cas, il est constitué d'un alliage de nickel et chrome, ou tungstène et titane. Les constructeurs utilisent aussi, soit des liaisons étroites semi-conductrices, soit une jonction.

À l'origine, toutes les cellules contiennent un niveau logique 1, caractérisé par la présence du fusible. La programmation d'une PROM consiste à « brûler le fusible » par échauffement en faisant circuler un courant de 20 à 30 mA. En fait, on n'introduit que des « 0 logiques ». Compte tenu du procédé utilisé pour programmer une PROM, lequel nécessite un équipement adéquat, chacun conçoit aisément que le process est totalement irréversible.

C'est pour pallier cet inconvénient des PROM's que les constructeurs de semi-conducteurs ont développé

Dans les deux numéros précédents de Led, nous vous avons présenté successivement le Microprofessor MPF-1, puis l'un des modules complémentaires, l'imprimante PRT/MPF. Dans la rubrique de ce mois, nous décrivons un autre module et non des moindres, le programmeur d'EPROM's ou EPB/MPF.

Les PROM's re-programmables, ou EPROM's (E signifie « ERASABLE », pour effacement). Il existe deux types de mémoires effaçables, celles qui le sont par une exposition aux ultraviolets (U.V. EPROM) et celles qui peuvent l'être électriquement, les E²EPROM's.

Nous nous intéresserons uniquement aux premières.

LES U.V. EPROM's

Les mémoires U.V. EPROM's se reconnaissent aisément par la présence d'une fenêtre transparente ou translucide sur la partie supérieure du boîtier. L'effacement du contenu de la mémoire s'obtient par l'exposition de la « puce » au travers de la fenêtre, aux rayons ultraviolets. La longueur d'onde de la lumière doit être de 2537 Å ; la dose est intense, environ 10 W.sec/cm² (watt-seconde par centimètre carré). Le temps d'effacement varie de 15 à 45 minutes.

Dans la pratique, les U.V. EPROM's ont leur fenêtre masquée par une étiquette qu'il ne faut pas oublier d'enlever quand elles sont exposées aux rayons ultraviolets pour l'effacement. Mais une EPROM exposée pendant quelque temps à la lumière ambiante ne subit aucune modification : le rayonnement est insuffisant.

Chaque cellule élémentaire, implantée sur la puce, est constituée par un transistor à effet de champ, dont la grille est flottante, c'est-à-dire isolée électriquement (fig. 3).

La programmation d'une cellule (ou d'un bit) consiste à provoquer une accumulation de charges sur la grille du transistor ; puisque la grille est flottante (électriquement parlant) il n'y a pas de chemin par lequel les charges peuvent s'écouler, tout au moins dans des conditions normales d'utilisation.

Au moment de la programmation, l'apport de charges sur une grille s'effectue par un effet d'avalanche en utilisant une tension élevée (25 volts \pm 1 volt).

Il importe que ce phénomène soit parfaitement contrôlé sinon il entraîne irrémédiablement la destruction de la cellule et généralement celle de la puce.

L'effacement par exposition à un rayonnement intense aux ultra-

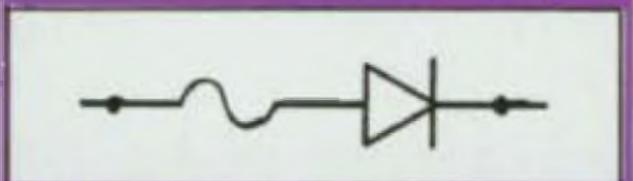


Fig. 1.



Fig. 2.

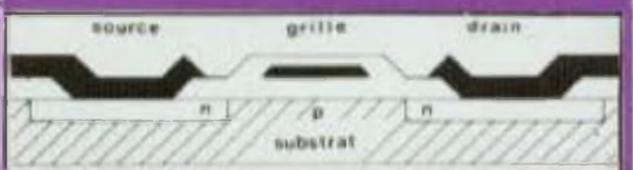


Fig. 3. Cellule U.V.-EPROM.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE ET L'AMATEUR

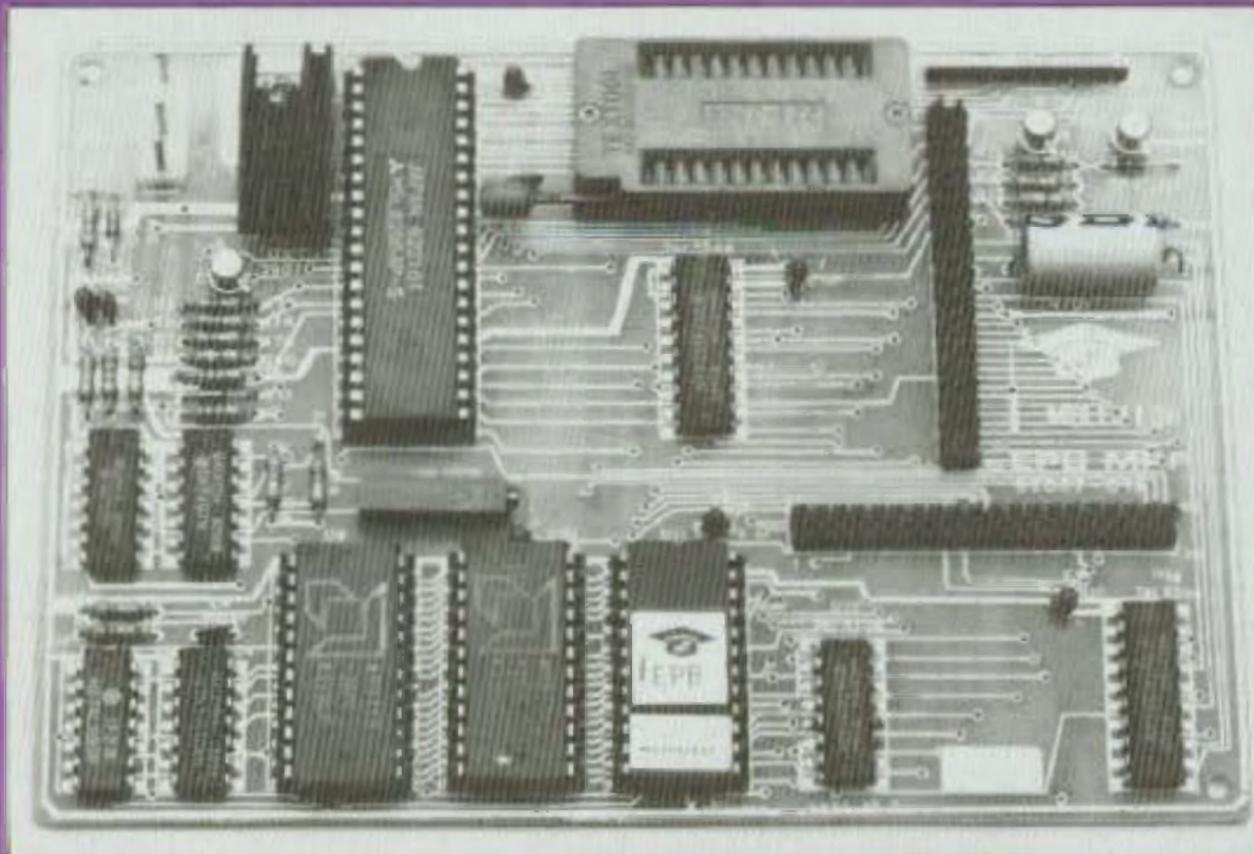


Fig. 4. L'EPB-MPF.

violet, provoque un phénomène de photo-courant qui balaye les charges accumulées sur la grille. On notera au passage le fort déploiement d'énergie nécessaire pour effacer une EPROM.

Au début, ainsi qu'après une opération d'effacement, tous les bits de la mémoire sont dans l'état logique « 1 » comme dans une PROM. La programmation consiste à changer sélectivement les cellules qui doivent contenir un niveau logique « 0 ». Sans oublier qu'une cellule qui contient un 0 ne pourra revenir à l'état 1 que par effacement.

LE PROGRAMMATEUR EPB/MPF

Le programmeur (fig. 4) se présente sous la forme d'un circuit imprimé, double face, de dimensions 107 x 157 mm. Il se place dans la partie gauche du réceptacle du MPF-1 auquel il est relié par un câble plat de 40 points. Un monobloc d'alimen-

tation, livré avec le module, fournit les deux tensions redressées nécessaires, l'une pour la logique (9 V), l'autre pour la programmation (30 V). La régulation de ces tensions s'effectue au niveau du circuit lui-même pour fournir respectivement 5 et 25 volts.

La carte est munie d'un TEXTTOOL ou support à insertion nulle destiné à recevoir les EPROM's.

L'EPB-MPF lit et programme les principales EPROM's actuellement commercialisées : 2508 ou 2758 (1 K x 8) 2516 ou 2716 (2 K x 8) et les 2532 ou 2732 (4 K x 8). Toutes ces EPROM's sont encapsulées dans des boîtiers 24 broches, mais le brochage diffère d'un modèle à l'autre. La sélection d'un type s'effectue automatiquement par logiciel en indiquant à l'aide du clavier la désignation de la mémoire. Cette universalité évite ainsi toute manipulation, ce qui rend très aisé l'emploi de ce programmeur.

La figure 5 indique le synoptique du programmeur. Une mémoire tampon de 4 Kbytes (2 RAM 6116) permet de stocker les données avant de les transférer dans l'EPROM. On notera que toutes les broches du TEXTTOOL sont reliées aux sorties du circuit périphérique 8255 (3 ports de 8 bits) qui contrôle non seulement le bus de « données » et d'« adresses » mais aussi la tension de programme V_{pp} qui doit être appliquée en 21 pour toutes les EPROM's, excepté pour l'EPROM 2732 dont l'entrée est 20. La commutation s'effectue automatiquement par le module sélecteur.

L'EPB-MPF dispose d'un moniteur inclus dans une EPROM (2 Kbytes) qui assure le contrôle et la gestion de l'ensemble des commandes.

La première opération consiste à charger la mémoire tampon. Celle-ci peut s'effectuer à partir d'une EPROM maître. Il suffit alors de recopier le contenu dans la mémoire. Le chargement peut aussi être un transfert à partir de la mémoire vive du MPF-1 ou en provenance directement de la lecture d'une cassette. Dans tous les cas, la vérification du contenu de la mémoire, la modification d'une ou plusieurs données sont toujours possibles à l'aide du clavier. De même une ou plusieurs instructions peuvent être supprimées ou introduites.

Lorsque les données sont prêtes, l'utilisateur place l'EPROM vierge sur le TEXTTOOL et initialise la programmation. La figure 6 indique à l'aide de quelques chronogrammes le détail d'une séquence dans le cas d'une 2732. Le sélecteur applique la tension V_{pp} (25 volts) sur l'entrée V_{pp} . L'écriture s'effectue en adressant le mot à introduire avec les mêmes circuits que ceux utilisés pendant la phase de LECTURE. La donnée (1 octet) est présentée en parallèle sur les lignes de sortie D0-D7 qui

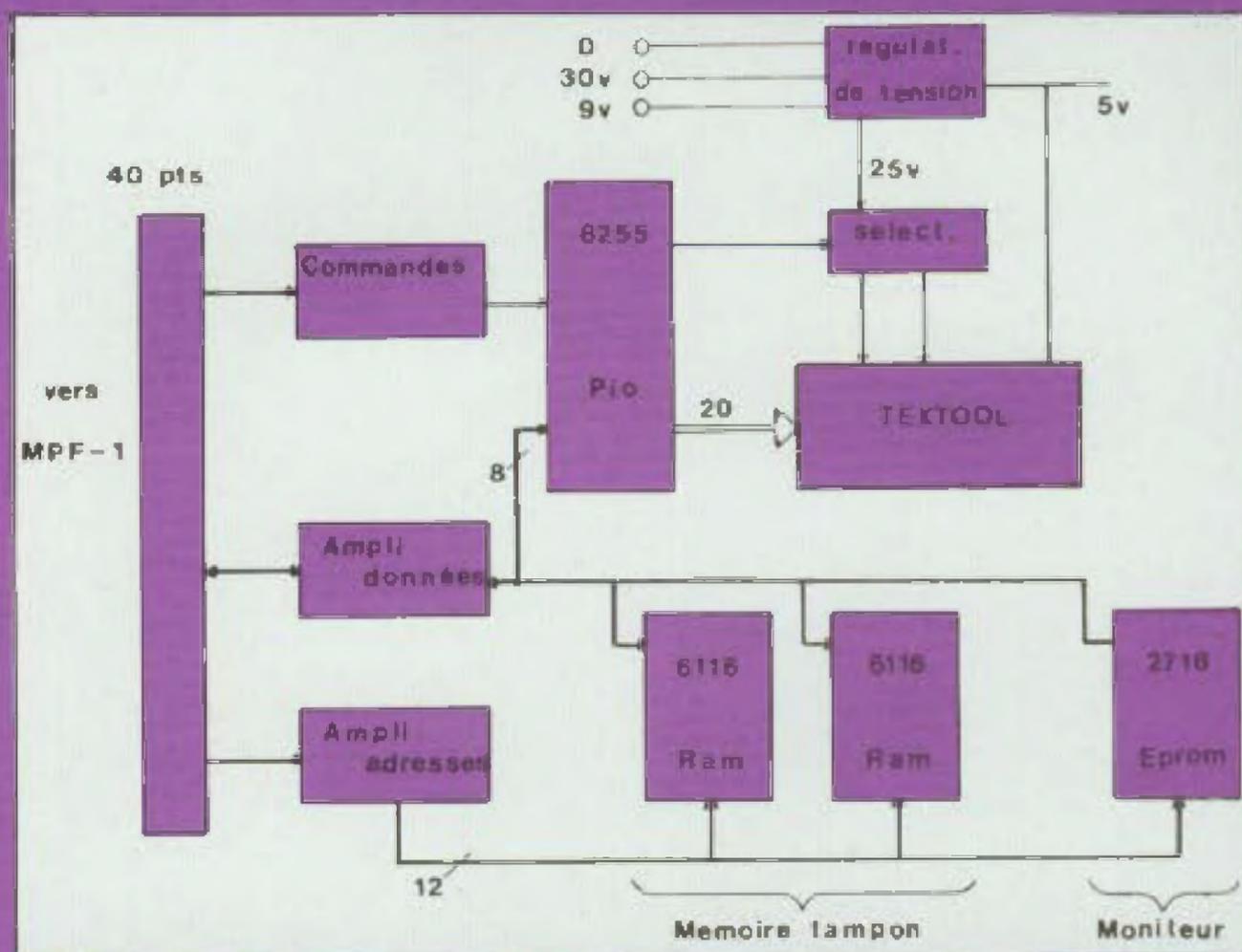


Fig. 5. Synoptique du programmeur EPB-MPF.

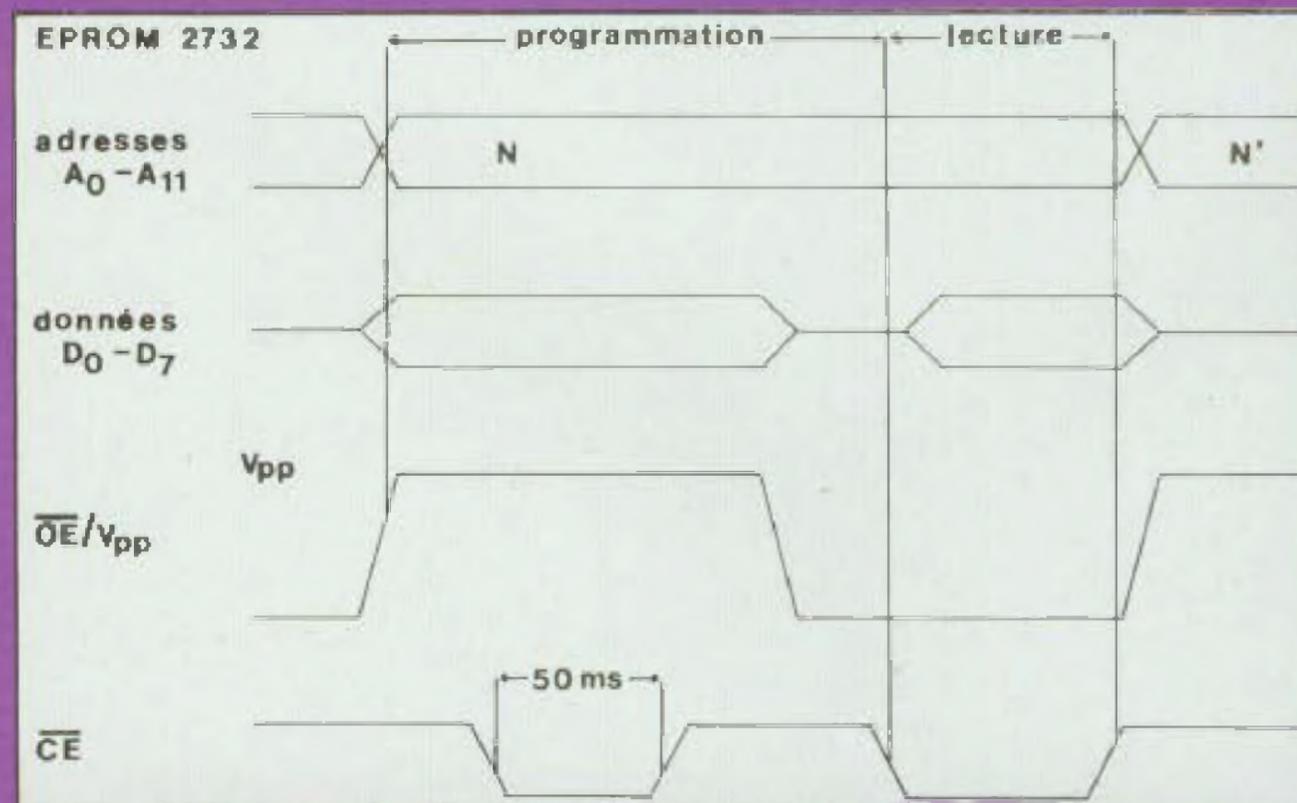


Fig. 6. Chronogramme d'une séquence d'ECRITURE.

jouent le rôle d'entrée. Pour permettre aux informations de se stabiliser (temps de propagation dans le composant), un retard de quelques microsecondes doit être respecté avant d'appliquer l'impulsion de programmation ($50 \text{ ms} \pm 5$) sur l'entrée $\overline{\text{CE}}$. La séquence se répète pour l'adresse suivante, et il en est ainsi jusqu'à ce que toutes les données soient introduites. Le temps nécessaire à la programmation d'une 1 Koctet est de 100 secondes, et d'environ 200 secondes pour une 2 Koctets.

L'EPB dispose de la fonction vérification. Ce test effectue la comparaison octet par octet entre le contenu de l'EPROM placée sur le TEXTTOOL et le contenu de la mémoire tampon. Le message ERREUR apparaît quand survient une différence. En remplaçant le contenu de la mémoire tampon par l'octet constant « FF », le test peut vérifier qu'une EPROM est vierge ou correctement effacée avant de la programmer.

Enfin, quand la fonction programmation n'est pas utilisée, la mémoire tampon est disponible pour constituer une extension mémoire de 4 Kbytes. Le champ d'adresse est, comme nous l'avons indiqué dans le numéro précédent de 8 000 H à 8FFFH.

Les mémoires EPROM sont aujourd'hui à prix parfaitement abordables, et constituent une manière très commode de mémoriser une application, toujours disponible immédiatement.

Cependant, beaucoup d'utilisateurs hésitent encore à les employer, compte tenu du coût souvent élevé du programmeur. Quant à le construire soi-même, l'opération est assez périlleuse.

Grâce à sa facilité d'emploi, et son coût parfaitement abordable (1 400 F environ), le programmeur EPB/MPF doit balayer les craintes des plus réticents.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

L'application que nous présentons dans ce numéro est une adaptation au Microprofessor du célèbre jeu Master-Mind, qui a rencontré un grand succès.

Ce programme nous a été envoyé par M. Christian Martin, de Bagnaux. Qu'il trouve ici nos remerciements et ceux de la rédaction de Led.

REGLE DU JEU

Le but de ce jeu est de découvrir en un minimum d'essais, une combinaison masquée. Dans sa version originale, la combinaison consiste en une suite de cinq pions de couleur. Dans sa forme informatisée, elle est composée de quatre caractères hexadécimaux (0 à F) stockés en mémoire et déterminés aléatoirement au début de la partie.

Bien entendu, dans les deux versions, le joueur ne connaît pas la combinaison cachée ; pour la découvrir, il entre au moyen du clavier une suite de quatre caractères. La réponse du micro-ordinateur vient immédiatement sous forme de deux chiffres (fig. 7).

Le premier nombre (0 à 4, afficheur 5 en partant de la gauche) indique le nombre de caractères effectivement présents dans la combinaison cachée, et occupant une place exacte.

Le second nombre (0 à 4, afficheur 6) indique les caractères présents dans la combinaison cachée, mais non situés à la place voulue.

Exemple : combinaison cachée : 3 F 2 C.

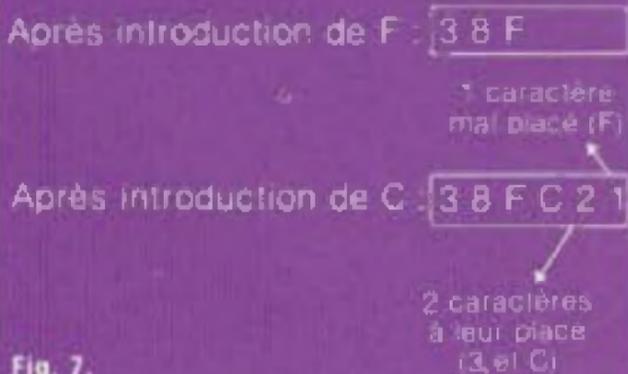


Fig. 7.

PROGRAMME MASTER MIND

```
1800 FD 21 00 1E
1804 01 08 00 3E
1808 DF D3 02 03
180C DB 09 CB 5F
1810 20 F5 78 FD
1814 E5 E1 23 23
1818 E5 CD 78 06
181C E1 23 23 79
1820 CD 78 06 FD
1824 E5 D9 E1 11
1828 06 00 DD 19
182C 0E 00 AF DD
1830 E5 D1 06 06
1834 12 13 10 FC
1838 06 04 C5 CD
183C FE 05 C1 FE
1840 10 28 F7 FE
1844 11 28 09 CD
1848 09 06 18 12
184C 10 EC 18 2A
1850 DD 36 00 00
1854 79 FE 00 28
1858 06 0D 11 FA
185C FF DD 19 AF
1860 DD 3E 00 28
1864 C9 C5 CD FE
1868 05 C1 FE 11
186C 28 E6 FE 10
1870 20 F3 11 06
1874 00 DD 19 0C
1878 18 E5 C5 2E
187C 00 06 04 DD
1880 7E 02 FD CB
1884 02 36 FD 8E
1888 02 20 09 2C
188C DD CB 02 F6
1890 FD CB 02 F6
1894 DD 23 FD 23
1898 10 E5 06 04
189C CB 05 10 FC
18A0 06 04 DD 28
18A4 C5 06 04 FD
18A8 28 DD 7E 02
18AC CB 77 20 0E
18B0 FD 8E 02 20
18B4 09 2C FD CB
18B8 02 F6 DD CB
18BC 02 F6 10 E7
18C0 DD CB 02 86
18C4 01 04 00 FD
18C8 09 C1 10 06
18CC 70 DD E5 E1
18D0 CB 78 06 01
18D4 FC FF FD 09
18D8 DD 36 06 00
18DC 18 88
```

Fig. 8.

Par des déductions successives et en tenant compte des essais précédents, le joueur doit découvrir la combinaison cachée. Celle-ci est trouvée quand la réponse du micro-ordinateur est 40.

REALISATION AVEC LE MPF-1

L'édition complète du programme est présentée figure 8. Quand il est introduit dans la mémoire vive, il suffit de le lancer en appuyant sur la touche GO ; le micro-ordinateur détermine alors la combinaison cachée par une boucle de comptage utilisant le registre double BC, interrompue aléatoirement en appuyant sur la touche +. Le joueur introduit une première combinaison de quatre caractères. Ceux-ci s'affichent à partir de la gauche vers la droite. C'est seulement après l'introduction du quatrième caractère que le résultat est comparé avec la combinaison cachée, et la réponse apparaît quasi instantanément, comme nous l'avons dit plus haut.

Chaque essai avec son résultat est mémorisé, de telle sorte qu'il est toujours possible de visualiser une tentative antérieure en remontant jusqu'à la première. Pour cela, il suffit d'appuyer sur la touche - au lieu de +. Voilà de quoi passer encore quelques heures agréables avec votre Microprofessor, pour animer en famille quelques soirées, et, peut-être qu'avec un peu d'imagination, vous créerez, vous aussi, quelques véritables casse-fêtes chinois que nous nous ferons un plaisir de publier dans notre revue.

Dans le prochain numéro nous décrirons un module synthétiseur de musique (SGB/MPF) qui permet toute création musicale ou de bruitage.

Philippe Duquesne

Après les KITS BERIC, voici les ASSORTIMENTS BERIC !

pour Particuliers - Ecoles - Labos - Administrations (dont nous acceptons les bons de commande)

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

Idéal pour création d'un stock !

ASS3 - CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

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

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



ASS4 - POTENTIOMETRES PINKER AJUSTABLES Modèles miniature horizontal diamètre 10 mm

Gamme normalisée 100, 220, 470, 1k, 2,2k, 4,7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k, 470k, 1M.
ASSORTIMENT ASS4A 5 pièces de chacune des 13 valeurs (65 pièces).

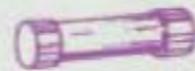
Au lieu de 97,50 F, seulement **74,00 F**
ASSORTIMENT ASS4B 10 pièces de chacune des 13 valeurs (130 pièces).

Au lieu de 195,00 F, seulement **166,00 F**



ASS13 - ACCESSOIRES DE MONTAGE

Quant.	Designation
5 de chaque	Supports de LED ø 5 et ø 3 mm
5 de chaque	Supports fusible 5 x 20 pour chassis et CI
3 de chaque	Fusibles 5 x 20 0,1/0,5/1/2/3 A
5 de chaque	Radiateur TO3/TO3-18/TO220
5 de chaque	Simple et double inverseur miniature et inter. instable à pousser
10 de chaque	Passe fil et dips pour pile pression 9 V
20 de chaque	Pods caudifloux et entretoises isol. ø 10 mm ø ext. 4,4 mm ø int. 3,1 mm

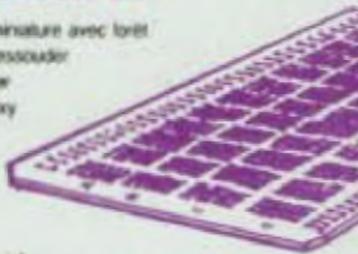


(125 pièces)

Au lieu de 254,00 F, seulement **176,00 F**

ASS9 - CIRCUIT SET

- 1 Perceuse miniature avec foret
- 1 Pompe à dessouder
- 1 Fer à souder
- 1 Plaque epoxy cuivrée simple face 20 x 30
- 1 Stylo
- 1 Marker spécial
- 1 Sachet perçage, solution pour 1 l
- 1 Botane de soudure 100 g 10 / 10 60 %
- 1 Assortiment signes transfert
- 1 Notice



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

ASS1 - RESISTANCES 1/4 W - 5 % COUCHE CARBONE

Série E12	10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82
Série E6	10	15	22	33	47	68						
Série E3	10		22		47							

ASSORTIMENT E3-10 pièces de chacune des valeurs de la série E3 de 2,2 à 2M2 (19 valeurs), soit 190 pièces.

Au lieu de 47,50 F, seulement **23,75 F**
ASSORTIMENT E6-10 pièces de chacune des valeurs de la série E6 de 2,2 à 2M2 (37 valeurs), soit 370 pièces.

Au lieu de 92,50 F, seulement **46,25 F**
ASSORTIMENT E12-10 pièces de chacune des valeurs de la série E12 de 2,2 à 2M2 (73 valeurs), soit 730 pièces.

Au lieu de 182,50 F, seulement **91,25 F**
ASSORTIMENT VALEURS COURANTES-20 pièces de chacune des valeurs les plus utilisées: 100, 220, 270, 300, 470, 1k, 1k5, 2k2, 2k7, 3k9, 4k7, 6k8, 10k, 15k, 22k, 47k, 100k, 220k, 1M (19 valeurs), soit 380 pièces.

Au lieu de 95,00 F, seulement **47,50 F**
Pour plus de détails, nos assortiments sont composés de résistances sur bande, ce qui est facile à identifier.

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

Exemple:

Dans ce numéro TDA2310 = 12,00 F



Téléphonez-nous pour prix et délais

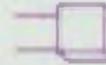


Ecrivez-nous

ASS5 - CONDENSATEURS PLASTIPUCE SIEMENS MKK

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

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



Venez-nous voir

ASS16 - TRANSISTORS

Au choix, paratchage (R, N) pièces suivant notre tarif de la précédente publicité.

— Remise 20 %



ASS17 - CI SPECIAUX

Au choix, paratchage de 25 pièces suivant notre tarif de la précédente publicité.

— Remise 20 %



ASS11 - TRANSISTORS

Quant.	Type	Fonct.
25	BC547	NPN / TUN 50 V 10 mA
25	BC557	PNP / TUN 50 V 100 mA
10	BC549	NPN table bruit
10	BC559	PNP table bruit
5	BC141	NPN 100 V 1 A
5	BC151	PNP 60 V 1 A
5	BD139	NPN 80 V 1,5 A
5	BD140	PNP 80 V 1,5 A
5	2N1613	NPN 75 V 0,5 A
5	2N1711	PNP 75 V 0,5 A
2	2N3055	NPN 100 V 15 A
2	2N3116	PNP 100 V 15 A

(104 pièces)

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

Voir aussi nos précédentes publicités

LED 1 page 28

LED 2 page 15

LED 3 page 19

LED 4 page 50

ASS10 - DIODES

Quant.	Type	Fonct.
25	1N4148	DIUS Silicium
10	GD85	DIUS Germanium
10	1N4007	1 A 400 V Red.
5	1N5408	3 A 1000 V Red.
3 x 5 val	4,7 / 6 / 7,5 / 8 / 12 V	Zener 500 mW
3		Diac

(58 pièces)

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

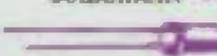


ASS14 - OPTO

Quant.	Designation
10 de chaque	LED ø 5 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED ø 3 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED plate rouge jaune vert
5 de chaque	LDR miniature
3 de chaque	Photocoupleur simple et double
1 ensemble	Emission Réception infrarouge TL32/78

(73 pièces)

Au lieu de 229,50 F, seulement **160,00 F**



ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

Quant.	Type	Fonct.
3	2N2546 / T1543	Unijonction
5	BF245	Effet de champ
5	BC516	Darlington
3	BC517	Darlington
5	TIC226	Trac 8 A 400 V
3	TIC116	Thyristor 8 A 400 V

(24 pièces)

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



ASS8 - CONDENSATEURS CHIMIQUES sortie axiale

Quant.	uF	V	Quant.	uF	V
10	1	63	5	100	25
10	2,2	63	3	100	40
10	4,7	63	5	220	25
10	10	40	3	220	40
10	22	40	5	470	25
10	47	40	3	470	40

(94 pièces)

Au lieu de 136,30 F, seulement **100,00 F**



REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter
EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles

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

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT: 25,00 F forfaitaires
• COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4 - 92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Métro Porte de Vanves) 92240 MALAKOFF • Téléphone: 657.68.33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi à h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En CR, négociation 15,00 F. OCP PARIS 16678-99

ASS7 - CONDENSATEURS CERAMIQUE

Gamme normalisée (en picofarads): 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 - 100 - 220 - 330 - 470 - 680 - 1000 - 1500 - 2200 - 4700 - 10000 - 20000

ASSORTIMENT COMPLET: comprend 10 pièces de chacune des 23 valeurs ci-dessus, soit 230 pièces.

Au lieu de 73,00 F, seulement **64,00 F**

ASSORTIMENT DECOUPLAGE: 20 pièces de 1/2,2/4,7/10 et 22 nF, soit 100 pièces.

Au lieu de 38,00 F, seulement **30,00 F**



L'ENSEIGNEMENT ET L'ELECTRONIQUE

L'électronique et l'informatique sont

incontestablement des domaines offrant de vastes possibilités au niveau de l'emploi. Toutefois, il faut se garder d'optimisme exagéré. Plus qu'ailleurs peut-être, une excellente formation est nécessaire. Cet article ne vous donnera pas la

clef qui ouvre toutes les portes, mal-

heureusement, mais vous permettra, nous l'espérons, de trouver plus aisément la solution à votre problème si vous envisagiez de faire de l'informatique votre métier ou si vous souhaitiez approfondir vos connaissances pour votre propre plaisir.

Les métiers comme le vêtement ont leur mode. L'après 68 fut le temps de la sociologie, de la psychologie. Les médias expliquaient que la grande révolution de la fin de ce siècle interviendrait dans les sciences humaines et qu'il était nécessaire de former des spécialistes dans ces disciplines. Puis comme la mini-jupe, la sociologie a passé de mode.

Aujourd'hui on nous démontre que le salut de notre économie défaillante passe par les technologies de pointe que sont l'électronique et l'informatique.

Impossible d'ouvrir un journal sans qu'il soit question d'informatique ou d'écouter un homme politique sans qu'il fasse état de son opinion à ce sujet.

C'est Jean-Jacques Servan Schreiber qui crée le Centre mondial de l'informatique et des ressources humaines, point de rencontre des savants du monde entier, mais aussi lieu ouvert où les jeunes ont la possibilité de se familiariser avec l'ordinateur.

C'est Jean-Pierre Chevènement,



ministre de l'industrie et de la recherche, qui établit un plan sur les filières électroniques visant à faire de la France une grande puissance en

matière d'informatique, de robotique. Est-ce, là encore, une mode, ou un moyen de motiver un pays démobilisé par la crise ? Non, les illusions de 68 ne sont plus de mise. Le temps est au réalisme. Il ne fait point de doute que le redémarrage de l'économie se fera par la mise en œuvre d'une industrie capable de produire des machines évoluées qui ressembleront bien peu à ce que nous avons coutume d'utiliser.

Nous le constatons, ces industries de demain, déjà en germes, font appel à des technologies très sophistiquées qui évoluent constamment. Alors qu'il y a un demi siècle l'acquis de connaissances servait toute une vie, aujourd'hui les connaissances deviennent obsolètes en quelques années. Ce n'est d'ailleurs pas propre au technicien ou à l'ingénieur, le médecin, le gestionnaire sont confrontés à ce même problème : ce qu'ils ont appris il y a dix ans, voire cinq ans, est dépassé. Il leur faut sans cesse non seulement se tenir au courant de l'évolution des techniques, mais en apprendre de nouvel-

les. D'où la nécessité d'une formation continue tout au long de la vie professionnelle. Dans les années à venir, on recherchera de plus en plus de gens capables de concevoir, à des degrés divers, des machines et moins de personnes pour les mettre en œuvre ou les entretenir. Et pour

ces tâches de maintenance une qualification élevée sera exigée en raison même de la complexité de la machine.

D'ores et déjà alors que plus de deux millions de chômeurs cherchent un emploi, il existe une pénurie de techniciens qualifiés en électronique.

Situation paradoxale qui découle certes d'une appréciation erronée des besoins de l'industrie, d'une absence quasi-totale de formation chez des milliers de jeunes.

Le constat établi, pour négatif qu'il soit, ne doit pas amener à conclure que rien n'est entrepris pour changer

ECE : plus d'un demi-siècle au service de l'enseignement

Il existe un grand nombre d'écoles privées préparant aux métiers de l'électronique et de l'informatique. Nous avons choisi de vous présenter l'Ecole centrale d'électronique parce qu'elle nous a paru être l'une des plus qualifiées du fait de sa longue expérience et de sa renommée dans l'industrie, qui n'est plus à démontrer.

Installée aujourd'hui rue de la Lune, cette école a une longue histoire qui remonte à 1919, date de sa création. Elle s'appelait alors Ecole de TSF. Au fil des années, son évolution s'est confondue avec celle des techniques. En 1926, elle prend son véritable élan avec l'essor de la radio et met sur pied ses premiers cours par correspondance. En 1937, c'est la création d'un cours de télévision. Signe des temps, en 1963, elle prend le nom d'Ecole centrale d'électronique. En 1970, l'essor de l'informatique amène la création de la section informatique. Onze ans plus tard, toujours avec le même souci d'apporter une formation en prise avec la réalité, c'est la création de la section micro-informatique.

Ce bref historique montre le dynamisme de cette école qui aujourd'hui dispense son enseignement à 2 381 élèves.

Afin de mieux connaître cette école, nous avons rencontré M. Guillemot, président du comité de direction et M. Rostagnat, secrétaire général.

Quels sont, aujourd'hui, vos objectifs en matière de formation ?

L'ECE a pour but de former des techniciens de tous niveaux tant pour l'électronique que pour l'informatique. Nous dispensons notre enseignement dans le cadre de l'école à temps plein, par correspondance et au titre de la formation continue.

En ce qui concerne l'enseignement à temps plein, quelles sont les filières de formation ?

Nous prenons, dans nos classes préparatoires, les élèves dès la sortie de la classe de 5^e sur examen du dossier scolaire.

En ce qui concerne l'enseignement technique proprement dit, nous accueillons les élèves à la sortie des classes de 3^e, seconde et de notre 2^e année préparatoire. Comme dans les établissements relevant de l'éducation nationale, nous préparons aux diplômes d'état via l'enseignement court (CAP, BEP), l'enseignement long (bac de technicien) et l'enseignement technique supérieur qui prépare en deux ans au brevet de technicien supérieur en électronique (BTSE) ou en services informatiques (BTSI).

Nous avons également un cours préparant en deux ans à la carrière d'ingénieur, s'adressant aux titulaires du BTSE ou d'un DUT option électronique. Vous le voyez, nous couvrons l'ensemble des formations de l'électronique et de l'informatique. J'ajoute, poursuit M. Guillemot, que la spécificité de l'école est de mettre les élèves dans l'ambiance de leur futur métier, et cela dès les classes préparatoires où les élèves tout en acquérant une bonne culture générale sont initiés aux disciplines techniques, ce qui leur permet d'aborder l'enseignement technique dans de bonnes conditions.

Comment est conçu l'enseignement ?

D'une manière plutôt traditionnelle, je ne le cache pas, j'entends par là que nous suivons de très près nos élèves tant au niveau du travail pur que de la discipline. Sans être coercitif, nous ne tolérons aucun laisser-aller. Chaque élève a un carnet de liaison dans lequel sont consignées ses notes, ses absences qui doivent être motivées et toutes communications d'ordre administratif aux parents. Sur le plan pédagogique, nous utilisons des méthodes éprouvées, à savoir compositions pour vérifier l'acquis des connaissances, devoirs à faire à la maison.

Nous avons conservé le système de la consigne. Nous sommes demeurés une école traditionnelle lorsque cela est nécessaire. Mais chaque fois qu'il le

faut, nous mettons en œuvre les méthodes les plus modernes : deux ordinateurs, laboratoire d'études équipé de matériels sophistiqués (multimètres numériques, etc.). Quant à nos 70 professeurs, ils ont la même qualification que leurs homologues de l'éducation nationale du fait que l'école est reconnue par l'Etat.

L'électronique et l'informatique offrent-elles aujourd'hui des débouchés ?

Sans aucun doute, à condition, bien évidemment, d'avoir une bonne qualification. Pour preuve, tous nos élèves à la sortie de l'école trouvent un travail. En 1982, nous avons reçu de la part des entreprises 722 offres et nous n'avons pu en satisfaire que 349. Ces offres concernaient toutes les qualifications. En outre, j'ai très souvent des appels d'entreprises recevant des élèves qui n'ont pas obtenu de diplôme afin de connaître leur niveau. Ces élèves sont toujours engagés à un salaire moindre qu'un diplômé. Ce qui prouve bien qu'une bonne formation ouvre toujours des portes.

Nous sommes en contact depuis des années avec les grandes entreprises françaises qui recherchent nos élèves. De plus, l'amicale des anciens élèves, très active, s'avère un excellent moyen de placement de nos élèves.

Vous avez également des cours par correspondance. A qui s'adressent-ils ?

Il est difficile de préparer un examen d'état par correspondance faute de pouvoir effectuer des travaux pratiques élaborés. L'enseignement à distance permet de donner une formation de base en électronique. Les élèves qui suivent nos cours ont comme motivation essentielle d'améliorer leur situation en gravissant les divers échelons à l'intérieur de leur entreprise. Ils ont donc généralement déjà une formation en électronique et désirent augmenter leurs connaissances. Ils sont très motivés et de ce fait assidus.

les choses et qu'il n'existe pas de moyens à la disposition de ceux qui, par passion ou par nécessité, envisagent de faire de l'électronique ou de l'informatique un métier.

La volonté de se prendre en charge est plus importante que les moyens de formation, de perfectionnement mis en place par l'état, les collectivités. Et cela nulle loi ne peut y pallier. La sagesse populaire dit « aide-toi et le ciel t'aidera ». En matière de formation rien n'est plus vrai.

LES FILIERES DE FORMATION

Le problème de la formation en électronique et en informatique n'est pas aisé à traiter dans la mesure où il faut tenir compte d'une grande variété de paramètres : le niveau de base, l'âge, s'il s'agit d'un complément de formation dans le cadre d'un travail de l'apprentissage d'un métier, des possibilités et des moyens de chacun, des besoins de l'économie et de la politique mise en œuvre.

Le problème est d'autant plus complexe que la formation n'est pas le seul fait de l'éducation nationale, mais de plusieurs ministères et notamment de celui de la formation professionnelle, de l'industrie, des collectivités locales, des chambres de commerce, des chambres des métiers, des organisations professionnelles, etc...

Avantage : la possibilité de trouver une formation auprès de chez soi.

Inconvénient : la quasi impossibilité d'être informé, surtout en ce qui concerne la formation continue, des actions mises en place sur l'ensemble du territoire.

Pour simplifier, on peut considérer qu'il existe trois grandes filières de formation d'une part, l'éducation nationale : la formation professionnelle continue d'autre part et la formation à titre personnel.

La filière électronique considérée comme un objectif prioritaire a fait l'objet d'un plan qui a permis dès la rentrée scolaire 1982 d'augmenter les formations professionnel-

les comme l'a récemment expliqué M. Jean-Paul Costa, directeur du cabinet du ministre de l'éducation nationale : « Par ailleurs, a-t-il dit, la priorité accordée au développement

de la filière électronique implique un effort exceptionnel de formation aux niveaux ingénieurs, techniciens supérieurs et techniciens, visant à combler le déficit actuel estimé à

Unieco : des cours conçus par des professionnels

Fondé en 1958 par Edmond Nollomat, Unieco est aujourd'hui un groupe d'écoles spécialisées s'adressant aux adultes. La radio-tv-hifi-sono et électricité constitue l'une de ces écoles.

Nous avons rencontré M. Verzellesi, responsable pédagogique, afin qu'il nous explique comment Unieco concevait l'enseignement à distance.

Bon nombre de personnes ressentent un besoin de formation mais ne savent pas dans quelle direction s'orienter. Que pouvez-vous faire pour elles ?

Notre but n'est pas de vendre uniquement des cours sans nous préoccuper de nos élèves. Nous voulons qu'ils se sentent épaulés pendant la durée des cours et qu'ils suivent une formation répondant à leurs besoins et correspondant à leur niveau. Pour ce faire, nous avons créé un service d'orientation composé de plusieurs conseillères pédagogiques dont le rôle est d'aider l'élève à choisir une formation lui convenant.

Par ailleurs, en cours de formation il est toujours possible de réorienter un élève qui a des difficultés ou souhaite changer d'orientation.

Comment sont conçus vos cours et par qui ?

Notre école comme notre corps professionnel sont soumis au contrôle de l'éducation nationale. Nos professeurs sont soit des enseignants, soit des ingénieurs, des techniciens spécialisés. Ceux sont eux qui rédigent les cours. Parce qu'ils connaissent bien les métiers sur lesquels débouchent les cours, ils donnent un enseignement concret. C'est très important car toutes nos formations conduisent à des métiers tel que monteur-dépanneur radio-tv, technicien de Sav, dessinateur d'étude en électronique. De plus, ce sont les mêmes professeurs qui corrigent les devoirs des élèves.

A qui vous adressez-vous ?

Nos élèves ont en moyenne le niveau du BEPC. Mais étant donné la diversité de nos cours, nous avons des élèves dont le niveau scolaire va de l'école primaire au BAC. Nous ne préparons pas aux examens d'Etat. Bien entendu, nos élè-

ves peuvent s'y présenter en candidats libres. En fin de scolarité, nous délivrons un certificat qui atteste que l'élève a bien suivi les cours.

Dans la pratique comment fonctionnent vos cours ?

Nous envoyons à chaque élève les devoirs par série. C'est à lui de fixer son planning de travail en fonction de son temps libre.

Nous conseillons toujours d'effectuer un devoir par semaine. C'est un bon rythme. Ni trop lent, ni trop rapide, il permet une acquisition efficace des connaissances. Les élèves qui bénéficient des allocations familiales sont tenus par l'administration de fournir huit devoirs par mois.

Tout élève qui s'inscrit à Unieco, bénéficie d'une période d'essai d'un mois pour juger de la qualité de nos cours et résilier son inscription si cela ne lui convient pas. Nous avons constaté qu'en moyenne 10 % des élèves s'arrêtent après cette période. Ceux qui poursuivent sont réellement motivés et vont jusqu'au bout.

Nos cours comportent une partie théorique ainsi que des guides pratiques très complets accompagnés d'un matériel d'initiation. Par exemple un mini laboratoire pour réaliser des expériences de base en électricité, pour effectuer des séries de mesures ou bien encore des kits électroniques pour procéder aux premiers travaux de câblage, de soudure.

Aujourd'hui il est très difficile de trouver un emploi. Vous préoccupez-vous d'aider vos élèves à trouver un emploi ?

Nous n'avons pas de service de placement. En revanche, nous avons mis sur pied un service de liaison « étudiants-entreprises ». L'élève nous communique une liste d'entreprises de sa région et nous nous chargeons de présenter sa candidature auprès des employeurs afin qu'il obtienne un stage en fin de formation dans une entreprise. Ce stage débouche souvent sur une embauche. Par ailleurs, nous faisons tout notre possible pour aider nos élèves à trouver un emploi en entrant en contact avec les employeurs auxquels ils ont proposé leur candidature.



ECE : rien ne vaut la pratique.

1 100 ingénieurs et 3 000 techniciens supérieurs par un programme de formation accélérée ainsi qu'à accompagner le développement de la filière au cours des années par un accroissement du flux des spécialistes ». Dans la pratique ce plan se traduira par l'augmentation du nombre des titulaires de DUT et de BTS, des étudiants titulaires du DEUG accédant aux nouvelles filières, la mise en place d'un plan de formation alternée pour les titulaires de DUT et BTS ayant passé plusieurs années en entreprise.

Pour répondre à ce besoin en formation de haut niveau, l'Education nationale met en place trois filières spécialisées : le réseau informatique, automatique, robotique qui s'appuie sur les universités et écoles compétentes, le réseau électronique grand public, le réseau composant qui sera en fait l'élargissement du réseau micro-électronique déjà en place dont les principaux centres seront Montpellier, Rennes, Paris.

LES METIERS ET QUALIFICATIONS

Tout le monde aujourd'hui sait ce qu'est un CAP (certificat d'aptitude professionnel) sanctionnant trois années d'études à temps plein dans une classe de fin d'études

ou dans une classe préprofessionnelle de niveau d'une classe de 5^o, ou un BEP (deux années d'études après une 3^e technique sanctionnées par le Brevet d'Etudes Professionnelles).

En revanche, ce que l'on sait moins c'est qu'avec un CAP il est possible de rejoindre le second cycle technique long pour préparer un bac de technicien (BTN) ou un brevet de technicien (BT) dans une classe de seconde spéciale.

Plusieurs diplômes donnent accès aux qualifications de technicien en électronique. Il s'agit du BTnF2 (Baccalauréat de Technicien Electronicien) et du BT (Brevet professionnel). L'AFPA assure également une formation de deuxième degré. Pour les emplois de technicien supérieur, c'est-à-dire de collaborateur direct des ingénieurs, il faut soit posséder un BTS (Brevet de Technicien supérieur) préparé en deux ans dans les lycées techniques ou écoles privées, soit un DUT (Diplôme universitaire de technologie).

Grâce aux actions de promotion sociale, il est possible de préparer ces diplômes en cours du soir ou à plein temps au titre de la formation continue. Ces actions sont assurées par le Ministère de l'Education, le CNAM, les Chambres de Commerce et d'Industrie, les fédérations aux

Chambres Syndicales.

L'accès aux carrières d'ingénieur se fait par les écoles d'ingénieurs ou les universités. Dans ce cas, les étudiants suivent la filière habituelle, licence, maîtrise, diplôme du 3^e cycle. Ces différents diplômes ne se préparent pas dans toutes les universités. Pour obtenir des renseignements précis sur ces formations, le CIDJ a édité des fiches très bien faites qui donnent tous les renseignements nécessaires.

Actuellement l'informatique est un secteur très demandeur et les salaires sont très élevés. Le salaire brut mensuel d'un programmeur débutant est de l'ordre de 6 000 F, celui d'un analyste de l'ordre de 7 500 F et il n'est pas rare qu'un ingénieur analyste débute à 10 000 F.

Au niveau des diplômes, on retrouve le même schéma qu'en électronique. A noter que le CAP informatique va être supprimé. L'évolution des techniques allant vers plus de sophistication, de complexité, l'industrie comme les autres secteurs de l'économie demandera de plus en plus de personnel qualifié. D'où la nécessité de posséder des diplômes de technicien (BT, BTS, DEUG).

APPRENDRE L'INFORMATIQUE AVEC UN MICRO-ORDINATEUR

L'IPIG (Institut privé d'informatique et de gestion) propose un cours par correspondance d'informatique dont l'originalité est d'être accompagné d'un micro-ordinateur, le Microprofesseur MPF 1B équipé d'un Microprofesseur Z80. Le cours se compose d'une partie théorique, d'un guide pratique permettant à l'élève de vérifier après chaque leçon ses connaissances, et de 21 devoirs. Chaque élève est suivi par un professeur attitré qui corrige ses devoirs et peut répondre à ses questions. Pour suivre ce cours avec profit, un niveau BAC est souhaitable.

En France, l'université est peu ouverte aux personnes exerçant une profession. Aussi convient-il de signaler des initiatives qui tentent de lancer des points entre l'université et le monde du travail. L'institut de programmation de Paris VI prépare en un an temps plein ou en deux ans au diplôme de programmeur d'études

Suite page 92

Une formation pour un métier

SUIVEZ UNE FORMATION A LA POINTE DE LA TECHNIQUE

Une vraie formation professionnelle est une formation réaliste qui associe des cours complets calqués aux réalités du monde du travail, à des matériels d'application choisis parmi les plus récents.

C'est aussi la possibilité de confirmer ses compétences en suivant un stage pratique organisé par l'Ecole et animé par des formateurs dont l'objectif est de faire de vous le technicien recherché par les chefs d'entreprises.

Cette formation est celle que nous assurons à nos étudiants.

La meilleure preuve du succès de cette formule, c'est le nombre croissant de nos étudiants en Electronique : 3.000 en B2.

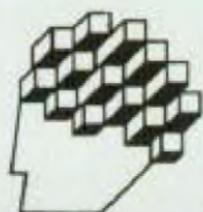
QUELQUES-UNES DE NOS FORMATIONS	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE L'ETUDE (sur la base de 4 devoirs par mois)	PRIX D'UNE MENSUALITE* NOMBRE DE MENSUALITES ET PRIX TOTAL
ELECTRONIQUE			
Electronicien	4 ^e /3 ^e	15 mois (8 dev.)	354 F x 12 mois = 4.248 F
Installateur dépanneur en électroménager	Accessible à tous	17 mois	337 F x 9 mois = 3.033 F
Technicien électronicien	3 ^e /2 ^e	21 mois	324 F x 17 mois = 5.508 F
B.P. électronicien	C.A.P./B.E.P.	25 mois (8 dev.)	397 F x 20 mois = 7.940 F
B.T.S. électronicien	Baccalauréat	24 mois (8 dev.)	464 F x 20 mois = 9.280 F
Technicien en micro-électronique	2 ^e /C.A.P.	14 mois	365 F x 17 mois = 6.205 F
RADIO TV HI-FI			
Monteur dépanneur RTV Hi-Fi	Accessible à tous	22 mois	324 F x 14 mois = 4.536 F
Monteur dépanneur vidéo	Accessible à tous	18 mois	324 F x 10 mois = 3.240 F
Technicien radio TV Hi-Fi	B.E.P./C./C.A.P.	28 mois	334 F x 18 mois = 6.012 F
Technicien en sonorisation	B.E.P./C./C.A.P.	17 mois	340 F x 14 mois = 4.760 F
AUTOMATISME ET ROBOTIQUE			
Technicien en micro-processeurs	C.A.P.	4 mois	563 F x 7 mois = 3.941 F
Technicien en automatismes	2 ^e /C.A.P.	22 mois	365 F x 17 mois = 6.205 F
Spécialisation en automatismes	2 ^e /C.A.P.	6 mois	315 F x 10 mois = 3.150 F

* Prix valables au 01/01/83.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

EDUCATEL - 1083, route de Neuchâtel
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.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

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

M. Mme Mlle

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE : N° _____ RUE _____

CODE POSTAL [] [] [] [] [] LOCALITE _____

(Facultatifs)

Tél. _____ Age _____ Niveau d'études _____

Profession exercée _____

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

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

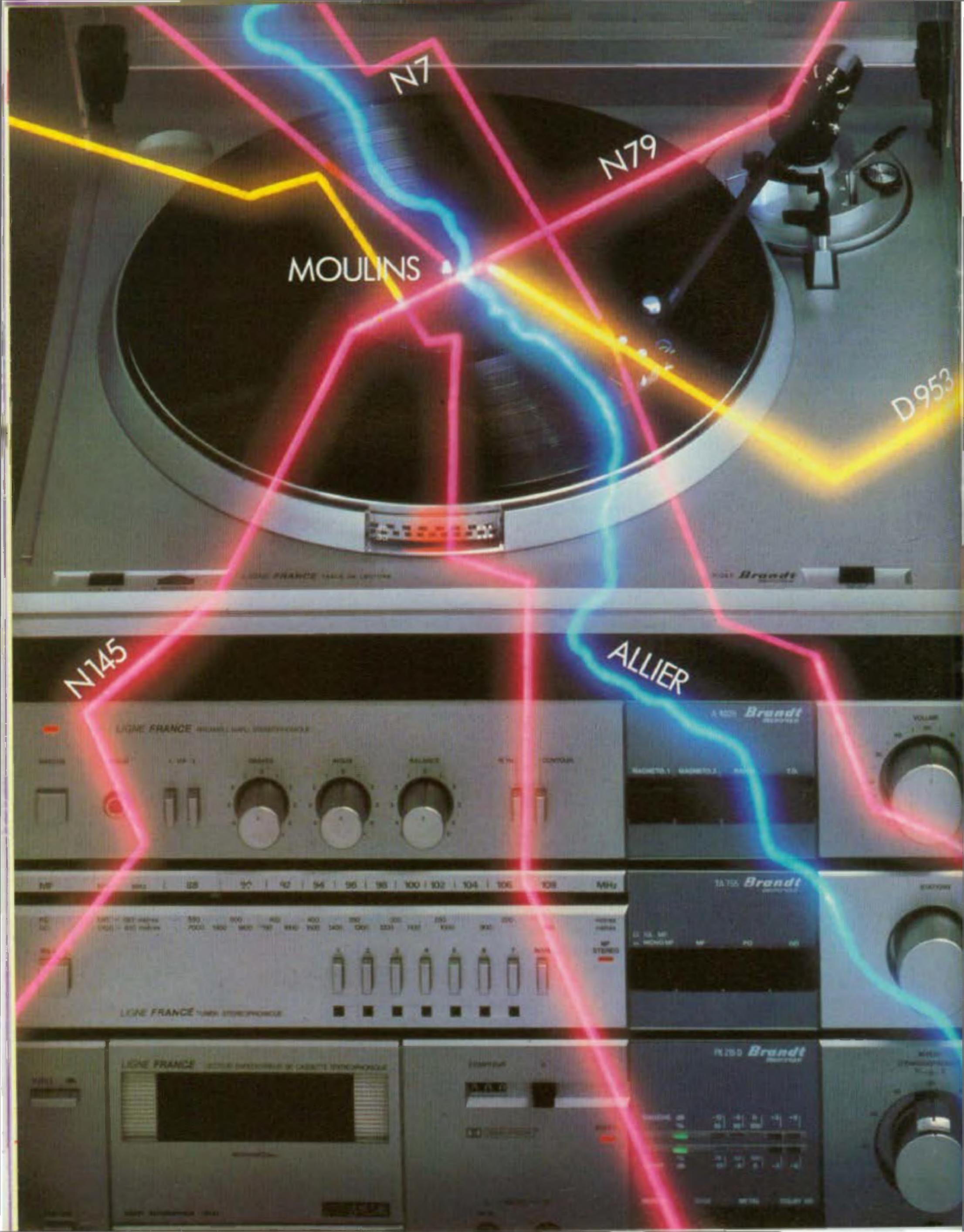
POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

LED002

ou téléphonez au
(35) 71.70.27
(1) 208.50.02



SOGEX



MOULINS

N7

N79

D953

N145

ALLIER

LIGNE FRANCE HI-FI AMPLI STERÉOPHONIQUE

A 1025 Brandt

FM 87.5 89 91 93 95 97 99 101 103 105 107 MHz

TA 155 Brandt

LIGNE FRANCE HI-FI STERÉOPHONIQUE

TC 200 Brandt

LIGNE FRANCE HI-FI STERÉOPHONIQUE DE CASSETTE STERÉOPHONIQUE

LA HI-FI FRANÇAISE PREND SA SOURCE A MOULINS.

Parlons de la Hi-Fi française Brandt électronique. Parlons-en jusque dans ses moindres détails parce que la haute fidélité doit être transparente pour son utilisateur. Entendons par transparence :

La certitude de ses origines. La "ligne France" Brandt électronique est française, c'est à dire conçue et réalisée en France. A Moulins.

La qualité de sa technique. L'ordinateur intervient à chaque stade de la conception et de la fabrication : choix des composants. Tracé des circuits imprimés. Robotisation extrême des chaînes de fabrication affectées par type d'appareil, platine, tuner, ampli, platine-cassette. Contrôle simultané de l'ensemble des circuits et détection immédiate de toute anomalie.

La performance de ses éléments. Un ampli 2 x 40 watts avec filtres contour et subsonique. Un tuner MF, PO, GO, avec système pilote pour repérage de 7 stations pré-réglées. Une platine-cassette à bandes métal et Dolby. Une platine à réglage stroboscopique. Des enceintes trois voies pour ne rien perdre des aigus, des graves et des médiums.

En quelques mots, le choix d'une source certaine de plaisir pour moins de 5.000 F.

Brandt
électronique

N7

Four recevoir une documentation sur la "Ligne France", retournez
ce bon à Sodôme, 102, Av. de Villiers, 75847 Paris.

Nom _____
Adresse _____
Ville _____
Code Postal _____

110

IMPEDANCE METRE

Réaliser une enceinte acoustique est une chose passionnante, surtout s'il s'agit d'un kit bien conçu. Cependant, lorsqu'il faut aborder une conception originale, il est indispensable de connaître plusieurs paramètres précis des haut-parleurs que l'on souhaite employer. La mesure de la fréquence de résonance grave, du coefficient de surtension n'est pas très simple, d'où la nécessité d'avoir sous la main un générateur B.F., un amplificateur B.F., un voltmètre audio. De plus, une résistance de valeur élevée, insérée entre la sortie de l'amplificateur et le haut-parleur peut fausser la mesure, certains haut-parleurs à haut rendement présentant à la résonance une impédance supérieure à 300 Ω .

Fort heureusement, une nouvelle méthode existe. Elle fait l'objet de la description du présent kit. L'idée est simple, originale et l'utilisation de cet appareil est d'une simplicité extrême : d'abord sélection de la fréquence, puis lecture directe en ohms, de l'impédance.

MESURE CONVENTIONNELLE DE LA FREQUENCE DE RESONANCE

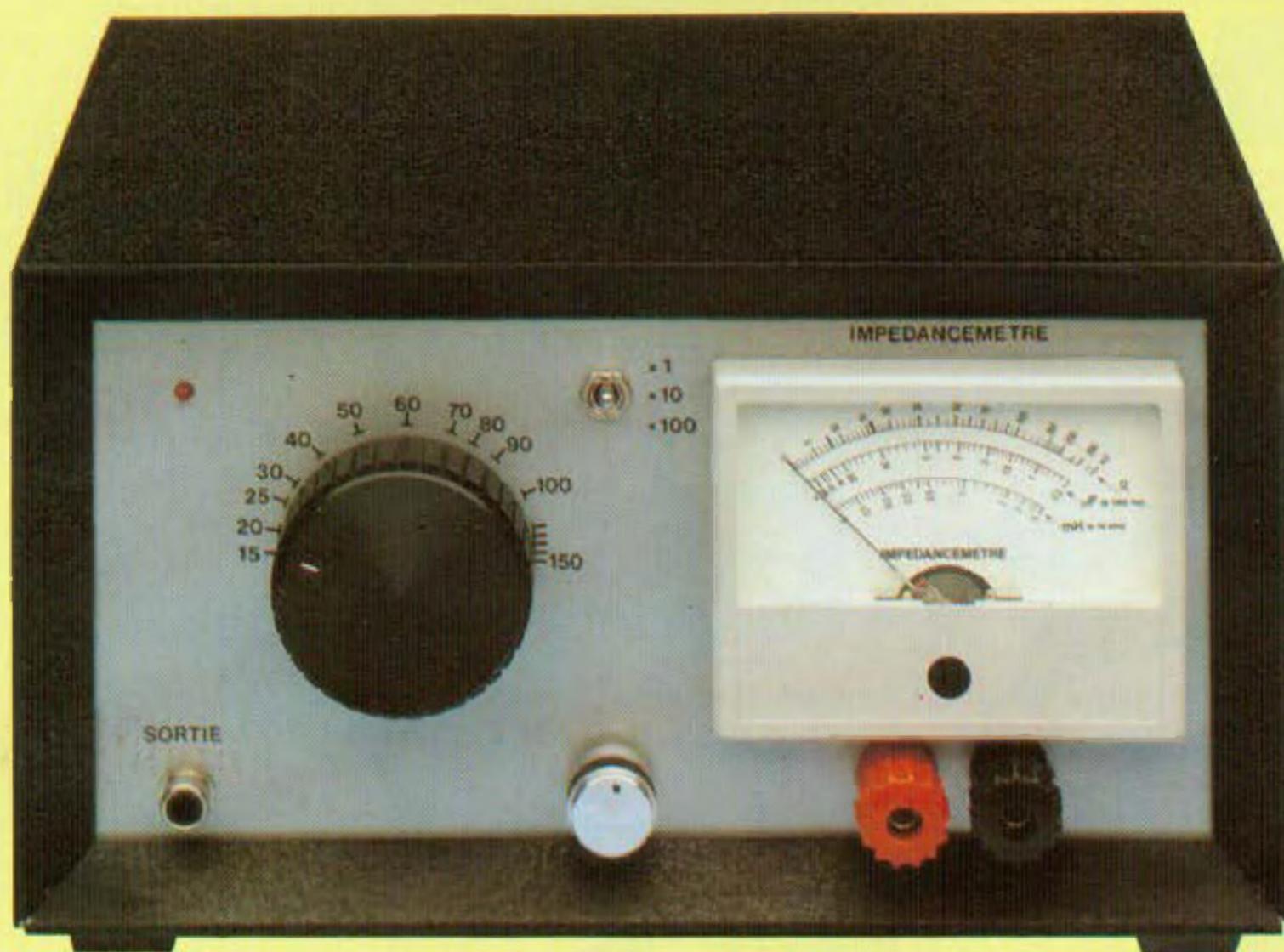
La mesure conventionnelle de l'impédance d'un haut-parleur en fonction de la fréquence s'effectue normalement selon le principe de la lecture de tension. Ce qui implique une mesure sous courant constant. La mesure s'effectue alors comme sur la figure 1. Un générateur basse fréquence envoie un signal à un amplificateur de puissance. Pour obtenir une mesure de bonne précision, l'impédance de sortie de l'amplificateur doit être basse, ce qui ne pose pas de problèmes. Par contre, si l'on se fixe un courant constant de 10 mA, par exemple, ainsi qu'une valeur de résistance série relativement élevée, on s'aperçoit qu'une tension de sortie importante est nécessaire, soit près de 100 V. Faute de mieux, on est obligé alors, dans la plupart des cas, de se contenter d'une tension et d'un courant plus faibles. Mais, on sait que les haut-parleurs de rendement élevé peuvent

présenter à la résonance grave une impédance élevée, comprise par exemple entre 250 et 400 Ω . Une valeur de résistance série au moins dix fois plus élevée s'impose, si l'on désire obtenir une bonne précision. En plus, l'impédance aux fréquences élevées, très inductive, va poser des problèmes de phase, donc de stabilité et de précision de la mesure effectuée. La mesure devant être faite par comparaison avec une résistance pure, il faut en plus disposer d'une série de résistances pures ou encore d'un potentiomètre étalonné purement résistif. Tout cela est loin d'être pratique et ultra-précis. Songeons aussi que les constructeurs de haut-parleurs ne peuvent offrir des produits aux tolérances très serrées. Soit le constructeur indique la tolérance (par exemple 32 Hz \pm 5 Hz, 32 Hz \pm 5 %), soit celle-ci n'est pas indiquée, ce qui implique une mesure, l'écart pouvant être notable (10 Hz par exemple). En effet, en se fixant pour valeur la fréquence de résonance moyenne indiquée sur la notice du constructeur, l'écart par rapport à la valeur réelle peut apporter, dans le calcul final de l'enceinte (volume, évent, etc.), une erreur de 10 à 30 %.

LE CIRCUIT

La méthode de mesure, bien que peu connue malgré ses avantages, se retrouve dès les années 70 dans quelques revues japonaises, décrite notamment par S. Kato. Sous forme

pratique, on l'a retrouvée plus récemment dans un petit appareil de mesure japonais de marque Sanwa appelé « Io-Res ». En se basant sur cette même idée, mais à partir d'un circuit différent en plusieurs points, adapté à des composants actifs disponibles en France, ce circuit a donc été conçu. Il permet, mis à part l'affichage direct de l'impédance, l'affichage direct des selfs et capacités, du moins pour les valeurs les plus couramment employées dans les filtres passifs pour enceintes acoustiques. La figure 2 montre l'idée d'origine (S. Kato, 1970). Le principe est extrêmement simple. Il est basé sur une conversion directe V/Ω grâce à l'emploi d'un amplificateur différentiel. Comme le montre la figure, la charge Z_x est montée en contre-réaction sur l'amplificateur opérationnel. En prenant l'exemple simple d'un signal de 3 V d'amplitude appliqué à l'entrée du circuit, d'une résistance série de valeur 300 Ω , le signal de sortie en volts sera proportionnel au rapport 300 $\Omega/3$ V soit 100 Ω par volt. Autrement dit, la relation valeur de résistance de contre-réaction/tension de sortie sera proportionnelle au rapport 100 (Ω)/1 (V). Pour une valeur Z_x de 8 Ω , la tension obtenue en sortie sera de 0,08 V ou 80 mV. Pour 16 Ω on obtiendra 160 mV alors que pour 100 Ω on aura 1 V en sortie. En multipliant l'échelle par 100, l'affichage indiqué en sortie sera le reflet exact de la valeur de l'impédance Z_x . Entre les valeurs d'impédance comprises entre 1 Ω et 300 Ω , la tension de sortie obtenue sera comprise



entre 10 mV et 3 V. La lecture s'effectuant en alternatif, entre 15 Hz et 15 kHz environ, il suffit de lire le signal de sortie à l'aide d'un voltmètre audio.

Cependant, cette méthode possède quelques petits inconvénients. Le premier est qu'il peut exister des petits problèmes d'instabilité dus à la charge complexe Z_x , parfois instable à certaines fréquences. Le second est qu'aux fréquences élevées, le gain du circuit intégré chute, ce qui fausse la mesure. La mesure peut encore être faussée par les effets d'interaction bande passante de l'amplificateur opérationnel sur la charge aux fréquences élevées, celle-ci pouvant être inductive ou capacitive. Enfin, aux fréquences inférieures à 50 Hz, là où justement la mesure doit être précise, un galvanomètre relié directement à la sortie du circuit aurait l'inconvénient d'avoir une aiguille oscillant de part et d'autre de la valeur moyenne, sous une amplitude

de vibration non négligeable. A part ces petits inconvénients, le circuit décrit ci-dessus fonctionne sans problème.

Mais des améliorations sont possibles tant au niveau de la stabilité de la mesure qu'au niveau de la précision d'affichage. L'appareil de mesure japonais Sanwa « fo-Res » est, sur ce point, très bien conçu, le seul inconvénient étant sa section oscillateur, laquelle stabilisée par thermistance, demande un temps d'établissement du signal relativement long dès que l'on atteint des fréquences inférieures à 100 Hz.

Le circuit décrit ici se présente schématiquement comme sur la figure 3.

CIRCUIT OSCILLATEUR

Il s'agit d'un circuit « VCO », la fréquence étant commandée par une tension continue, cette méthode étant préférable à celle employant une thermistance, sur le plan de la stabilité. On emploie ici le très prati-

que circuit intégré Intersil ICL 8038, facile à se procurer, circuit 14 broches qui ne sera pas employé seul. Il est précédé d'un circuit convertisseur (amplificateur opérationnel 741) qui procure une échelle de conversion tension/fréquence linéaire. Sans ce circuit en tête, un « tassement » inévitable se produirait sur l'échelle des fréquences. Comme on le voit, le circuit ICL 8038 peut fournir trois formes de signaux de sortie : signal carré, triangulaire et sinusoïdal, ce dernier étant celui qui servira au montage décrit ici. Vu qu'il s'agit d'un générateur synthétiseur, la pureté du signal sinusoïdal est moyenne, le taux de distorsion étant compris entre 1 et 5 % selon le constructeur. En fait, deux trimmers supplémentaires et quelques autres petites corrections permettront d'obtenir un signal de pureté spectrale nettement supérieure, c'est-à-dire de l'ordre de 0,5 %. Quant à la linéarité en fonction de la fréquence, on obtient une

HISTOIRE D'OHMS

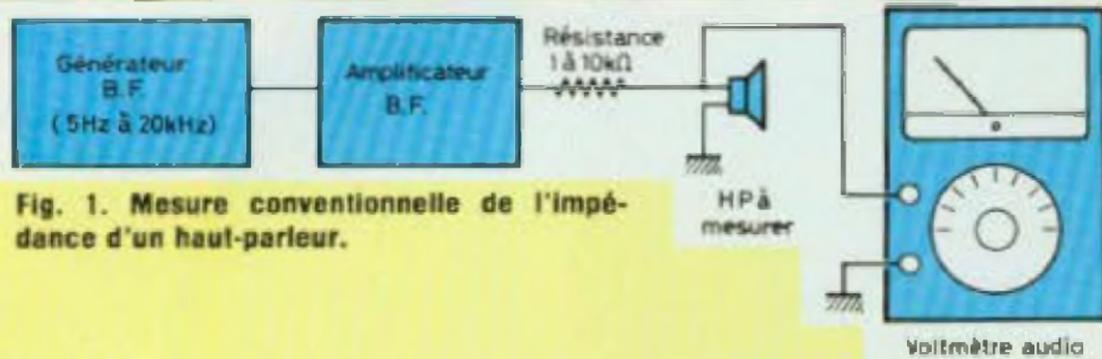


Fig. 1. Mesure conventionnelle de l'impédance d'un haut-parleur.

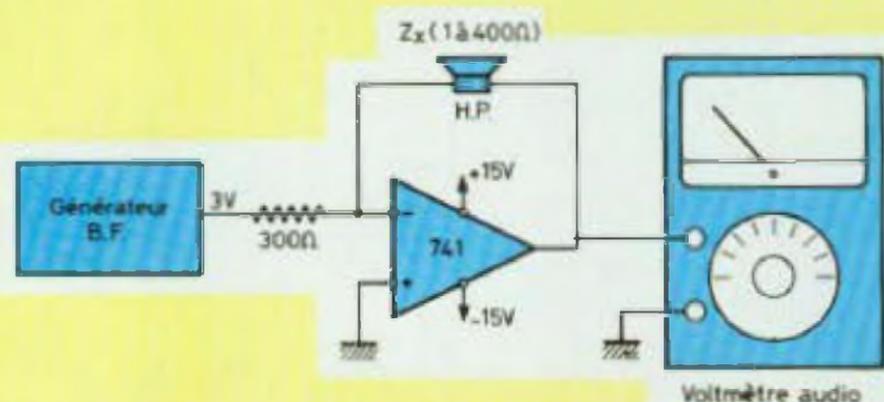


Fig. 2. Méthode de mesure directe de l'impédance d'un haut-parleur.

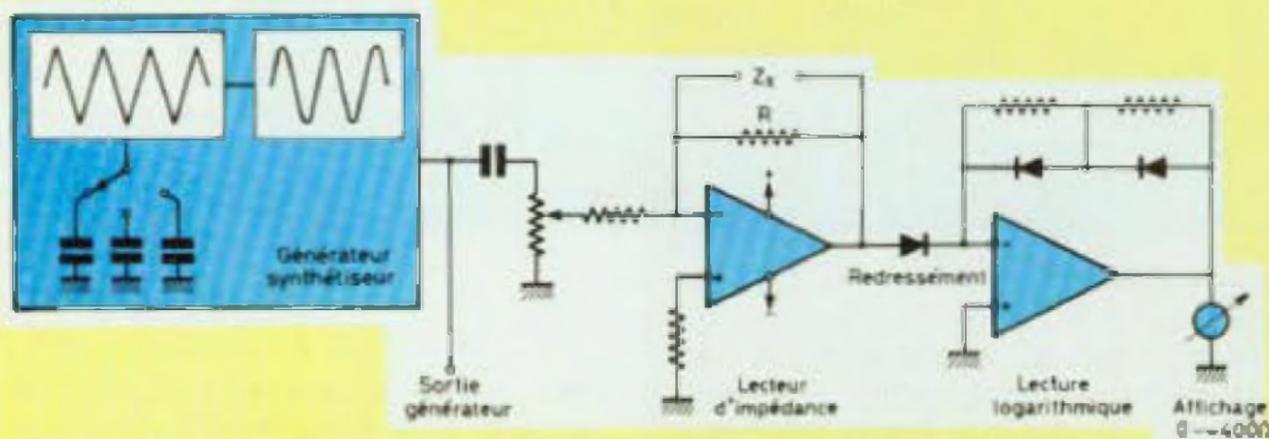


Fig. 3. Schéma synoptique du circuit à lecture directe d'impédance.

tolérance de l'ordre de 0,1 %. Aux fréquences basses, un changement rapide de fréquence n'apportera aucune instabilité du niveau de sortie. Pour compléter ces performances, ce montage oscillateur-synthétiseur VCO linéaire sera suivi d'un étage convertisseur basse impédance, ce qui permettra d'obtenir un signal de sortie supérieur à 1 V. La figure 4 montre la partie générateur complète.

LE CIRCUIT LECTEUR D'IMPEDANCE

Pour cet étage, un circuit intégré 8 pattes 741 est employé. Le montage se présente comme sur la figure 5. La résistance de 3 kΩ est destinée à améliorer la linéarité aux fréquences élevées. Noter que la mesure de Z_x ne s'effectue pas en continu, mais jusqu'à une fréquence très proche du continu, d'où l'emploi d'un condensateur de liaison de valeur 100 μF , cette méthode ayant apporté une meilleure stabilité de fonctionnement. Un second condensateur en série, placé après celui de 100 μF , sépare un côté de la boucle de mesure de l'étage suivant, toujours pour le même souci de stabilité. N'oublions pas que l'étage suivant est un convertisseur alternatif/continu, ce qui signifie qu'une erreur de lecture, due à un problème d'offset ou de dérive ne pourrait être tolé-

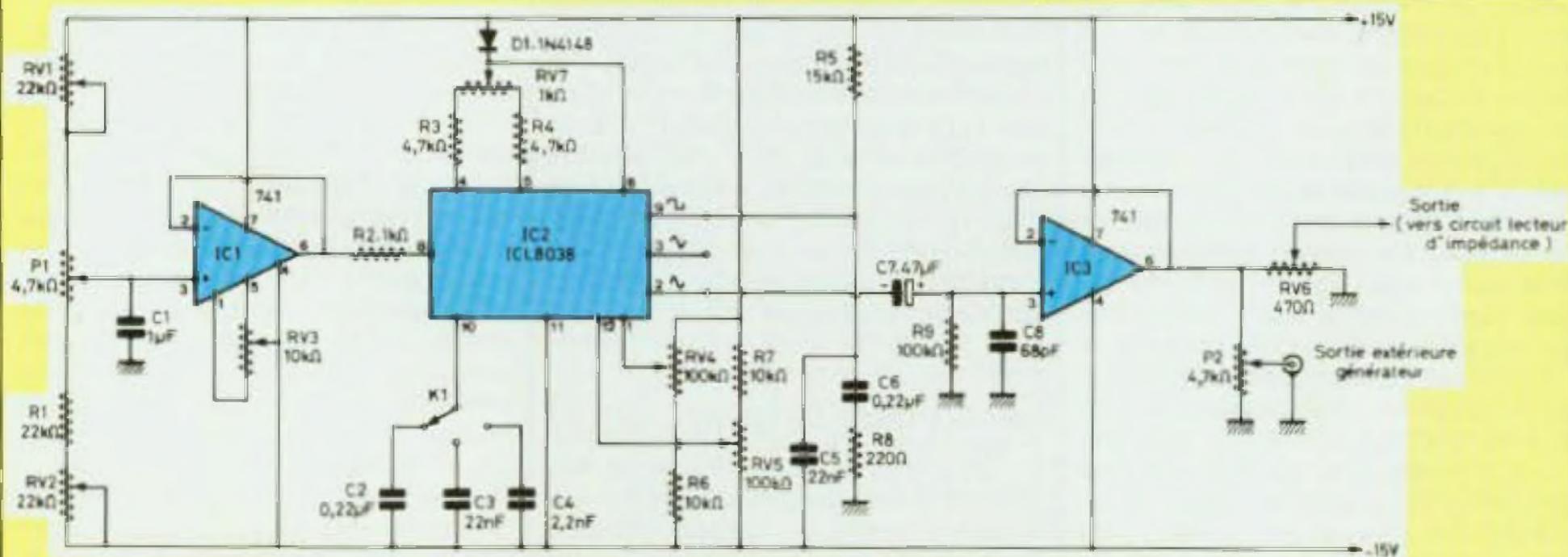


Fig. 4. Circuit oscillateur VCO linéaire à sortie basse impédance.

rée. Ce circuit permet une lecture d'impédance précise, entre quelques hertz et 20 kHz.

ETAGE CONVERTISSEUR ALTERNATIF/CONTINU

Le circuit redresseur est un montage classique de redressement à double alternance dont la précision permet une lecture en continu entre quelques mV et plusieurs volts. Ce circuit de redressement et de moyennage RMS est employé dans les voltmètres audio. Il est détaillé sur la figure 6. Composé de deux parties, une partie redressement, une partie intégrateur-sommeur, il comporte deux réglages, l'un pour l'étalonnage RMS, l'autre pour l'offset, lequel doit être parfaitement ajusté. Le condensateur de $33 \mu\text{F}$ monté en parallèle sur la résistance de $20 \text{ k}\Omega$ permet une bonne intégration du signal. La conversion du signal en continu pourra ainsi se faire jusqu'aux fréquences très basses, l'ensemble du montage devant fonctionner entre 15 Hz et 15 kHz. Les diodes de redressement, pour lesquelles la tension de seuil est mise à profit dans le circuit redresseur à double alternance, sont de type 1N 4148. Le circuit intégré est double, de référence MC 1458 ou équivalents LM 1458, LM 358A, 4558, afin de rendre l'implantation sur circuit imprimé plus compacte. On pourrait toutefois remplacer ce circuit intégré par deux circuits 741 classiques, cette solution étant finalement plus onéreuse et moins pratique. Pour rendre le réglage d'offset plus facile et plus stable, on notera que deux résistances de 100Ω sont montées sur le trimmer. En l'absence de signal, ce trimmer doit être ajusté afin d'obtenir, très exactement, la position de repos du galvanomètre. Le trimmer de $10 \text{ k}\Omega$ ajuste la sensibilité de la partie redressement.

L'AMPLIFICATEUR LOGARITHMIQUE

Il s'agit du dernier étage qui doit servir à « driver » le galvanomètre. Dans le cas d'un affichage numérique, il

Fig. 5. Etage lecteur d'impédance.

Fig. 5. Etage redresseur double alternance/intégrateur sommeur.

Fig. 7. Etage amplificateur logarithmique.

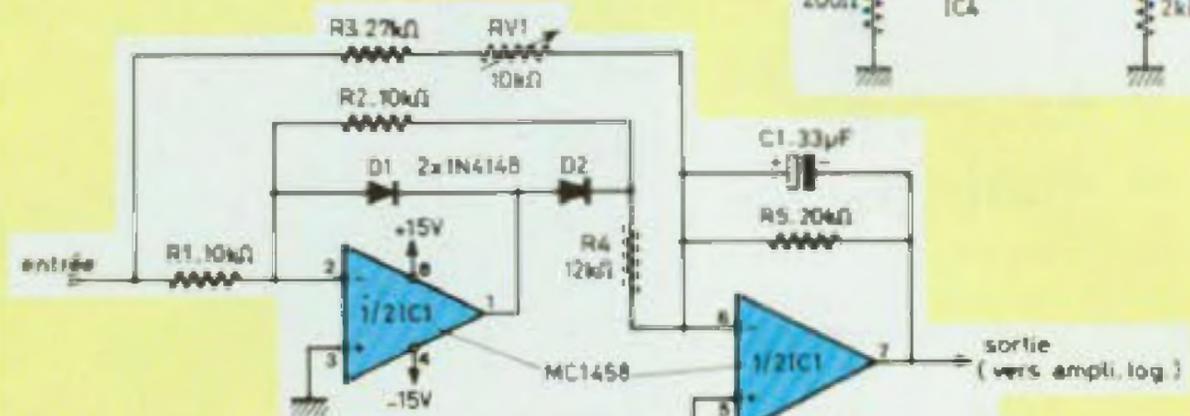


Fig. 6

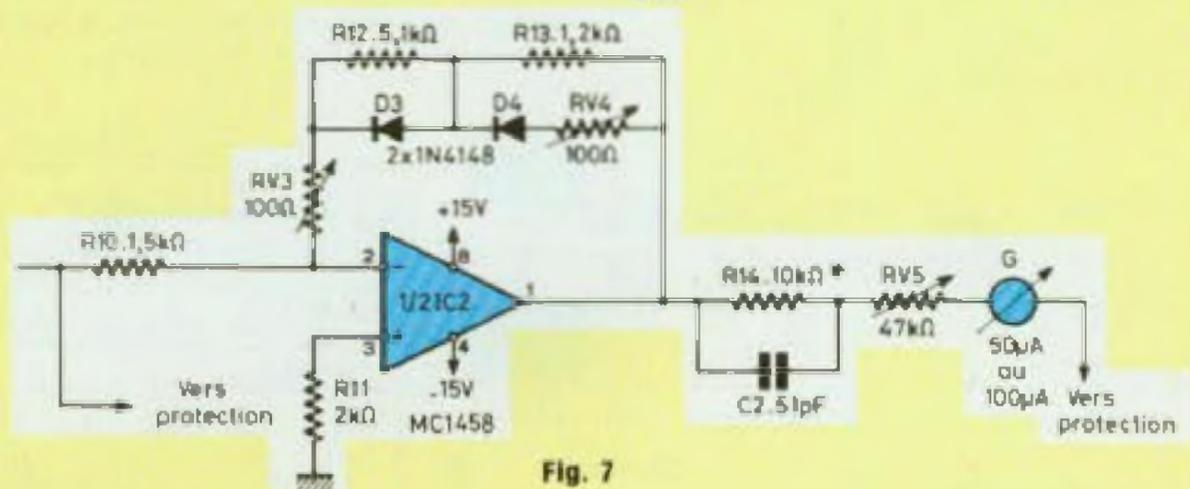


Fig. 5

serait possible de s'en passer. Si l'on emploie par contre un galvanomètre, ce qui est le cas ici, la compression dans le bas de l'échelle serait telle qu'au dessous d'un affichage d'une cinquantaine d'ohms, l'aiguille du galvanomètre serait pratiquement à zéro. Le but de l'amplificateur logarithmique est donc d'élargir le bas de l'échelle, de compresser le haut de celle-ci pour rendre la lecture possible dans la gamme recherchée. On a recours ici à un schéma classique, composé d'une moitié de circuit MC 1458, l'autre moitié servant à la pro-

tection du galvanomètre.

Le schéma de l'amplificateur logarithmique est décrit sur la figure 7. Les deux trimmers de 100Ω ajustent l'échelle dans le haut et le bas de la gamme tandis que le trimmer de $47 \text{ k}\Omega$ ajuste la sensibilité, en fonction du galvanomètre, pour obtention d'une déviation totale sur impédance 400Ω (limite haute de l'échelle d'impédance). Les diodes servant à la compression du signal sont de type 1N 4148. Le galvanomètre à employer doit avoir une sensibilité de 50 à $100 \mu\text{A}$.

HISTOIRE D'OHMS

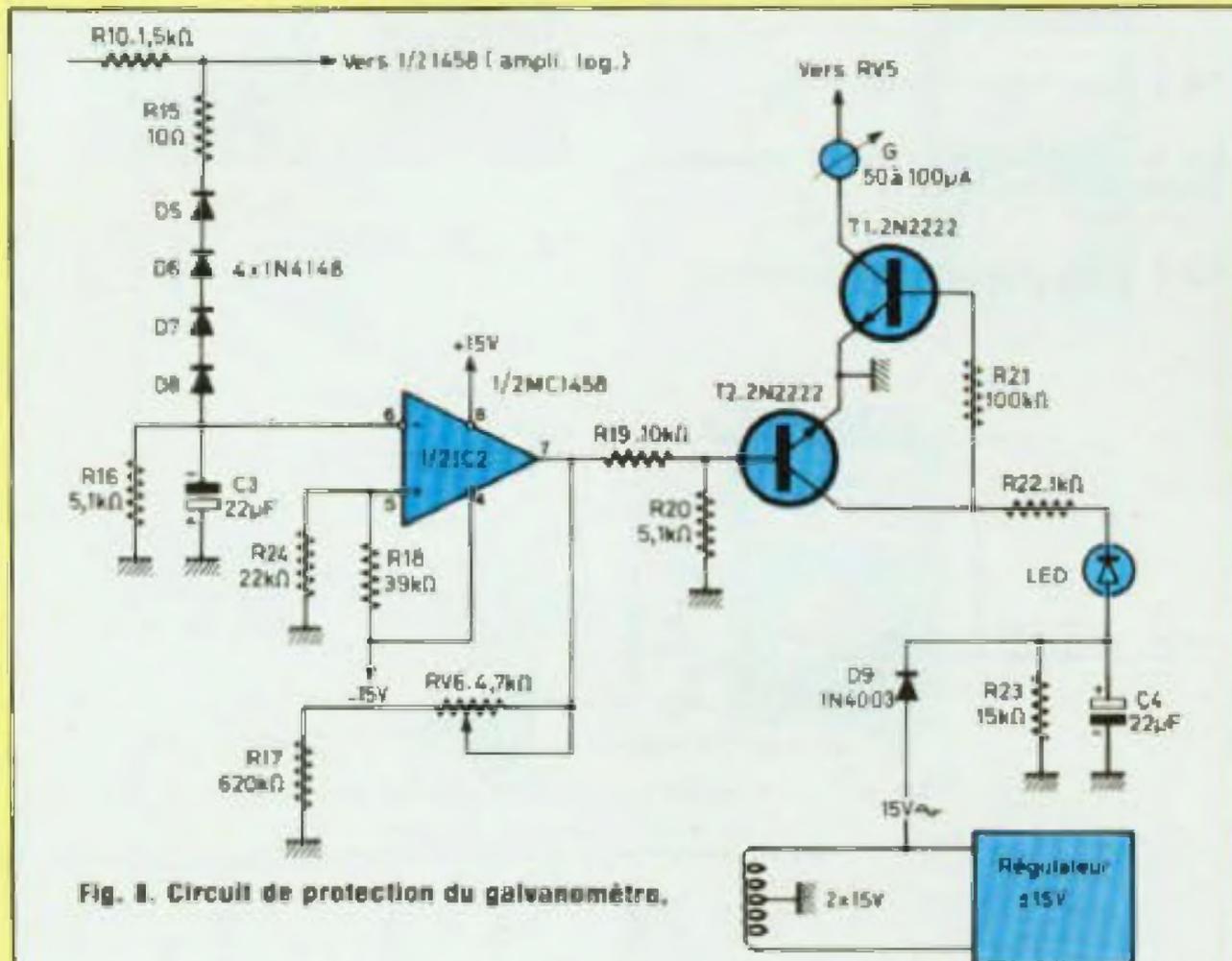


Fig. 8. Circuit de protection du galvanomètre.

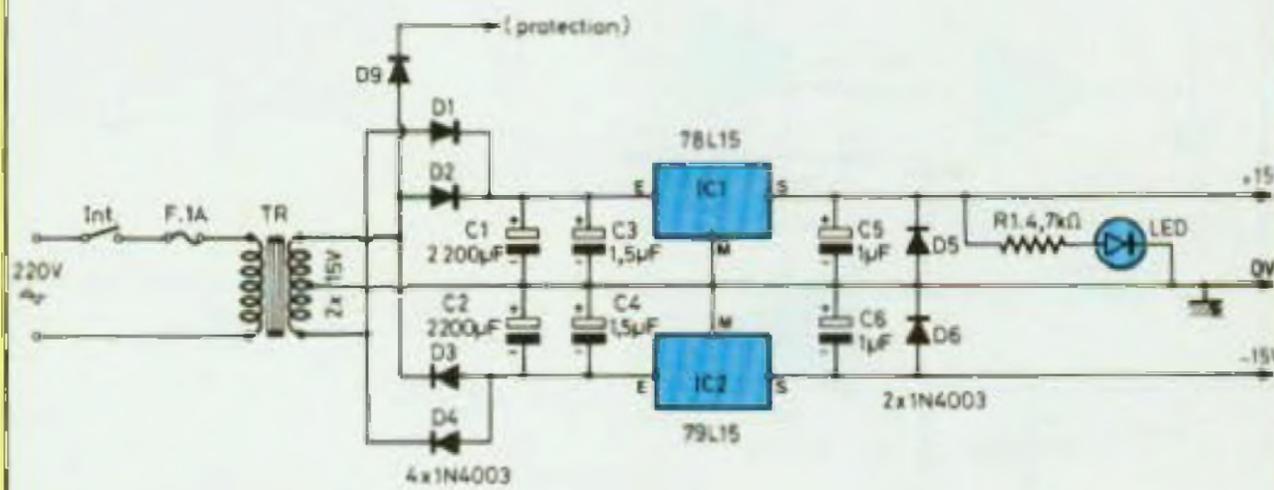


Fig. 9. Alimentation régulée ± 15 V.

LA PROTECTION

Le galvanomètre, de sensibilité élevée doit être protégé contre une surcharge éventuelle due par exemple à la charge Z_x débranchée, ce qui produirait une déviation du galvanomètre nettement supérieure à la déviation totale (400 Ω). D'où le risque d'un échauffement du cadre mobile ou même d'une rupture du fil conducteur du bobinage.

Une protection s'impose. Le plus simple serait l'emploi de plusieurs

diodes montées en série, ce jusqu'à obtention de la tension de seuil désirée. Ici, la seconde partie du circuit intégré MC 1458 sera utilisée en comparateur. À l'aide des 4 diodes 1N 4148, une tension supérieure à 2,8 V environ, stabilisée par le condensateur de 22 μ F permettra de faire fonctionner les deux transistors 2N 2222 en relais, par effet de blocage ou de déblocage de ceux-ci. La tension continue recueillie à la sortie du circuit intégré est ajustée (trimmer de 4,7 k Ω) de façon à régler le seuil de protection dès que le galvanomètre

tre dépasse la déflexion totale, c'est-à-dire au-dessus d'un affichage de 400 Ω . Une diode LED indique l'état de surcharge et de protection. Au moment de l'allumage de celle-ci, le blocage du transistor 2N 2222 déconnecte un côté du galvanomètre. Noter qu'une petite constante de temps existe entre le moment où la charge Z_x est déconnectée et le moment où la diode LED s'allume, soit environ 0,8 seconde. Ceci laisse le temps à l'aiguille du galvanomètre d'arriver en déflexion totale avant de revenir à zéro, au moment où la diode LED s'allume. La figure 8 représente cette section du circuit, que l'on pourrait éventuellement remplacer par d'autres méthodes de protection.

L'ALIMENTATION

Elle a été employée plusieurs fois dans ces pages. Symétrique, elle délivre une tension régulée de ± 15 V grâce aux régulateurs 78L 15 et 79L 15, disponibles sous plusieurs marques et références équivalentes, sous forme de boîtier TO-220. Le transformateur d'alimentation est de type toroïdal, de capacité 30 VA, au secondaire 2 x 15 V. L'alimentation est décrite sur la figure 9. Le circuit imprimé est similaire à celui décrit dans le n° 1 de Led, page 79.

LES CIRCUITS IMPRIMÉS

Réalisés en verre époxy, pistes en couche cuivre étamée de 70 μ m si possible, ils sont répartis en trois modules séparés :

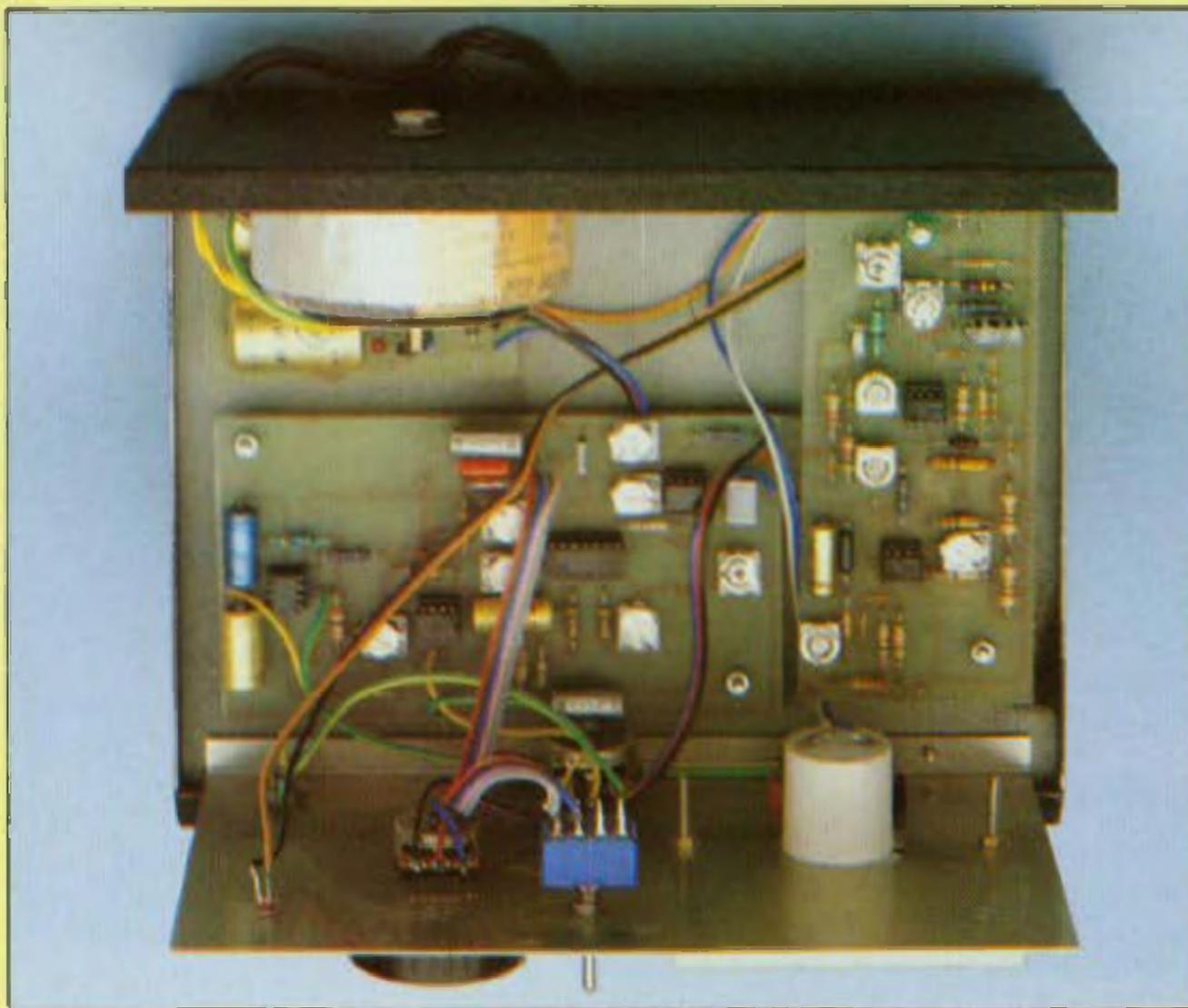
- module oscillateur-lecteur d'impédance, de dimensions 134 x 75 mm ;
- module redresseur-ampli logarithmique, de dimensions 145 x 56 mm ;
- module alimentation régulée, de dimensions 63 x 74 mm.

CABLAGE

DES CIRCUITS IMPRIMÉS

Il est conseillé d'employer des supports pour circuits intégrés, ce qui facilite le montage, le remplacement éventuel d'un circuit intégré. En insé-

KIT 5H



tage et la disposition des circuits imprimés ne posent pas de problème particulier. Les deux modules principaux doivent être placés à plat, afin de faciliter le réglage des trimmers, et près de la face avant de l'appareil. Pour l'alimentation, six fils partent de sa sortie (+, — masse), soit 3 fils pour l'alimentation de chacun des deux modules —. Les bornes Zx, qui n'ont pas besoin d'être repérées + et —, peuvent, en conséquence, être de la même couleur. Chacune de ces deux bornes doit être isolée de la masse.

LE GALVANOMETRE

Prendre un modèle assez grand, pour permettre une meilleure lisibilité. La sensibilité doit être de l'ordre de 50 à 100 μ A. L'échelle en Ω , en μ F et en mH est représentée à l'échelle 1 sur la figure 10. Il suffit de la découper soigneusement, de la coller sur le galvanomètre, en sachant toutefois que le galvanomètre est à manipuler avec soin. Noter qu'il est préférable de choisir un modèle capable de fonctionner aussi bien verticalement qu'horizontalement. Une découpe sera à faire si le galvanomètre comporte un miroir de correction de parallaxe.

REGLAGES

Ils commencent par celui du générateur BF, la mesure s'effectuant sur

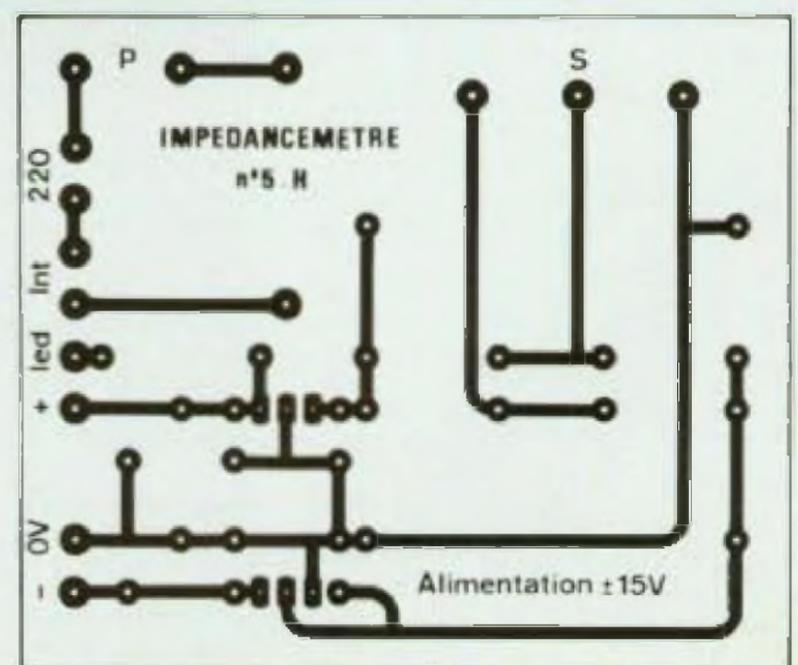
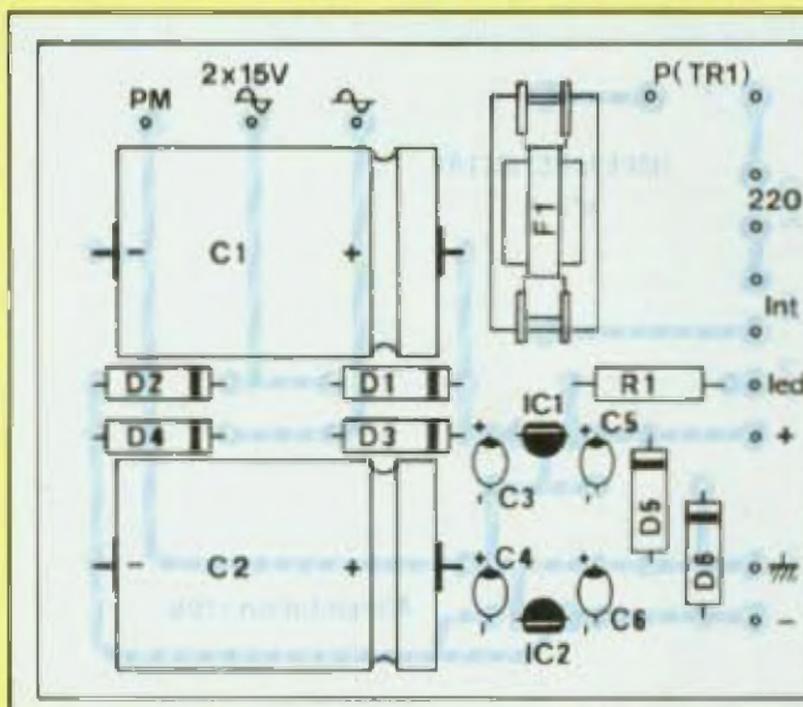
Suite page 78

Le transformateur toroïdal est fixé verticalement à l'arrière du coffret pour minimiser tout risque de rayonnement. Les interconnexions entre les platines se font avec du fil de câblage ordinaire.

rant ces supports il y a lieu de vérifier leur sens avant soudure. Les résistances se soudent en premier lieu, les composants plus haut ensuite. Les circuits intégrés sont insérés en dernier lieu.

LE MONTAGE

Mis à part des problèmes dus, par exemple, au rayonnement parasite d'un transformateur d'alimentation placé trop près des circuits, le mon-





Les Maxell Sont Fabuleuses !

BRILLANTES ! LES VIDEOCASSETTES MAXELL.

Une restitution visuelle incroyablement proche de l'événement réel, jumelée à une remarquable précision du rendu sonore.

CASSETTES E pour le format VHS, durées 30', 1, 2, 3 et 4 heures. Pour le nettoyage des têtes, cassettes TCL 10.

CASSETTES L pour le BETA FORMAT, durées 1 h 05', 2 h 10' et 3 h 15'. Nettoyage des têtes avec la cassette LCL 10.

CASSETTES KCA pour le 3/4" U-Matic, durées 30' et 1 heure.

Les videocassettes Maxell HGX se distinguent par l'ampleur inégalée de leur capacité d'enregistrement et de reproduction.

CASSETTES E-HGX pour le format VHS, durées 30', 1, 2 et 3 heures.

CASSETTES L-HGX pour le BETA FORMAT, durées 1 h 05', 2 h 10' et 3 h 15'.

PARFAITES ! LES CASSETTES AUDIO MAXELL.

MX. La cassette métal dont le relief dynamique rivalise avec celui des bandes en bobine. Durées 90, 60 et 46 mn.

XLII-S. Pour la position chrome, tout le brillant et l'attaque des sons d'aujourd'hui. Durées 90 et 60 mn.

XL I-S. La bande très haut de gamme pour position normale. Durées 90 et 60 mn.

UDXL II. En position chrome, un grand classique de la réduction du souffle. Durées 90 et 60 mn.

UD. Un nouveau critère de transparence et de dynamique pour les cassettes universelles. Durées 120, 90, 60 et 46 mn.

UL. La bande à pré-magnétisation normale qui possède une homogénéité que beaucoup lui envient. Durées 120, 90, 60 mn.

EXCEPTIONNELLES ! LES BANDES EN BOBINE MAXELL.

XL II-EE. La bande aux performances supérieures. A 19 cm/s les résultats rivalisent en qualité avec ceux des platines défilant à 38 cm/s. Pour enregistrements dotés du réglage EE. Durées 1 h 30' en Ø 18 cm et 3 h en Ø 26,5 cm.

XLI. La bande des enregistrements «master», compatible avec tous les magnétophones. Durées 1 h 30' en Ø 18 cm et 3 h en Ø 26,5 cm.

UD. La bande idéale pour tous les genres de musique, s'utilise sur n'importe quel enregistreur à bobines. En Ø 18 cm, durée 1 h 30', 2 h et 3 h. En Ø 26,5 cm, durée 1 h 30'.

INDISPENSABLES ! LES ACCESSOIRES MAXELL.

REMOBOINEUR ELECTRONIQUE EW.340. Vos cassettes audio rembobinées en quelques secondes.

BROSSE NETTOYANTE AUTOROTATIVE AE.341. Vos disques totalement dépolissés en trois tours et un mouvement.

APPAREIL ANTISTATIQUE AUTOROTATIF SC.345. Le système le plus moderne pour éliminer l'électricité statique de vos disques.

DEMAGNETISEUR ELECTRONIQUE HE.44. Compatible avec tous les magnétocassettes, une seconde suffit pour la démagnétisation complète des têtes.

CASSETTE DE NETTOYAGE R-CT. Maintient les têtes magnétiques de votre platine en parfait état de propreté pour longtemps.

maxell.

AUDIO ET VIDEO, LES
CASSETTES QU'IL VOUS FAUT.

Découvrez vite

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

NOUVEAU

COMPRENDRE...

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'électronique EURO-TECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable, détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

FAIRE...

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate. Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

SAVOIR...

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

16 VOLUMES

**QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER
DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE
ET 15 COFFRETS DE MATERIEL**

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.



eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR

16 rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

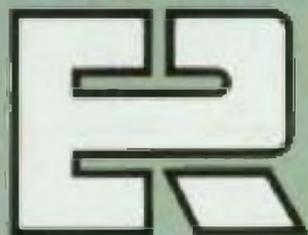
BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE
rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Remplissez nous vite ce bon

Nom _____
Adresse _____
Ville _____
Code Postal _____
Prénom _____

Je désire recevoir gratuitement
et sans engagement de ma part
votre documentation sur le
Livre Pratique
de l'Electronique
97067

S. E. C. F.



ÉDITIONS RADIO

PRATIQUE DE L'ÉLECTRONIQUE

1 PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION ÉLECTRONIQUE

par R. Besson

Format : 16 x 24
256 pages - Prix port compris : 90 F

2 20 POSTES RADIO

2^e édition

par H. Schneider

Très facile à réaliser
Format : 16 x 24
160 pages - Prix port compris : 65 F

3 200 MONTAGES ÉLECTRONIQUES SIMPLES

par W. Sorokine

Format : 16 x 24
384 pages - Prix port compris : 105 F

4 100 MONTAGES ÉLECTRONIQUES À TRANSISTORS

par J.C. Potiron et W. Sorokine

Format : 16 x 24
160 pages - Prix port compris : 60 F

5 PRATIQUEZ L'ÉLECTRONIQUE

par J. Seelberg et W. Sorokine
avec 60 montages pratiques

Format : 16 x 24
320 pages - Prix port compris : 85 F



**A
COMMANDER À
S.E.C.F. ÉDITIONS RADIO**
9, rue Jacob 75006
PARIS



BON DE COMMANDE PAR CORRESPONDANCE A adresser à S.E.C.F. Éditions Radio 9, rue Jacob 75006 Paris

Je désire recevoir par la poste au prix indiqué ci-dessus l'(es) ouvrage(s) :

- 1 Pratique de la construction électronique
 2 20 postes radio
 3 200 montages électroniques simples
 4 100 montages électroniques à transistors
 5 Pratiquez l'électronique.

Nom : _____ Profession : _____

Adresse : _____

Ci-joint règlement à l'ordre de S.E.C.F. Éditions Radio - Chèque postal 3 volets sans indication de N° de compte Chèque bancaire Mandat postal

Nouvelle série des multimètres 8020 B

Les spécifications Fluke sont garanties 2 ans



8022 B

- 2000 points
- six fonctions avec test diodes
- 0,25 % de précision en continu
- le plus bas prix de la gamme Fluke
- garantie : 2 ans pièces et main-d'œuvre.

8021 B

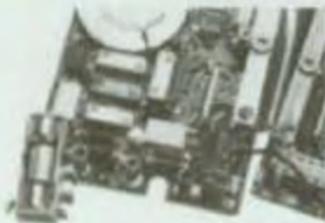
- 2000 points
- sept fonctions
- 0,25 % de précision en continu
- test de continuité sonore
- garantie : 2 ans pièces et main-d'œuvre

8020 B

- 2000 points
- huit fonctions dont mesure de conductance,
- précision en continu : 0,1 %
- test de continuité sonore
- garantie : 2 ans pièces et main-d'œuvre

8024 B

- 2000 points
- onze fonctions
- mesure de température avec thermo-couple K
- mémorisation des valeurs crêtes
- détecteur de niveau logique
- test de continuité sonore
- précision en continu : 0,1 %
- garantie : 2 ans pièces et main-d'œuvre



Afin de mieux vous protéger, vous et votre appareil, en cas de surcharge accidentelle, nous avons utilisé plus de composants (transistors, diodes, thermistors, résistances) que dans n'importe quel autre multimètre du marché dans cette gamme de prix - un exemple nous est donné (à la gauche) qui nous montre le système de protection du circuit "intégré".



Un signal sonore pour la mesure de continuité caractérise maintenant trois de nos multimètres (les modèles 8020B - 8021B - 8024B). Grâce à la rapidité de réponse de ce signal, vous ne serez plus jamais dans un état d'attente de continuité.

FLUKE

AMB ELECTRONIQUE

606, rue Fourny
Z.I. Centre - BP 31
78530 BUC - Tél.: 956.81.31

LE TDA 2310 PREAMPLIFICATEUR

SGS-ATES vient de démontrer qu'il est possible, désormais, avec le TDA 2310, d'utiliser des circuits intégrés dans la conception de préamplificateurs de « haut niveau ». Jusqu'à présent, on ne se risquait guère à élaborer des montages autour de ces « bêtes noires », qu'elles soient à huit ou quatorze pattes. Le souffle et surtout leur sonorité agressive dans l'aigu, désagréable à l'oreille, les réservaient à des appareils de grande série et donc à du matériel de bas de gamme.

Le TDA 2310 présente des avantages par rapport aux autres circuits intégrés actuellement sur le marché. Disons que SGS a réuni dans ce boîtier les qualités que possédaient d'autres amplis opérationnels :

- étage de sortie en classe A ;
- protection contre les courts-circuits ;
- fonctionnement dans une large gamme de tension (tension unique ou symétrique ± 5 V à ± 20 V) ;
- distorsion harmonique très faible, de l'ordre de 0,035 % de 1 kHz à 20 kHz pour un signal de sortie de 2 volts ;
- slew rate élevé et possibilité d'intervenir sur celui-ci avec un réseau RC extérieur : 14 V/ μ s ($G_v = 30$ dB) ; 70 V/ μ s ($G_v = 50$ dB).

Il est dommage que SGS ne communique pas la structure interne du TDA 2310, c'est actuellement le mystère ! Tout ce que nous pouvons vous communiquer est reproduit à la figure 1, c'est peu de chose.

Le bruit est également un facteur important et bien maîtrisé sur ce circuit intégré. Un circuit test est représenté à la figure 2. Avec un gain de 40 dB

$$G_v = \frac{R_4}{R_3} = 100$$

et une résistance R_g de 3,3 k Ω , celui-ci est de 1,2 μ V. Il descend à 0,75 μ V avec $R_g = 600 \Omega$.

Le rapport signal/bruit, dans les mêmes conditions de fonctionnement que précédemment, est également excellent. Le circuit test fait l'objet de la figure 3. Avec un gain de 30 dB

$$G_v = \frac{30}{1} = 30$$

et une résistance R_g de 680 Ω , il est de 78 dB, pour descendre à 74 dB avec une résistance R_g de 3,3 k Ω .

La séparation des deux voies est de 100 dB à 20 kHz avec $R_g = 680 \Omega$. La résistance d'entrée à la fréquence de 1 kHz est de 5 M Ω , celle de sortie de 10 Ω . La bande passante s'étend jusqu'à 160 kHz pour un signal de sortie de 20 V c.à.c. (soit environ 7,1 V efficaces), la résistance R_x ayant une valeur de 8,2 k Ω . Le TDA 2310 est un circuit intégré monolithique encapsulé dans un boîtier Dual in-line à 14 broches, ce qu'indique la figure 4.

Sur la figure 5, nous donnons quelques renseignements complémentaires concernant le réseau de compensation en fréquence dont dépendent le slew-rate et le gain en tension G_v .

En (a), il s'agit d'applications à gain élevé : $G_v = 50$ dB mini avec un slew-rate de 70 V/ μ s.

En (b), l'application est réservée à un préamplificateur RIAA, le gain mini est de 30 dB avec, cette fois-ci, un slew-rate de 14 V/ μ s.

En (c), il s'agit d'un amplificateur en tension du type inverseur, le signal étant appliqué sur l'entrée (—) du circuit intégré. Le gain est de 10 pour un slew-rate de 14 V/ μ s.

En (d) est représenté un étage tampon ou buffer, son gain est unitaire. Comme en (c), il inverse la phase du signal d'entrée. Le slew-rate est toujours fixé à 14 V/ μ s.

En (e) et (f), nous avons des applications pour bas slew-rate. En (e), le gain est de 20 dB mini pour un slew-rate de 5 V/ μ s et en (f), le gain est de 6 dB mini pour un slew-rate de 2 V/ μ s. Ces renseignements seront utiles pour les lecteurs qui voudront entreprendre une réalisation personnelle avec le TDA 2310.

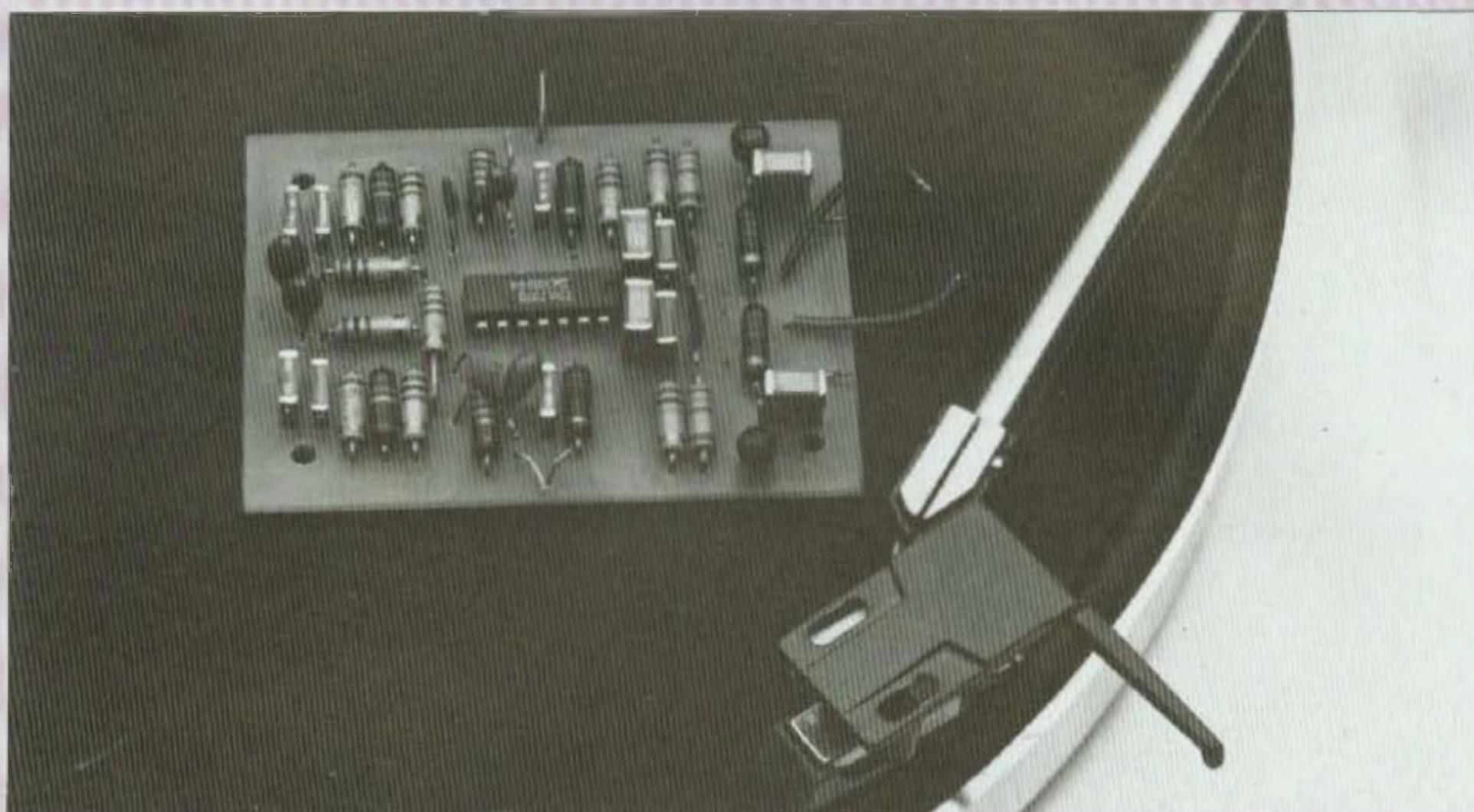
Après avoir fait de tels éloges du circuit intégré, la rédaction vous propose une réalisation qu'elle a soumise aux appareils de mesure du laboratoire ainsi qu'à différentes oreilles critiques pour le fonctionnement en dynamique. La mise au point d'un préamplificateur destiné à amplifier de très faibles signaux pose toujours des problèmes au niveau de l'étude d'une maquette. C'est pourquoi nous nous sommes penchés sur l'étude la plus délicate : le préamplificateur pour cellule magnétique.

PREAMPLIFICATEUR POUR CELLULE MAGNETIQUE

LE SCHÉMA

Il est reproduit à la figure 6. En voyant la compensation en fréquence entre les broches 3 et 4, nous savons que nous aurons un slew-rate de 14 V/ μ s. Les quelques millivolts fournis par la

UNE BONNE CORRECTION



cellule magnétique sont appliqués à l'entrée non inverseuse (+) du TDA 2310, broche 5, par un électrochimique de $2,2 \mu\text{F}$. On trouve la classique résistance de charge de $47 \text{ k}\Omega$ qui est la valeur recommandée par la plupart des fabricants de cellules. Le réseau R2-C2 forme un filtre passe-bas qui élimine les fréquences radio, toujours gênantes sur les amplificateurs hifi en position PU.

Entre la sortie (broche 1) et l'entrée inverseuse (broche 6) se trouve la correction RIAA un peu différente de ce que l'on a l'habitude de rencontrer sur des préamplificateurs à circuits intégrés de types LM 387, LM 1303, TDA 1034... Rappelons que cette contre-réaction a pour effet d'amplifier les signaux inférieurs à 500 Hz et d'atténuer ceux supérieurs à $2\,120 \text{ Hz}$ afin de compenser la courbe d'enregistrement qui, elle, doit compresser en dessous de 500 Hz et expanser au-dessus de $2\,120 \text{ Hz}$.

La figure 7 donne la courbe théorique et ce que l'on peut obtenir en pratique avec la contre-réaction. Nous y

voyons trois fréquences charnières : 50 Hz , 500 Hz et $2\,120 \text{ Hz}$.

La fréquence f_1 , à 50 Hz est déterminée par la relation :

$$f_1 = \frac{1}{2\pi R_6 C_7} \text{ soit :}$$

$$\frac{1}{6,28 \cdot 270 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-9}} \approx 49 \text{ Hz}$$

La fréquence f_2 , à 500 Hz est sélectionnée par les éléments R7-C7 comme suit :

$$f_2 = \frac{1}{2\pi R_7 C_7} \approx 490 \text{ Hz}$$

Comme nous l'avons souligné un peu plus haut, cette contre-réaction est différente de la cellule classique que l'on connaît. Dans la plupart des cas, un condensateur C_x vient shunter la résistance R7, ce qui permet d'obtenir la fréquence f_3 qui se détermine comme suit :

$$f_3 = \frac{1}{2\pi R_7 C_x} = 2\,120 \text{ Hz}$$

Ici, pas de C_x . L'atténuation des fréquences supérieures à $2\,120 \text{ Hz}$ est confiée à un filtre passe-bas com-

posé des éléments R8-C8.

Avec les valeurs mentionnées sur le schéma : $R_8 = 10 \text{ k}\Omega$ et $C_8 = 7,5 \text{ nF}$, nous obtenons une fréquence $f_4 \approx 2\,123 \text{ Hz}$.

Entre 500 Hz et $2\,120 \text{ Hz}$, la réponse en fréquence du préamplificateur est presque linéaire, la fréquence charnière étant fixée à 1 kHz . A cette fréquence, la réactance du condensateur C4 qui vient shunter la résistance R6 a une valeur de l'ordre de $13 \text{ k}\Omega$:

$$X_C = \frac{1}{C \cdot \omega}$$

La résultante de R6 et X_C donne une valeur de $12,4 \text{ k}\Omega$ qui se trouve en série avec la résistance R7 de $27 \text{ k}\Omega$. A la fréquence de 1 kHz , la contre-réaction est donc de $39,4 \text{ k}\Omega$. On peut ainsi en déduire le gain en tension G_v :

$$G_v = 1 + \frac{39,4}{1} \approx 40$$

$$G_v = 1 + \frac{R \text{ contre-réaction}}{R_3}$$

Le transistor Q1 est monté en collec-

UNE BONNE CORRECTION

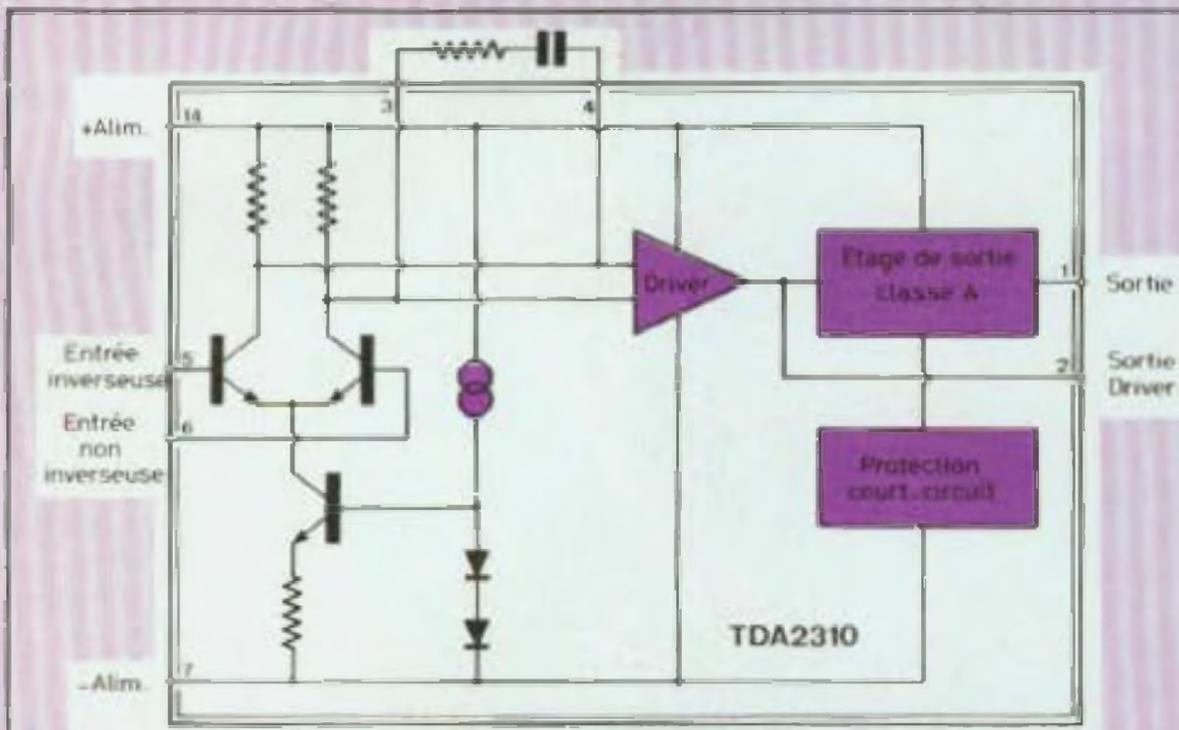


Fig. 1 : Structure interne simplifiée du TDA 2310.

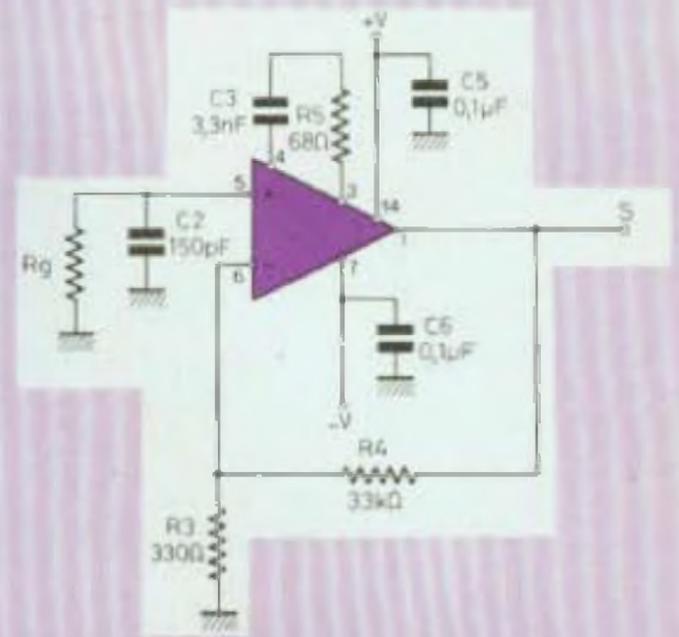


Fig. 2 : Circuit test pour la mesure du bruit.

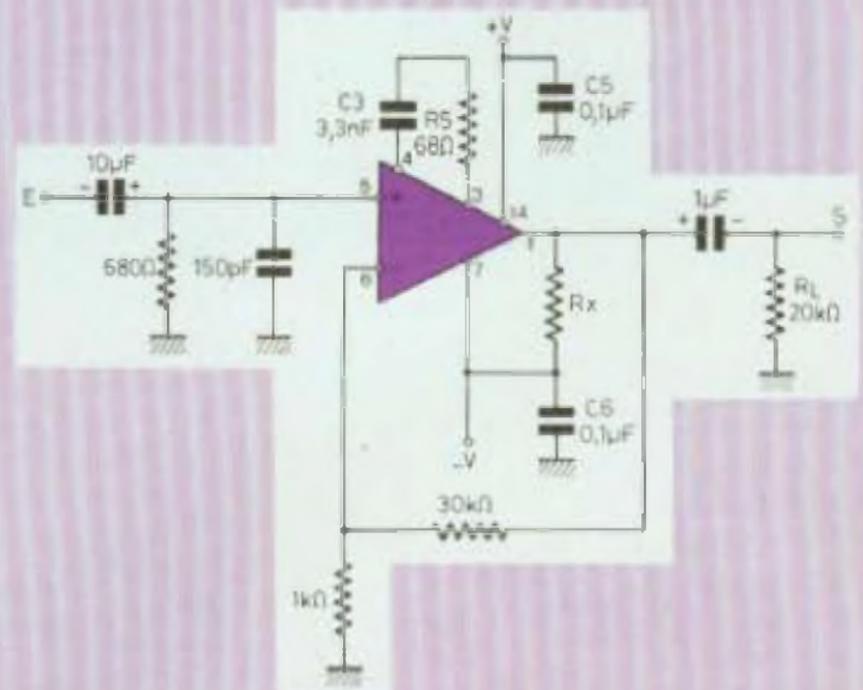


Fig. 3 : Circuit test pour la mesure du rapport signal/bruit.

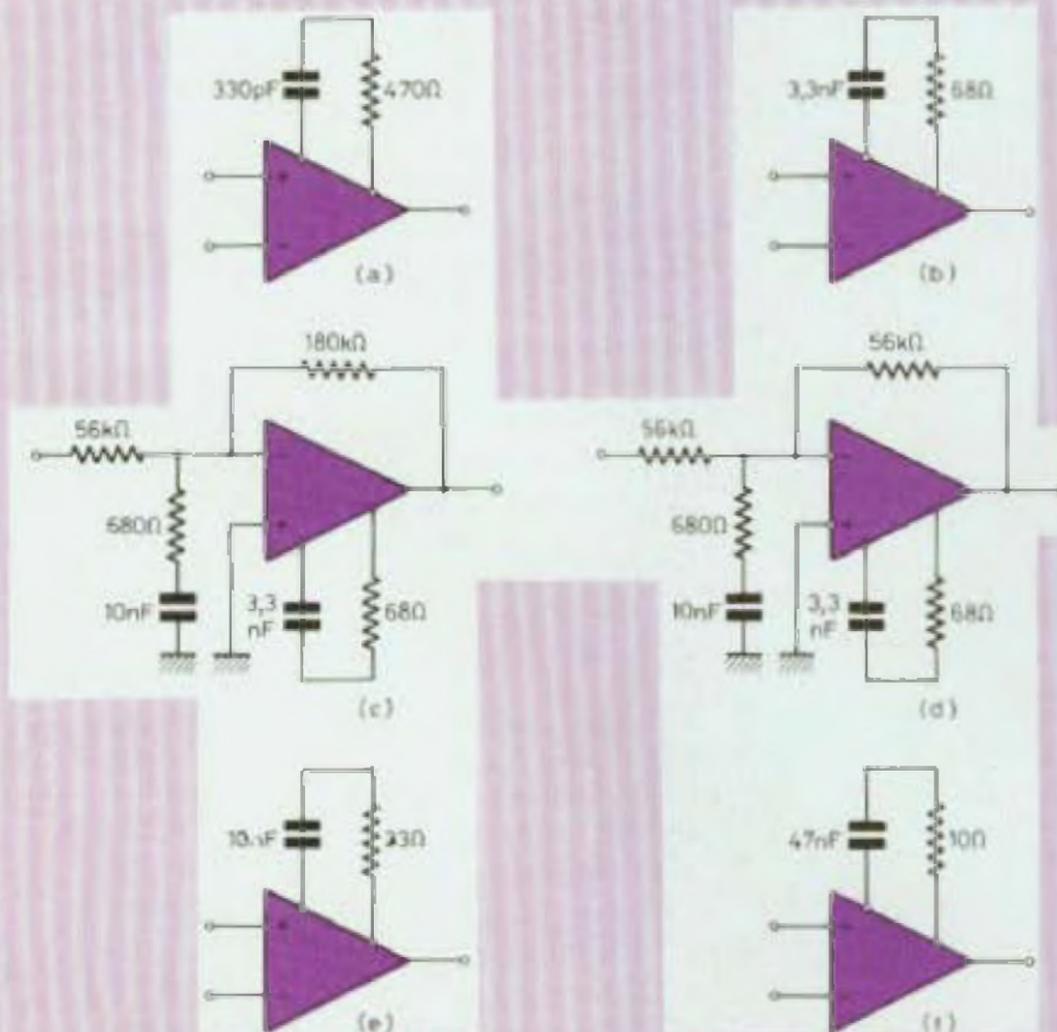


Fig. 5 : Le slew-rate dépend du réseau de compensation en fréquence, il peut être fixé entre 2 V/μs et 70 V/μs.

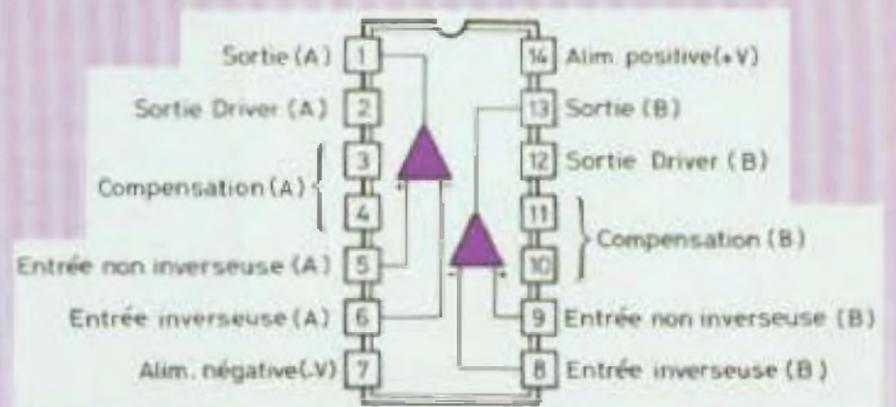


Fig. 4 : Le TDA 2310 contient deux amplis op identiques dans un boîtier 14 broches.

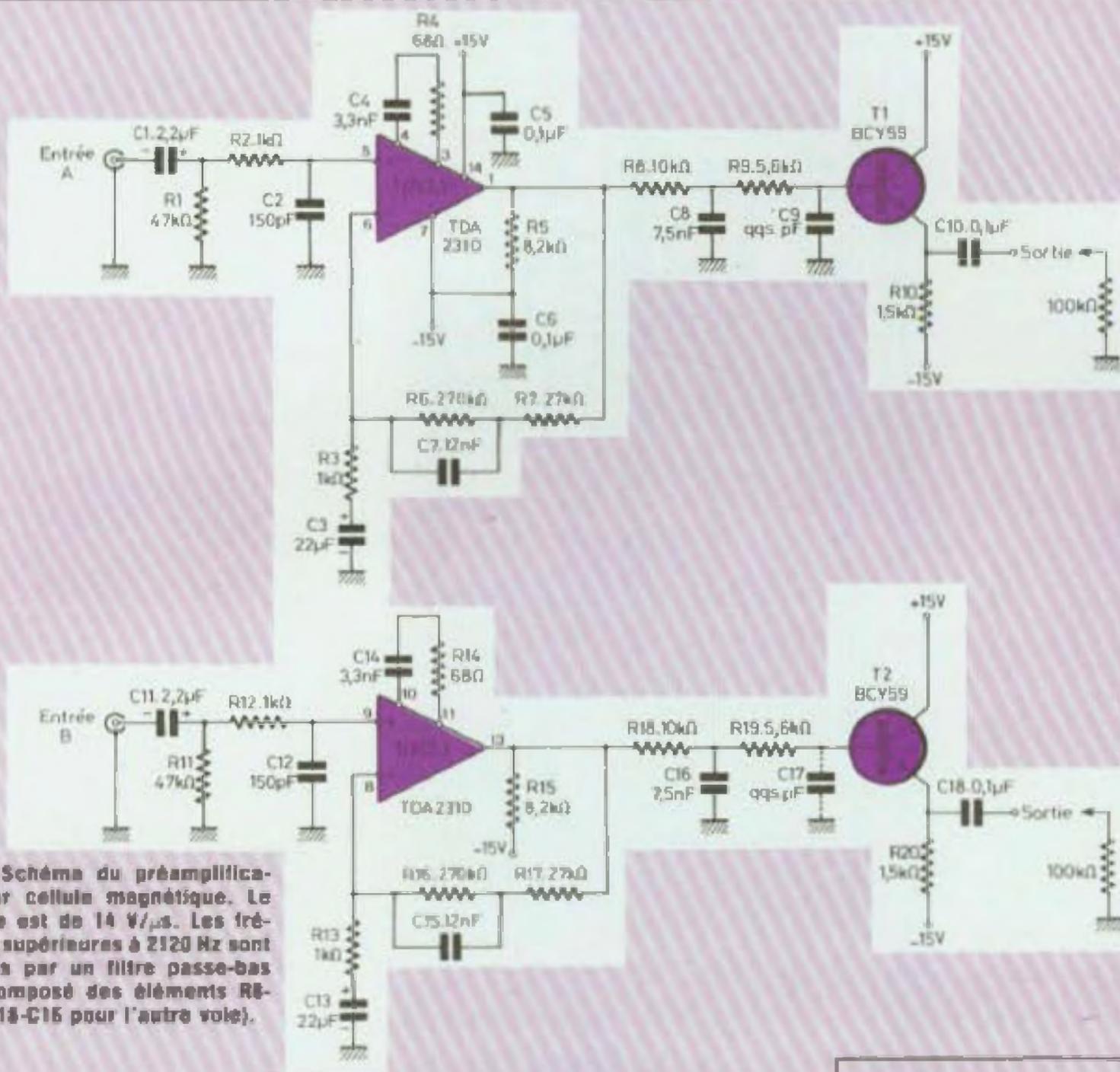


Fig. 6 : Schéma du préamplificateur pour cellule magnétique. Le slow-rate est de 14 V/µs. Les fréquences supérieures à 2120 Hz sont atténuées par un filtre passe-bas passif composé des éléments R8-C2 (ou R18-C16 pour l'autre voie).

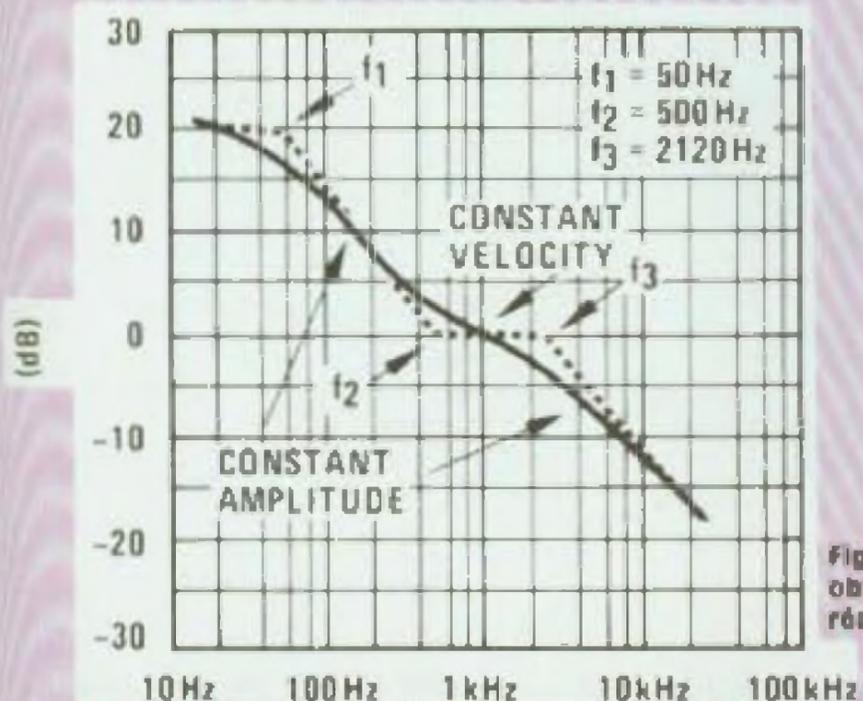


Fig. 7 : Courbe que l'on doit obtenir avec la contre-réaction RIAA.

teur commun, ce qui permet de prélever le signal amplifié et corrigé, à basse impédance, sur son émetteur, avec le condensateur C10.

Dans un amplificateur hifi, l'étage qui suit le préamplificateur RIAA a très souvent une résistance d'entrée de 100 kΩ (entrées « haut niveau » : tuner, magnéto, aux...).

Le condensateur C10 et cette résistance de 100 kΩ forment un filtre passe-haut dont la fréquence de coupure f_0 se situe aux environs de 16 Hz, ce qui est largement suffisant. De toute façon, le TDA 2310 est déjà limité aux basses fréquences par la cellule R3-C3, la fréquence d'intervention étant ici de :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot R3 \cdot C3} \approx 7 \text{ Hz.}$$

Nous venons de voir en détails le

UNE BONNE CORRECTION

fonctionnement théorique du préamplificateur RIAA. Avec les valeurs sélectionnées des composants, nous nous approchons de très près des fréquences d'intervention f_1 , f_2 et f_3 . Malheureusement, ces composants ont une tolérance qui est au mieux de $\pm 2\%$ pour les résistances et $\pm 5\%$ pour les condensateurs, malgré cela nous pourrions espérer suivre la courbe RIAA à $\pm 0,5$ dB. Le condensateur C9 peut être supprimé ou limité à quelques picofarads, une valeur trop élevée engendrant la mise en oscillation du préamplificateur.

LE CIRCUIT IMPRIME

Pour passer de la théorie à la pratique, nous vous proposons une implantation à l'échelle 1 de ce préampli RIAA, à la figure 8. Les dimensions de la carte sont réduites : 77×56 mm.

LE PLAN DE CABLAGE

Ce plan détaillé fait l'objet de la figure 9. Pour plus de clarté, tous les composants sont repérés par leur symbole électrique : R pour les résistances, C pour les condensateurs, CI pour le circuit intégré et T pour les transistors. Il suffit de se reporter à la nomenclature en fin d'article pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux ainsi que la tolérance.

Veiller particulièrement, lors de la mise en place des éléments sur le circuit imprimé, à l'orientation des électrochimiques au tantale goutte. La polarité (+) est repérée soit par un petit point de couleur soit par le signe (+).

Les condensateurs C7 et C8 (ou C15 et C16 pour la deuxième voie) ayant des valeurs assez difficiles à trouver chez les revendeurs de composants, nous avons prévu lors de l'implantation de la plaquette la possibilité de mettre en parallèle deux condensateurs. Ainsi C7 de 12 nF peut être obtenu avec $10 \text{ nF} + 2,2 \text{ nF}$ et C8 de 7,5 nF avec $6,8 \text{ nF} + 680 \text{ pF}$.

Ayant à traiter des signaux de très faible amplitude, il est déconseillé de se servir d'un support 14 broches pour le TDA 2310, il faut donc le souder directement au circuit imprimé

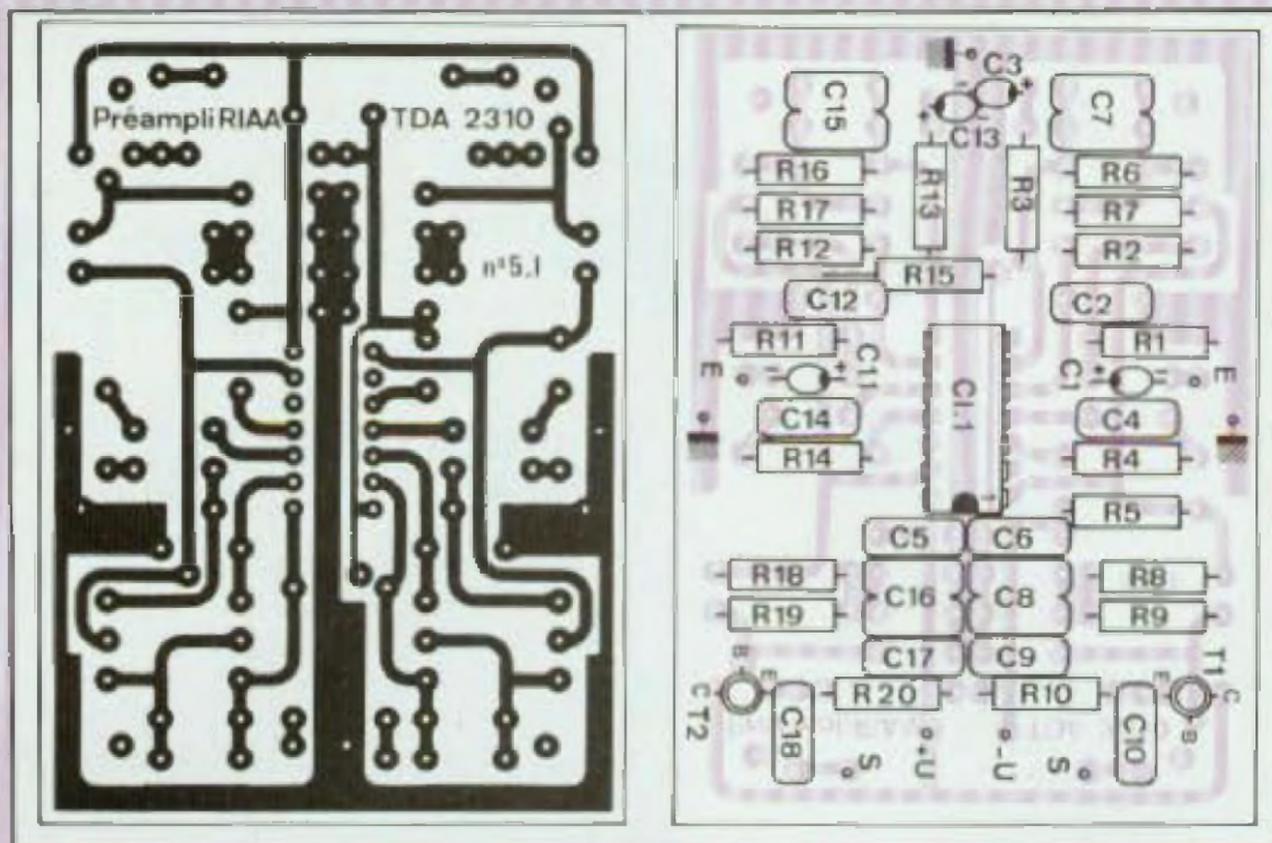


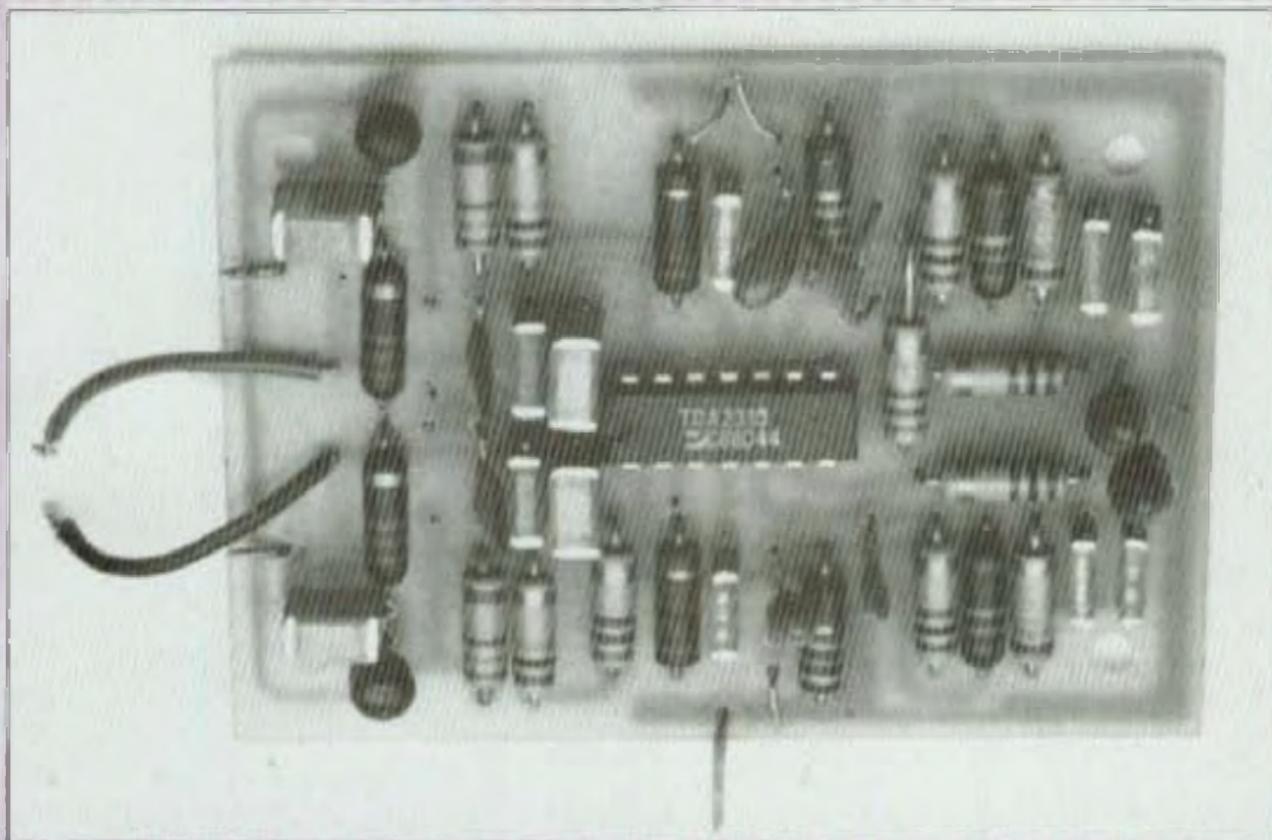
Fig. 8 : Un circuit imprimé aux dimensions réduites.

Fig. 9 : Le plan de câblage est précis. La nomenclature permet de connaître la valeur nominale de chaque composant.

en veillant à l'orientation de l'ergot. Le câblage terminé et soigneusement vérifié, dissoudre la résine de la soudure au trichloréthylène et pulvériser une couche de vernis. On obtient ainsi un module professionnel ou presque !

ESSAIS DU PRÉAMPLIFICATEUR RIAA

La tension d'alimentation est de ± 12 volts. Les lecteurs qui possèdent un mini-laboratoire pourront vérifier la courbe de réponse de leur



Le préamplificateur pour cellule magnétique peut être câblé avec des résistances 1/4 W ou 1/2 W. Il est recommandé d'utiliser des résistances à couche métallique.

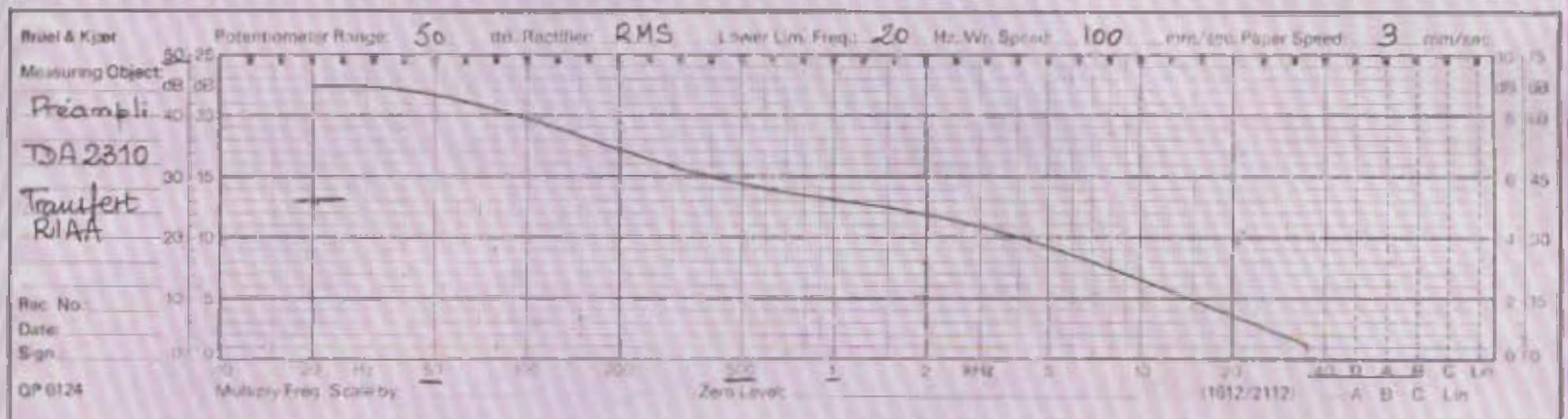


Fig. 11 : Courbe de réponse de la maquette enregistrée sur une table traçante LFR 5600 Leader.

REPOSE STANDARD RIAA			
Hz	dB	Hz	dB
20	+ 19,3	800	+ 0,7
30	+ 18,6	1 k	0,0*
40	+ 17,8	1,5 k	-1,4
50	+ 17,0	2 k	-2,6
60	+ 16,1	3 k	-4,8
80	+ 14,5	4 k	-6,6
100	+ 13,1	5 k	-8,2
150	+ 10,3	6 k	-9,6
200	+ 8,2	8 k	-11,9
300	+ 5,5	10 k	-13,7
400	+ 3,8	15 k	-17,2
500	+ 2,6	20 k	-19,6

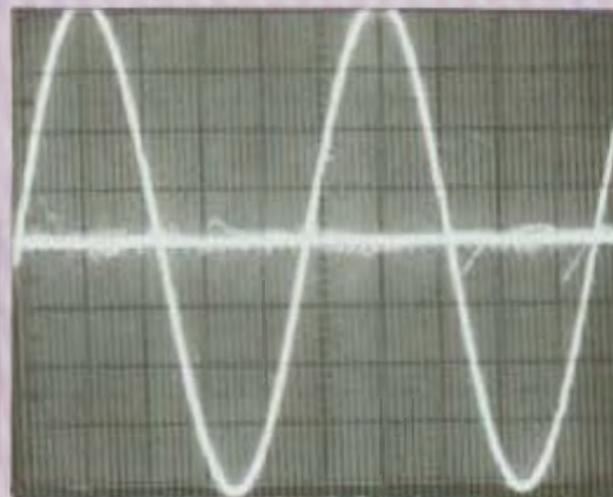
* Fréquence de référence.

Fig. 10 : Gain théorique à obtenir en fonction de la fréquence.

maquette entre 20 Hz et 20 kHz. A cet effet, nous donnons à la figure 10 un tableau qui leur sera fort utile, il indique le gain théorique à obtenir en fonction de la fréquence. Cependant, comme nous l'avons souligné, bien que les calculs nous aient donné des valeurs des trois fréquences d'intervention très proches des valeurs théoriques avec les valeurs nominales des composants RC, il reste le problème des tolérances.

Nous avons relevé la courbe de réponse de notre prototype que nous vous livrons à la figure 11, elle a été enregistrée sur une table traçante LFR 5600 Leader. La saturation de l'entrée du préampli se situe à 27 mV efficaces à 40 Hz ; 200 mV efficaces à 1 kHz ; 220 mV efficaces à 10 kHz. Le gain en tension à 1 kHz est de 40 (signal d'entrée : 2 mV efficaces). Le taux de distorsion par harmonique est de 0,003 % à 1 kHz.

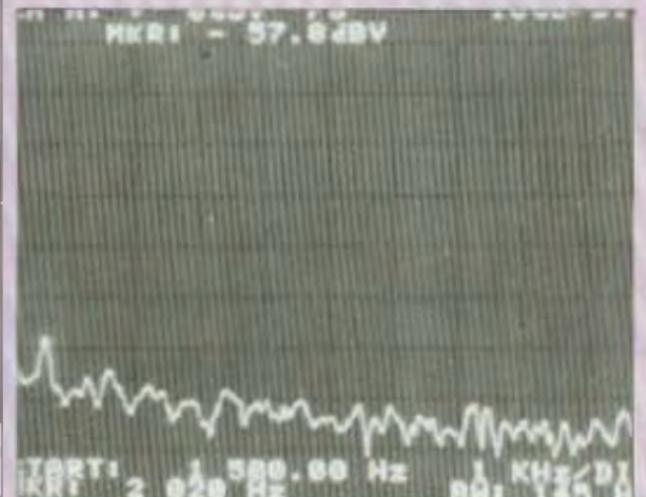
Pour en terminer avec cette première réalisation, nous pouvons dire que le TDA 2310 en préamplificateur



A. Distorsion inférieure à 0,03 % et noyée dans le bruit.

RIAA se comporte fort bien et l'écoute est agréable, ce qui est le plus important.

Bernard Duval



B. Confirmation du taux de distorsion qui ne fait apparaître que de l'harmonique 2.

NOMENCLATURES DES COMPOSANTS

PREAMPLIFICATEUR RIAA

• Résistances à couche
± 5 % - 1/4 W

- R1 - 47 kΩ
- R2 - 1 kΩ
- R3 - 1 kΩ
- R4 - 68 Ω
- R5 - 8,2 kΩ
- R6 - 270 kΩ
- R7 - 27 kΩ
- R8 - 10 kΩ
- R9 - 5,6 kΩ
- R10 - 1,5 kΩ
- R11 - 47 kΩ
- R12 - 1 kΩ
- R13 - 1 kΩ
- R14 - 68 Ω
- R15 - 8,2 kΩ
- R16 - 270 kΩ
- R17 - 27 kΩ
- R18 - 10 kΩ
- R19 - 5,6 kΩ
- R20 - 1,5 kΩ

• Condensateurs non polarisés
C2 - 150 pF

- C4 - 3,3 nF
- C5 - 0,1 μF
- C6 - 0,1 μF
- C7 - 12 nF (ou 10 nF + 2,2 nF)
- C8 - 7,5 nF (ou 6,8 nF + 680 pF)
- C9 - 0 à quelques pF
- C10 - 0,1 μF
- C12 - 150 pF
- C14 - 3,3 nF
- C15 - 12 nF (ou 10 nF + 2,2 nF)
- C16 - 7,5 nF (6,8 nF + 680 pF)
- C17 - 0 à quelques pF
- C18 - 0,1 μF

• Condensateurs « tantale goutte »

- C1 - 2,2 μF/16 V
- C3 - 22 μF/16 V
- C11 - 2,2 μF/16 V
- C13 - 22 μF/16 V

• Semiconducteurs

- CI1 - TDA 2310
- Q1 - BCY 59 ou BC 109 ou BC 650
- Q2 - BCY 59 ou BC 109 ou BC 650

LE BON REFLEX

Les amateurs sont souvent rebutés par la construction d'un récepteur de radio à cause de la complication du schéma, de la difficulté de trouver les pièces détachées et de la mise au point nécessitant des appareils de mesure qu'ils n'ont pas.



Nous allons décrire ici un appareil très simple, réalisable par tous et pourtant d'une excellente qualité d'écoute.

Récepteur de poche, il suffira de brancher une bonne enceinte pour en faire un appareil de salon très confortable.

PRINCIPE

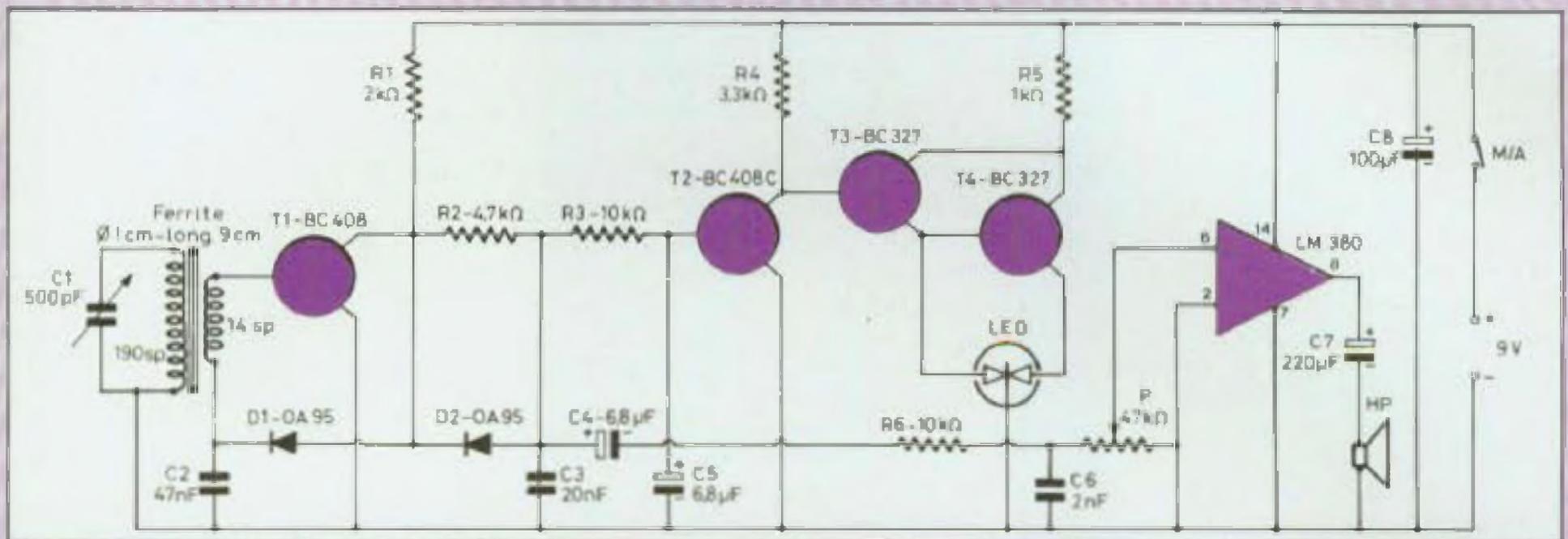
DE FONCTIONNEMENT

Le principe est assez simple. Les ondes sont captées par une ferrite de $\varnothing 1$ cm, longueur 9 cm (ou plus) sur laquelle nous avons bobiné

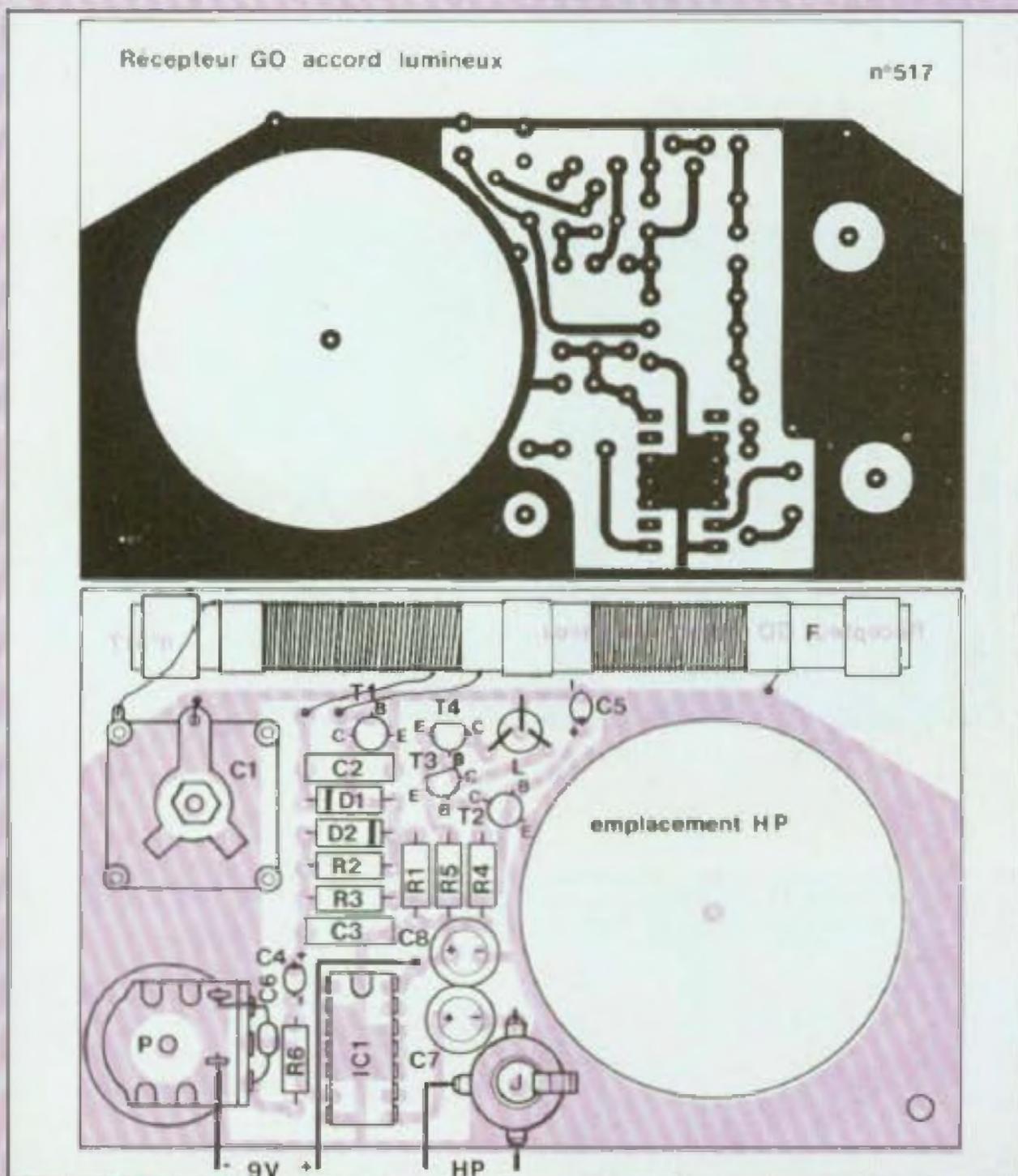
à spires jointives 190 tours de fil émaillé de $3/10^e$ mm en commençant à 5 mm du bord.

Les extrémités du fil sont fixées par du ruban plastique adhésif.

Au centre de ce bobinage, nous avons bobiné par dessus, 14 spires du même fil que nous maintenons en



Un schéma de récepteur G.O. simple qui met cette réalisation à la portée de tous. Un accord lumineux astucieux par diode LED bicolore.



Pas de réglages pointilleux à effectuer, le récepteur fonctionne correctement à la première mise sous tension. La ferrite est maintenue par deux embouts en plastique collés au circuit imprimé.

place également par du ruban adhésif.

L'accord du circuit se fait par un petit condensateur variable de 500 pF branché aux extrémités du bobinage. Nous allons obtenir, sur les bornes du secondaire, un signal haute fréquence à basse impédance qui va être amplifié par un transistor et que nous allons recueillir sur le collecteur alimenté positivement par la résistance de charge de 2 kΩ, l'émetteur étant relié à la masse.

La polarisation de la base se fait par la chute de tension de la diode branchée entre le collecteur et le bobinage dont la base est court-circuitée en haute fréquence, à la masse par le condensateur de 47 nF.

Cette chute de tension étant faible, une importante contre-réaction en courant continu va se produire sur le transistor, empêchant celui-ci d'entrer en oscillation.

Le courant haute fréquence amplifié va être redressé en double alternance par les deux diodes dont l'anode est court-circuitée en haute fréquence par le condensateur de 20 nF relié à la masse, et la cathode va charger le condensateur de 47 nF qui va recueillir à ses bornes le courant basse fréquence détecté.

Le transistor va maintenant amplifier le courant basse fréquence et fonctionner ainsi en réflex.

Le courant basse fréquence amplifié va être recueilli sur le collecteur du transistor, puis filtré par la résistance

RECEPTEUR G.O. ACCORD LUMINEUX-KIT N° 517

de 4,7 k Ω et le condensateur de 20 nF relié à la masse.

Ce courant basse fréquence va être envoyé aux bornes du potentiomètre de réglage du volume par le condensateur de liaison de 6,8 μ F et un pont de filtrage composé de la résistance de 10 k Ω et du condensateur de 2 nF relié aux bornes du potentiomètre.

Un circuit intégré LM 380 a été utilisé comme amplificateur de puissance simplifié.

L'entrée positive se fait sur la borne 6 qui va au curseur du potentiomètre tandis que l'entrée inverseuse, borne 2, est reliée à la masse.

Un condensateur de 220 μ F relie la borne 8 au haut-parleur qui retourne à la masse.

Un condensateur de 100 μ F est branché entre le (+) et le (-) de l'alimentation.

INDICATEUR D'ACCORD

Aux bornes du condensateur de 20 nF, nous avons un courant modulé basse fréquence mais également une composante de courant continu variable avec l'accord.

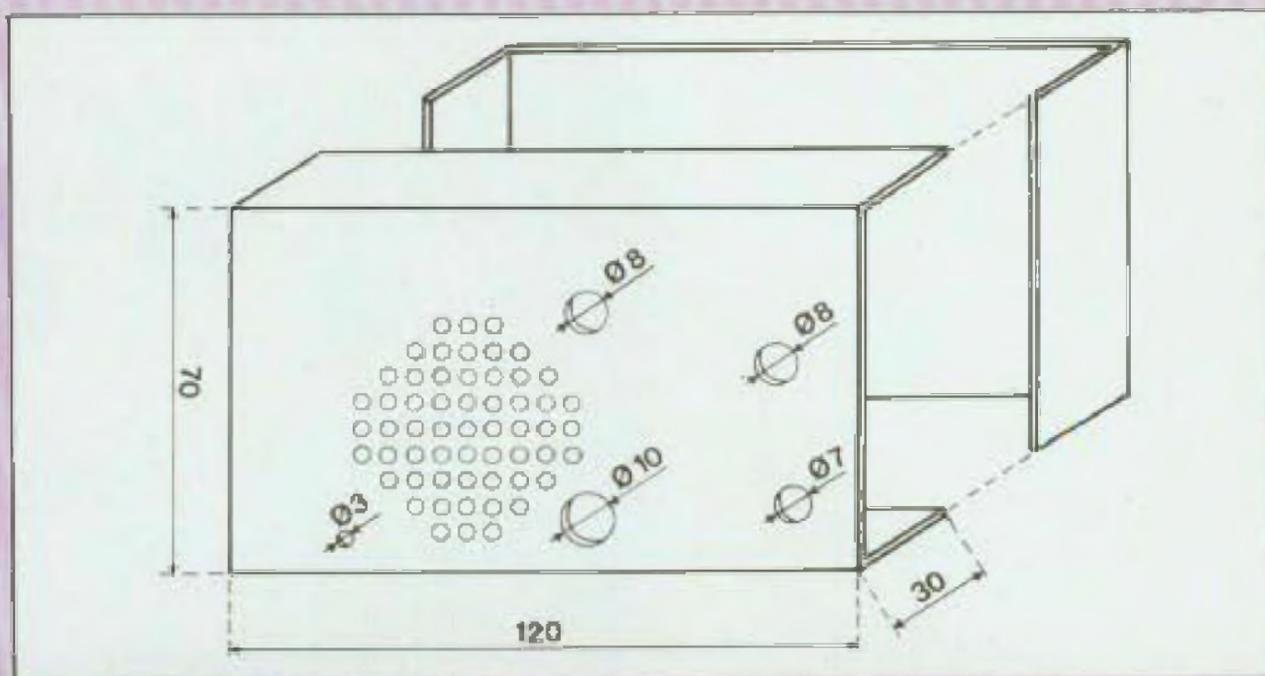
Nous allons filtrer la modulation par une résistance de 10 k Ω et un condensateur de 6,8 μ F pour ne retrouver aux bornes du condensateur que la composante qui va être amplifiée par un transistor à grand gain (genre BC 408C, BC 109C...) et commander une bascule composée de deux transistors PNP.

Chaque collecteur sera relié à l'anode d'une LED bicolore dont la cathode commune va à la masse.

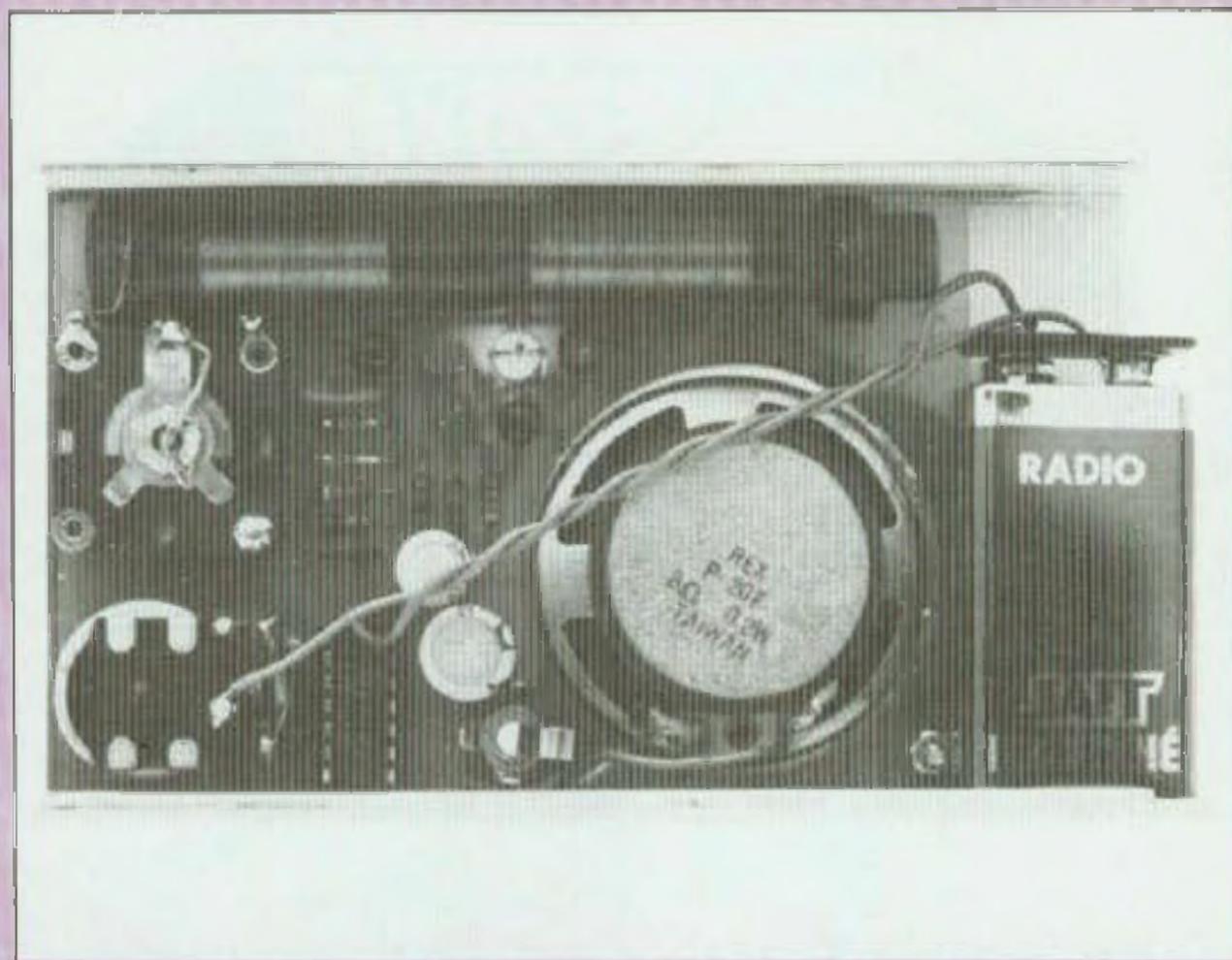
Le point de bascule est la réunion des deux émetteurs qui sont réunis au (+) par une résistance de 1 k Ω servant également à l'alimentation de la LED.

Le fonctionnement de l'indicateur est simple : si le récepteur est désaccordé ou s'il n'y a pas d'émission ou si la ferrite est mal orientée, la LED sera rouge mais lorsqu'on sera accordé sur une station suffisamment puissante, la LED sera verte.

L'effet est également très sensible sur l'orientation et peut servir de radiogoniomètre.



Le coffret est réalisé dans une feuille de plastique de 2 mm d'épaisseur. On se servira du circuit imprimé pour le repérage des trous, ce qui évitera bien des surprises.



Le module est maintenu à l'intérieur du coffret, d'une part par une vis et d'autre part par un contre-écrou vissé sur le canon du potentiomètre de volume.

L'ALIMENTATION

Pour rester dans l'idée « récepteur de poche », elle a été confiée à une pile pression 9 volts.

Cependant, si l'appareil est utilisé à pleine puissance (il délivre près d'un watt) et comme sa consommation au

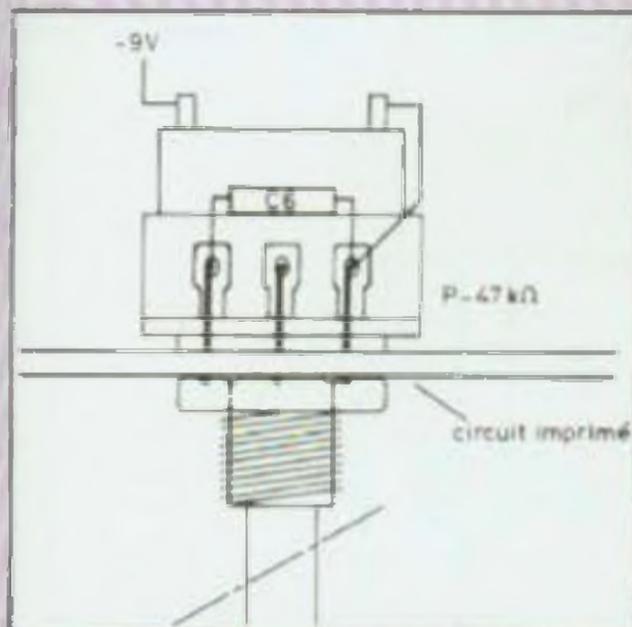
repos (à cause de la LED) est d'une vingtaine de milliampères, il peut être intéressant de prévoir une alimentation secteur.

Pour notre part, nous préconisons plutôt une alimentation par batterie rechargeable qui réunit les deux avantages.

CORAMA

Tous composants
et
kits électroniques
(kits LED)

51, cours Vitton
69006 LYON
Tél. : (78) 89.06.35



Le condensateur C6 est soudé directement aux bornes du potentiomètre de volume.

COFFRET

Il est réalisé dans une feuille de plastique de 2 mm d'épaisseur environ, facile à couper avec une paire de ciseaux.

Le pliage se fait en appliquant le plastique sur une tige ronde de $\varnothing 4$ mm en métal chauffé à la flamme.

MONTAGE

Après la confection du circuit imprimé, on se servira de celui-ci pour contre-percer le coffret, ce qui évite bien des surprises dans le repérage des trous.

Puis les composants seront mis en place et soudés, la ferrite sera munie de deux embouts en plastique qui seront collés sur l'époxy à la colle néoprène ou un morceau d'adhésif double face.

Le haut-parleur sera maintenu en place par deux morceaux de fil soudés sur le cuivre et rabattus sur le bord.

Le potentiomètre de volume, le jack miniature et le condensateur variable seront fixés directement sur le circuit imprimé.

Attention à l'orientation des semiconducteurs, notamment au niveau des deux diodes de détection.

C'est le négatif de la pile qui sera relié à la cosse de l'interrupteur du potentiomètre de volume.

Le circuit intégré sera monté de préférence sur un support et l'on fera

attention à la polarité des condensateurs et des diodes.

Le condensateur de 2 nF est fixé directement sur le potentiomètre.

Avant d'effectuer la mise en coffret, dissoudre la résine de la soudure et pulvériser une couche de vernis.

Il n'y a aucun réglage à faire, le récepteur fonctionne à la première mise sous tension.

NOTA

Si un accrochage se manifeste à l'écoute de ce récepteur G.O., il suffit de souder une résistance de 22 k Ω entre la broche 1 du LM 380 et le (+) de l'alimentation pour que celui-ci disparaisse.

Jacques Bourlier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche

1/4 W \pm 5 %

R1 - 2 k Ω

R2 - 4,7 k Ω

R3 - 10 k Ω

R4 - 3,3 k Ω

R5 - 1 k Ω

R6 - 10 k Ω

• Condensateurs

C1 - condensateur variable 500 pF

C2 - 47 nF céramique

C3 - 20 nF céramique

C4 - 6,8 μ F/16 V tantale goutte

C5 - 6,8 μ F/16 V tantale goutte

C6 - 2 nF céramique

C7 - 220 μ F/12 V chimique

C8 - 100 μ F/12 V chimique

• Semiconducteurs

D1 - OA95

D2 - OA95

T1 - BC408

T2 - BC408C

T3 - BC327

T4 - BC327

LED - bicolore

IC1 - LM380

• Divers

P - 47 k Ω log.

HP - 8 Ω \varnothing 5 cm

Jack-châssis \varnothing 3,5 mm

F - ferrite \varnothing 10 long. 90 mm

Fil émaillé \varnothing 3/10 mm

POUR VOS LOISIRS ELECTRONIQUES

EHT
ELECTRONIC

13, rue Rotrou 28100 DREUX

Tél. : (37) 42.26.50

- Composants kits outillages
 - Fabrication de circuits imprimés
 - Mesures - Librairie
- CB - Autoradio K7 - H.P.
- Hifi - Sono - Jeux de lumière
- Cassettes Sony et gadgets
 - Téléphonie - Coffrets
 - Jeux électroniques
 - Gravure Kis

Catalogue contre 10 F en timbres
à déduire du premier achat de 100 F

Distribution de
Composants Electroniques
Kits LED - Matériel Electronique

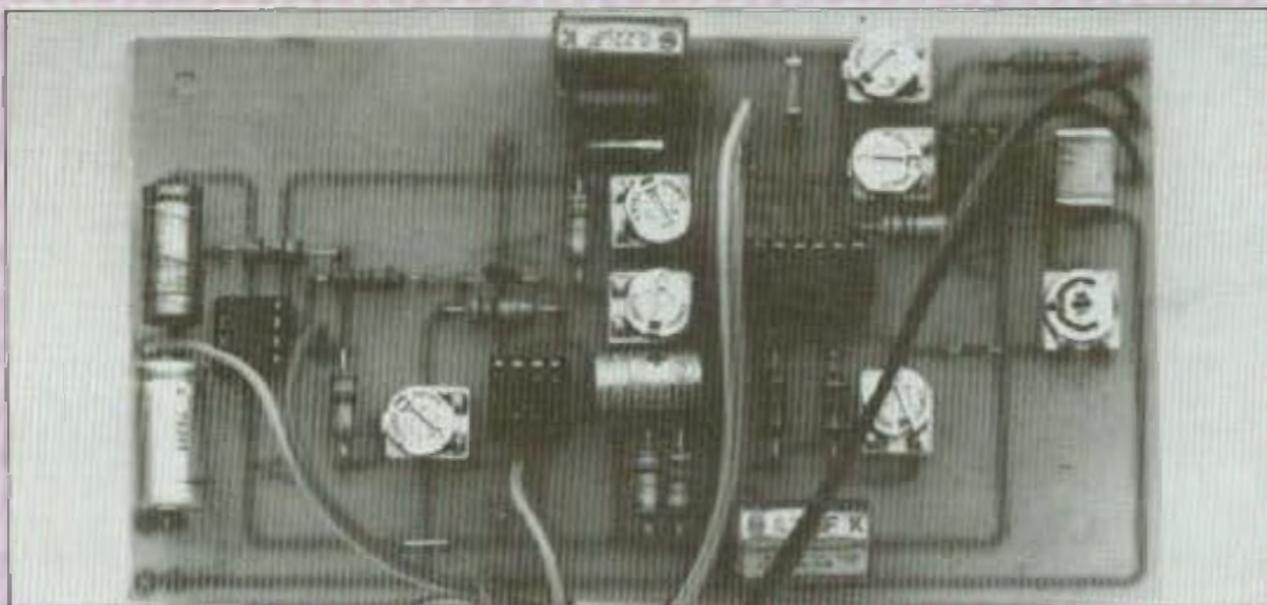
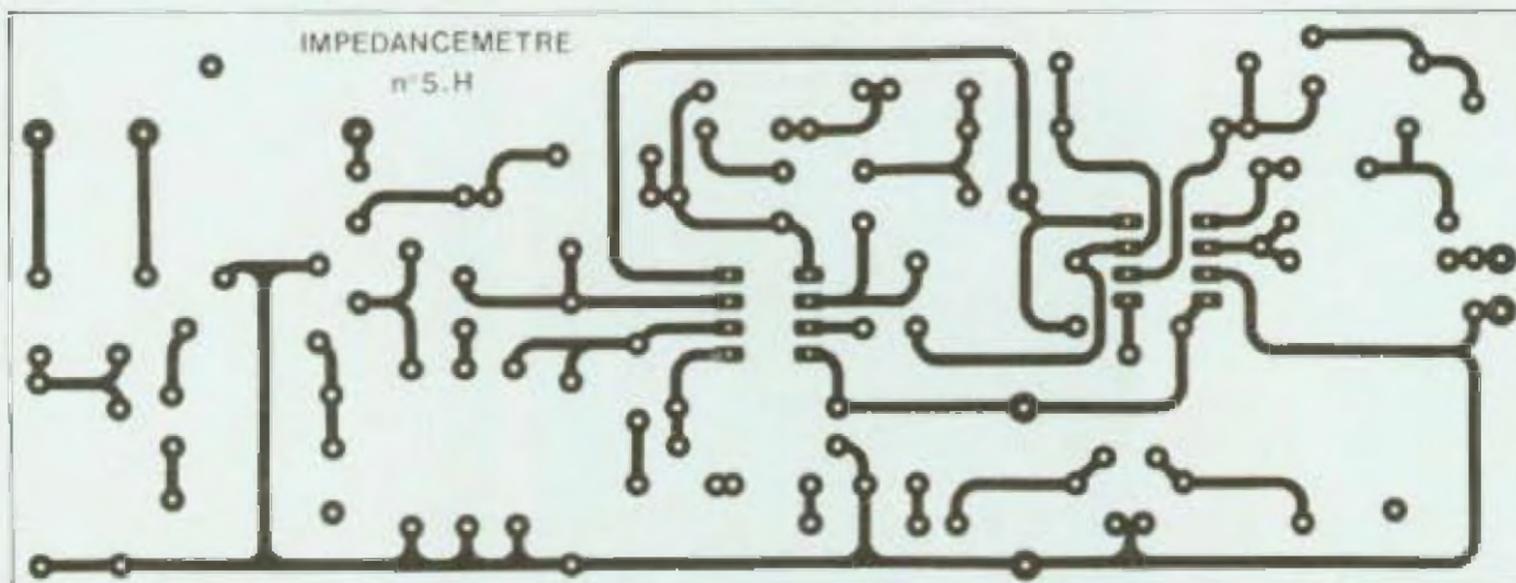
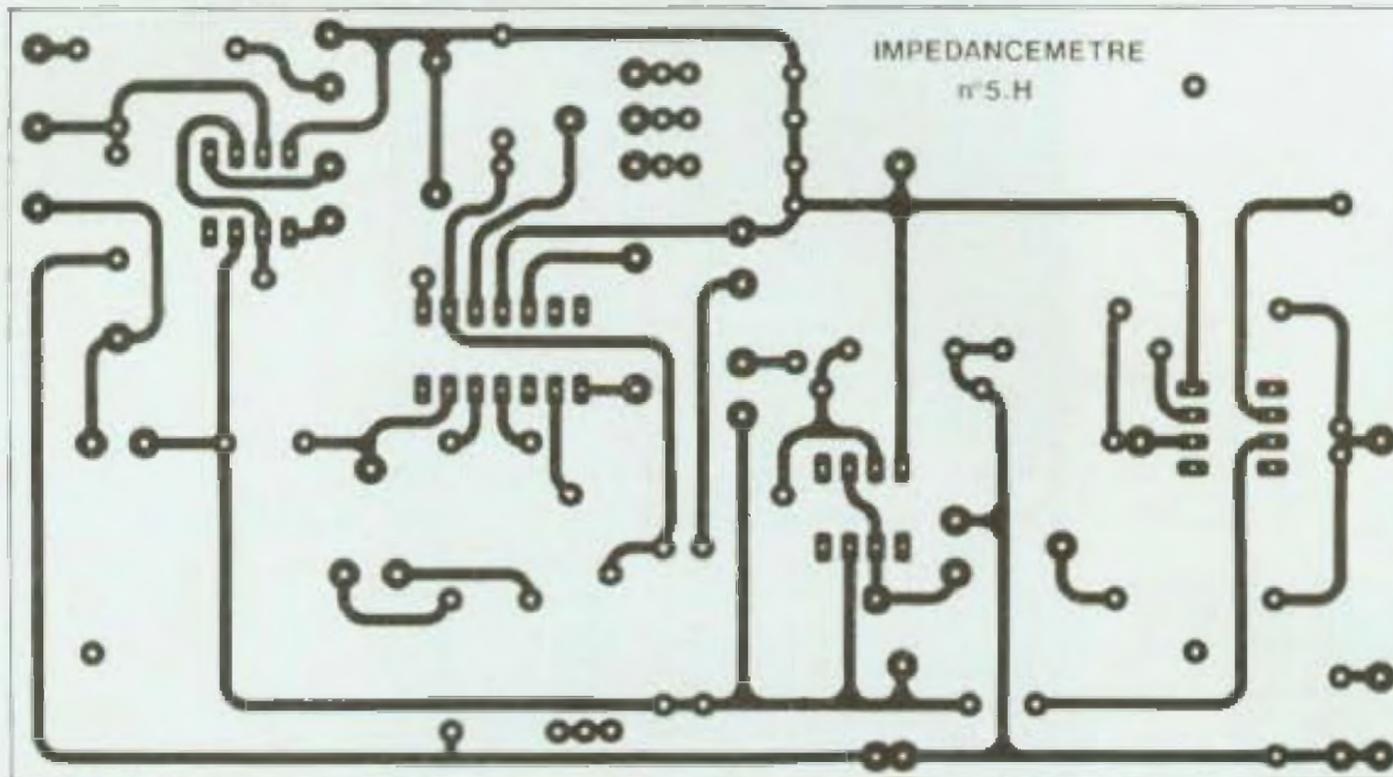
HI-FI DIFFUSION

19, rue Tonduti de l'Escarène

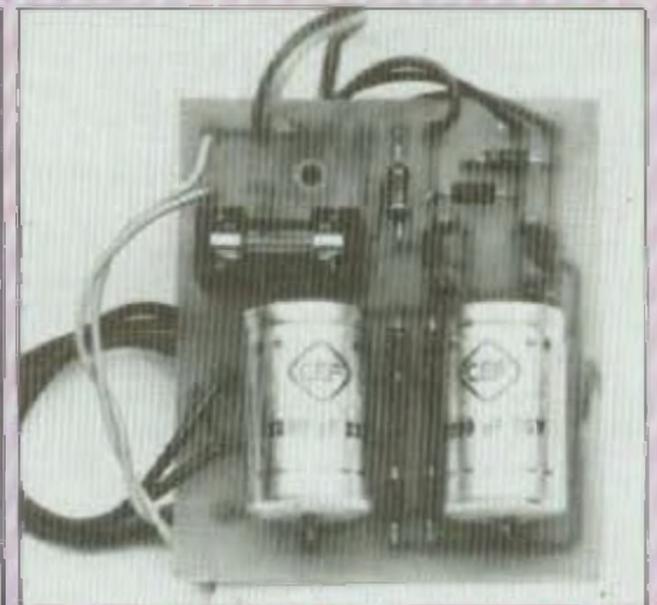
06000 NICE

Tél. : (93) 80.50.50 et 82.33.44

HISTOIRE D'OHMS



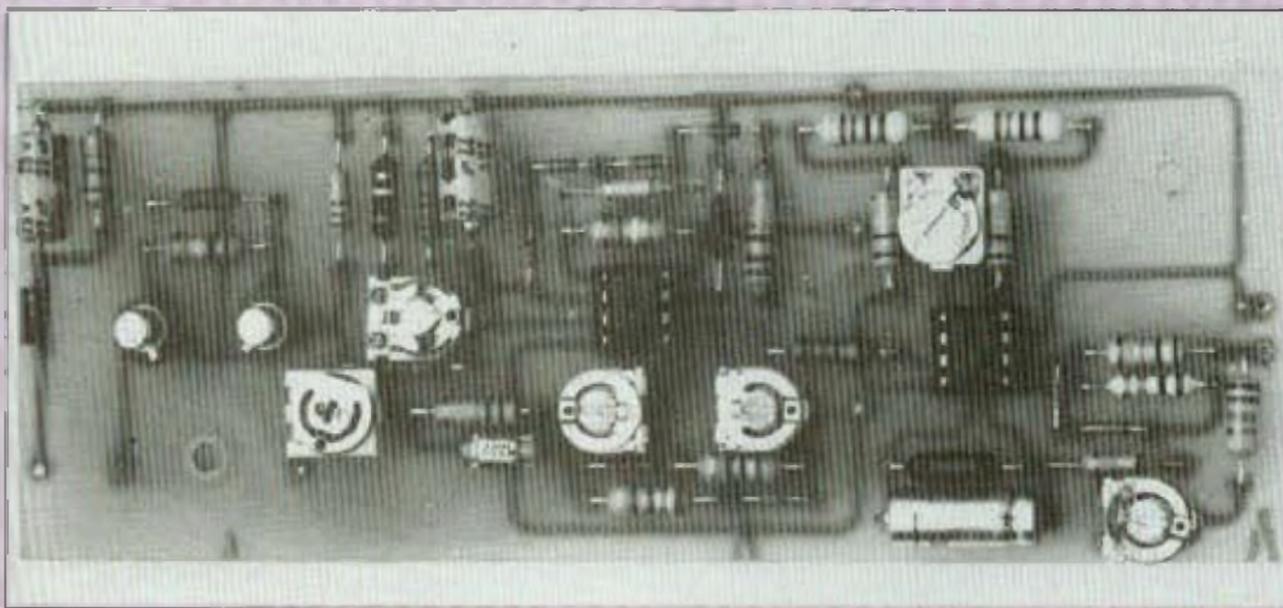
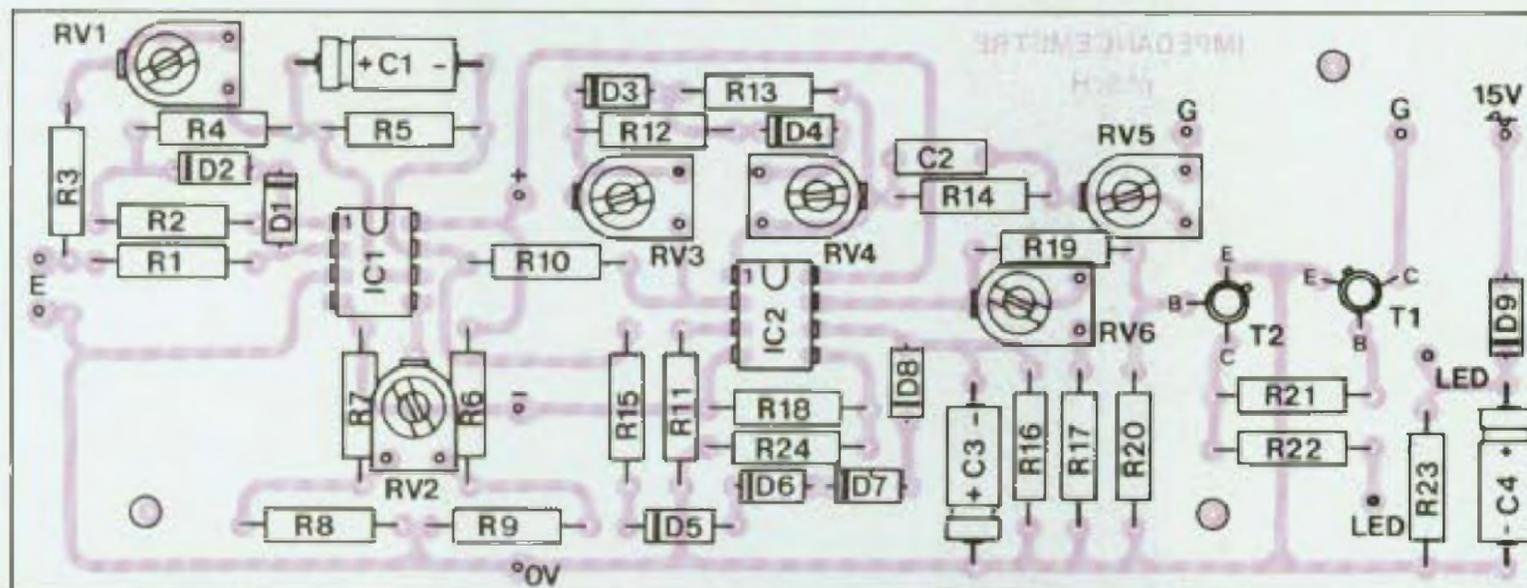
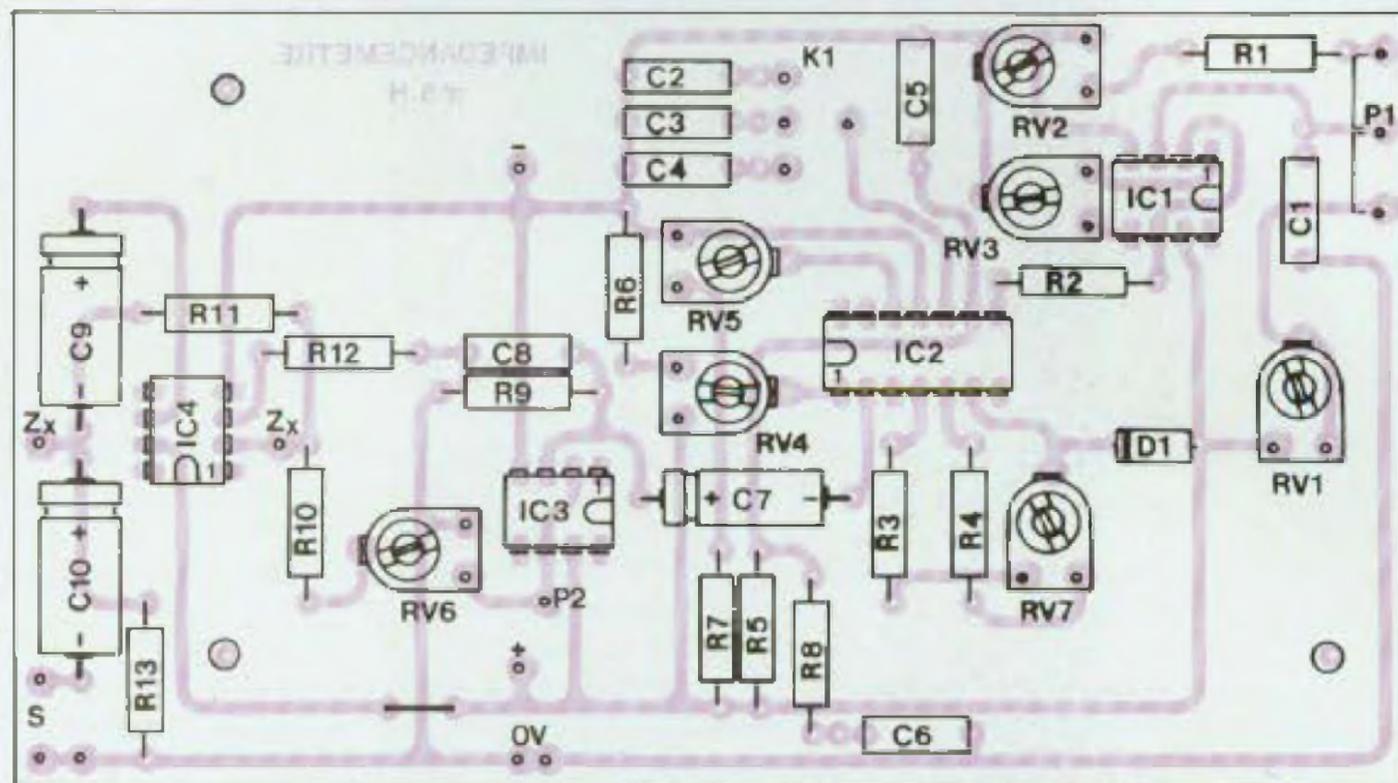
Module oscillateur et lecteur d'impédance.



Module alimentation symétrique \pm 15 volts.

Suite de la page 63

KIT 5H



Module redresseur double alternance, amplificateur logarithmique et protection du galvanomètre.

oscilloscope, à partir de la sortie générateur. Les deux trimmers de 22 k Ω ajustent les limites de balayage en tension continue, donc de la fréquence, les gammes de fréquences étant comprises entre 15 Hz et 15 kHz. Le trimmer de 10 k Ω ajuste l'offset, un dérèglement de celui-ci faisant « pencher » la sinusoïde d'un côté ou de l'autre. Quant aux deux trimmers de 100 k Ω , ils sont destinés à parfaire la forme du signal sinusoïdal, sa symétrie positive et négative.

Le trimmer de 470 Ω est ajusté pour qu'en sortie du circuit 741 (aux bornes de la résistance de 2 k Ω située

HISTOIRE D'OHMS

entre les deux condensateurs de liaison de $100 \mu\text{F}$), on obtienne le maximum d'amplitude sans saturation. Les autres trimmers ajustent la sensibilité ($10 \text{ k}\Omega$, $47 \text{ k}\Omega$) pour obtenir une déviation totale sur charge 400Ω , le zéro (charge Z_x court-circuitée) ($5 \text{ k}\Omega$, réglage d'offset) et la linéarité en haut et en bas d'échelle ($2 \times 100 \Omega$). Pour ce réglage de linéarité des résistances pures de valeur comprise entre 1Ω et 400Ω (quelques valeurs suffisent comme 8Ω , 16Ω , 50Ω , 100Ω , 200Ω , 300Ω par exemple). Le trimmer de $4,7 \text{ k}\Omega$ ajuste le seuil de protection et d'allumage de la diode LED. Le cas échéant, la résistance de $620 \text{ k}\Omega$ sera à retoucher. Pour la lecture des fréquences, un étalonnage est nécessaire (autre générateur précis, fréquence-mètre), en particulier si l'on souhaite une bonne précision de mesure. La mesure des selfs ou capacités s'effectue aux fréquences précises de 1 ou 10 kHz, repères devant être indiqués avec précision sur le vernier des fréquences. Le potentiomètre de fréquences est de type linéaire, de valeur $10 \text{ k}\Omega$. Toutefois, en bout de course, des tolérances parfois notables existent, d'où la nécessité d'un étalonnage précis.

ETALONNAGE

Malgré le nombre élevé de trimmers, le réglage ne pose pas trop de problèmes, sinon qu'il nécessite l'emploi d'un oscilloscope.

1. L'étalonnage du galvanomètre, en Ω , en mH ou en μF varie selon la tension de sortie du générateur, cette tension étant prise comme référence. L'amplificateur de lecture du galvanomètre étant logarithmique, une tension de sortie générateur différente rendra obligatoire un nouvel étalonnage. Le niveau de sortie générateur doit être relativement élevé, soit 2 à 4 V. De ce niveau dépendra également le réglage de sensibilité du circuit de protection, de son déclenchement (allumage simultané de la diode LED).

2. Un ohmètre digital est conseillé pour l'étalonnage, ainsi qu'une série de résistances de précision de valeur

comprise entre 1Ω et 400Ω . On peut le cas échéant, employer un potentiomètre au carbone, quoique au-dessus de 10 kHz cet élément puisse induire des petites erreurs (légèrement inductif ou capacitif).

3. L'étalonnage est à refaire si le galvanomètre est remplacé (sensibilité différente, origine différente).

4. Les résistances en série avec le galvanomètre peuvent être ajustées en fonction de la sensibilité de celui-ci (de $30 \mu\text{A}$ à $100 \mu\text{A}$).

5. La partie générateur se règle en premier lieu sur oscilloscope : pureté du signal, arrondis supérieur et inférieur de la sinusoïde, offset (sinusoïde penchant à gauche ou à droite), gamme de fréquence.

6. La linéarité de balayage en fréquence dépend des tolérances du potentiomètre employé. Même dites « linéaires », des tolérances en bout de course (début, fin) suffisent pour tasser les fréquences sur une plage donnée du vernier des fréquences. On peut bien entendu faire beaucoup mieux de ce côté : potentiomètres de précision bobinés, vernier de grand diamètre, résistances de « rattrapage » montées en série ou en parallèle (entre le curseur et un des côtés du potentiomètre). Les deux trimmers ajustant les fréquences limitées peuvent au besoin être remplacés par des résistances de précision une fois l'étalonnage en fréquence terminé. Pour l'étalonnage en fréquence, on emploie un autre générateur de bonne précision, ou encore un fréquence-mètre digital.

7. Les deux trimmers de 100Ω sur l'amplificateur logarithmique ajustent la précision en fin de gamme. Ce réglage est inutile si l'étalonnage se fait d'un bout à l'autre de la déflexion de l'aiguille du galvanomètre.

8. Il subsiste une légère tension positive sur le collecteur du transistor 2N 2222 (côté relié au galvanomètre). Cette tension est d'environ $0,12 \text{ V}$. En conséquence, le réglage d'offset (trimmer de $4,7 \text{ k}\Omega$) doit être ajusté pour obtenir une position 0 sur le galvanomètre lorsque la charge Z_x est en court-circuit (0Ω). Le cas échéant il faut réajuster la résistance de

$51 \text{ k}\Omega$ de sorte que le 0 puisse être obtenu quand le curseur du trimmer est à peu près en position médiane.

9. Si la lecture dans le bas de l'échelle (au-dessus de 8Ω) est difficile, on peut réduire la valeur de la résistance de $13 \text{ k}\Omega$ (circuit redresseur du signal). Le tassement dans le haut de l'échelle peut être au besoin retouché et il faut agir alors sur la valeur des résistances de $1,2 \text{ k}\Omega$ et $5,1 \text{ k}\Omega$. Le principal étant d'obtenir une échelle facilement lisible.

10. Le circuit peut fonctionner à partir d'un autre générateur B.F., à condition :

— que l'impédance de sortie soit basse (moins de 500Ω) ;

— que le niveau de sortie soit d'au moins 3 V ;

— que le générateur employé puisse générer des fréquences dans la gamme 10 Hz - 20 kHz .

11. La lecture digitale est possible, après le circuit de redressement/moyennage, à condition de choisir un niveau de sortie générateur/résistance série dont le rapport est de base 10 (par exemple $3 \text{ V}/300 \Omega$, $2 \text{ V}/200 \Omega$, etc...). Dans ce cas la lecture sera directe. Par contre, pour la lecture des selfs et capacités, les valeurs de L et de C ne pourront être lues directement car elles sont égales à :

$$Z_x = \frac{1}{2\pi f C} \text{ et } Z_x = 2\pi f L$$

12. Le contrôle du circuit sur oscilloscope doit pouvoir permettre la mesure en continu, pour des sensibilités égales ou supérieures à $1 \text{ V}/\text{carreau}$.

AVANTAGES DU MONTAGE

Comme indiqué en début d'article, cet appareil permet une lecture directe d'impédance, entre 1Ω et 400Ω , avec une très bonne précision. Ces mesures très rapides, mais précises, permettront de déduire des valeurs essentielles du haut-parleur comme les coefficients de surtension. On peut calculer et mesurer les filtres passifs, tracer des courbes d'impédance d'enceintes complètes. Pour la mesure des selfs, cet appareil

KIT-5H



Fig. 10 : L'échelle en ohms, en microfarads et en millihenry est représentée à l'échelle 1. Cette figure peut être découpée et collée sur le galvanomètre, sachant que le modèle utilisé est un magnéto-électrique (classe 2,5) aux dimensions de 80 x 63 mm.

est très pratique, la mesure étant automatique, ne demandant aucun réglage de nul ou de zéro propre aux montages en pont.

Jean Hiraga

REFERENCES

- Sanwa fo-Res documentations ;
- S. Kato, fo-Tester, Audio Ideas, Seibundo 1978, Japon.
- Linear VCO, Electronics, October 1975.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

A) MODULE OSCILLATEUR VCO ET ETAGE LECTEUR D'IMPEDANCE

• Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

- R1 - 22 k Ω
- R2 - 1 k Ω
- R3 - 4,7 k Ω
- R4 - 4,7 k Ω
- R5 - 15 k Ω
- R6 - 10 k Ω
- R7 - 10 k Ω
- R8 - 220 Ω
- R9 - 100 k Ω
- R10 - 390 Ω
- R11 - 3 k Ω
- R12 - 200 Ω
- R13 - 2 k Ω

• Condensateurs non polarisés

- C1 - 1 μ F
- C2 - 0,22 μ F
- C3 - 22 μ F
- C4 - 2,2 μ F
- C5 - 22 nF
- C6 - 0,22 μ F
- C8 - 68 pF céramique

• Condensateurs polarisés

- C7 - 47 μ F/25 V
- C9 - 100 μ F/25 V
- C10 - 100 μ F/25 V

• Semiconducteurs

- IC1 - 741
- IC2 - ICL 8038
- IC3 - 741
- IC4 - 741
- D1 - 1N 4148

• Résistances ajustables VA05H

- RV1 - 22 k Ω
- RV2 - 22 k Ω
- RV3 - 10 k Ω
- RV4 - 100 k Ω
- RV5 - 100 k Ω

- RV6 - 470 Ω
- RV7 - 1 k Ω

• Potentiomètres

- P1 - 4,7 k Ω lin
- P2 - 4,7 k Ω lin

B) MODULE REDRESSEUR, AMPLIFICATEUR LOGARITHMIQUE ET PROTECTION DU GALVANOMETRE

• Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

- R1 - 10 k Ω
- R2 - 10 k Ω
- R3 - 27 k Ω
- R4 - 12 k Ω
- R5 - 20 k Ω
- R6 - 100 k Ω
- R7 - 51 k Ω
- R8 - 100 Ω
- R9 - 100 Ω
- R10 - 1,5 k Ω
- R11 - 2 k Ω
- R12 - 5,1 k Ω
- R13 - 1,2 k Ω
- R14 - 10 k Ω
- R15 - 10 Ω
- R16 - 5,1 k Ω
- R17 - 620 k Ω
- R18 - 39 k Ω
- R19 - 10 k Ω
- R20 - 5,1 k Ω
- R21 - 100 k Ω
- R22 - 1 k Ω
- R23 - 15 k Ω

• Condensateurs non polarisés

- C2 - 51 pF (ou 47 pF) céramique

• Condensateurs polarisés

- C1 - 33 μ F (ou 47 μ F)/25 V
- C3 - 22 μ F/25 V
- C4 - 22 μ F/25 V

• Semiconducteurs

- IC1 - MC1458 ou LM1458
- IC2 - MC1458 ou LM1458
- D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8 - 1N4148
- D9 - 1N4003 (1N4001 à 1N4007)
- T1 - 2N2222
- T2 - 2N2222

• Résistances ajustables VA05H

- RV1 - 10 k Ω
- RV2 - 4,7 k Ω
- RV3 - 100 Ω
- RV4 - 100 Ω
- RV5 - 47 k Ω
- RV6 - 4,7 k Ω

• Divers

- G. Galvanomètre 50 à 100 μ A
- LED - Diode led \varnothing 3 mm rouge

C) MODULE ALIMENTATION ± 15 V

• Résistance à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

- R1 - 4,7 k Ω

• Condensateurs polarisés

- C1 - 2 200 μ F/25 V
- C2 - 2 200 μ F/25 V
- C3 - 1,5 μ F tantale goutte
- C4 - 1,5 μ F tantale goutte
- C5 - 1 μ F tantale goutte
- C6 - 1 μ F tantale goutte

• Semiconducteurs

- D1-D2-D3-D4-D5-D6 - 1N4003 (1N4001 à 1N4007)
- IC1 - 78L15
- IC2 - 79L15
- LED - Diode led \varnothing 3 mm rouge

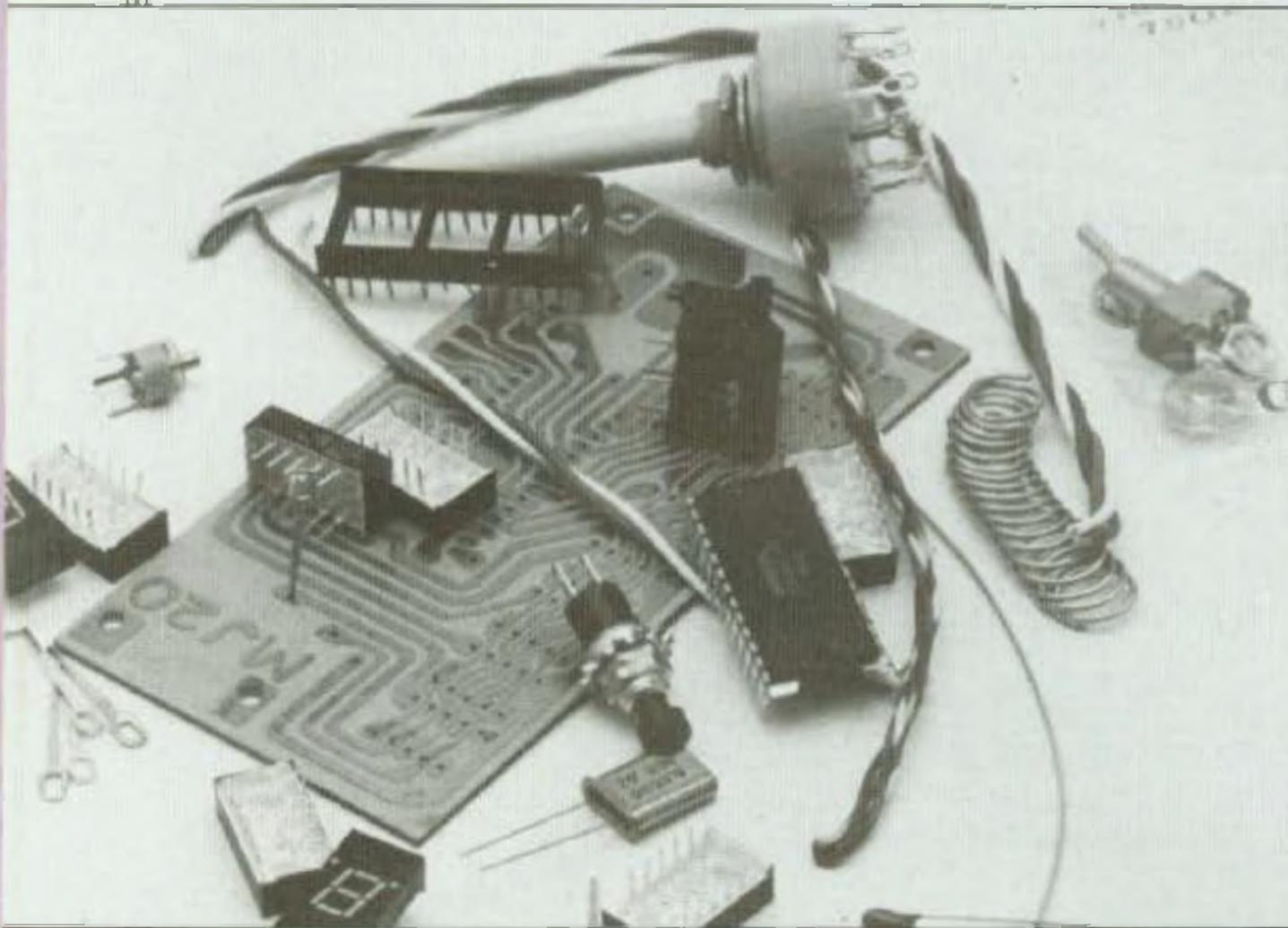
• Divers

- F - fusible 1A
- Porte-fusible pour C1

D) DIVERS

- TR, Transformateur toroïdal 2 x 15 V - 30 VA
- Int. Interrupteur
- Coffret atomélec ACL

CHRONOMETRE "8 DIGIT"



Le circuit intégré ICM 7045 a été mis au point pour la réalisation d'un chronomètre qui peut fonctionner pendant 24 heures. Grâce à la technologie C.MOS il a été possible d'inclure dans un même « Chip » les circuits : oscillateur, diviseur, multiplexeur, décodeur et les drivers des segments pour affichage. Le circuit ICM 7045 commande directement des afficheurs à cathode commune. La tension d'alimentation typique est de 3,6 V (3 batteries de 1,2 V en série) mais le kit fonctionne sans problème avec une tension qui peut être comprise entre 2,5 V et 4,5 V. Il est possible de faire fonctionner le chronomètre avec les afficheurs éteints de façon à économiser les piles.

UTILISATION DES FONCTIONS

Les entrées de commande pour une utilisation complète du chronomètre sont :

START-STOP (Marche-arrêt)
DISPLAY (Affichage)
RESET (Remise à zéro)
STANDARD (Mode normal)
SEQUENTIEL (Mode séquentiel)
SPLIT (Mode fractionné)
RALLY (Mode groupé)

Fonction Display (affichage)

Sur les fonctions « Standard » et « Rally », il est possible, en utilisant l'interrupteur display, d'éteindre l'affichage : pendant tout le temps durant lequel l'affichage sera supprimé, le chronomètre continuera à compter le temps écoulé.

Pour faire réapparaître l'affichage, actionner à nouveau l'interrupteur display.

Pour les modes « Séquentiel » et « Split » il n'est pas possible d'interrompre l'affichage.

Fonction Reset (remise à zéro)

Le RESET est généralement actionné au démarrage du chronomètre. Cette

fonction met le chronomètre en condition de « Prêt à fonctionner ».

a) en remettant tous les circuits à zéro ;

b) en faisant disparaître tout affichage de secondes, minutes et heures ;

c) en affichant 00 dans les positions réservées aux fractions de seconde ;

d) en allumant l'affichage lorsque ce dernier avait été précédemment éteint.

L'affichage des deux derniers zéros garantit absolument que le chronomètre est prêt à fonctionner.

Mode normal

En mode normal, après intervention de la fonction remise à zéro, la commande START-STOP (marche-arrêt) est actionnée à l'instant T_0 . L'horloge et l'affichage fonctionnent alors simultanément. Une deuxième pression sur START-STOP arrête l'horloge et bloque l'affichage sur l'indication de la durée T_1 .

L'événement est ainsi terminé. On a, pour chronométrer un autre événement deux possibilités :

— l'une est d'actionner le START-STOP au début de ce deuxième événement. (On remet ainsi rapidement à zéro le compteur et l'affichage. Le chronomètre du deuxième événement part de zéro) ;

— l'autre est d'actionner RESET après la fin du premier événement. Le deuxième événement sera alors chronométré comme le premier.

De cette explication, il apparaît clairement, que RESET peut être utilisé, pour remettre le chronomètre à zéro, à tout moment, y compris au cours d'un chronométrage.

L'entrée Display peut être actionnée pour éteindre et allumer l'affichage. Si, lorsqu'on actionne RESET l'affichage est éteint, il sera, par cette commande, à la fois remis à zéro et allumé.

Eteindre l'affichage lors du chronométrage d'événements longs permet une notable économie des piles.

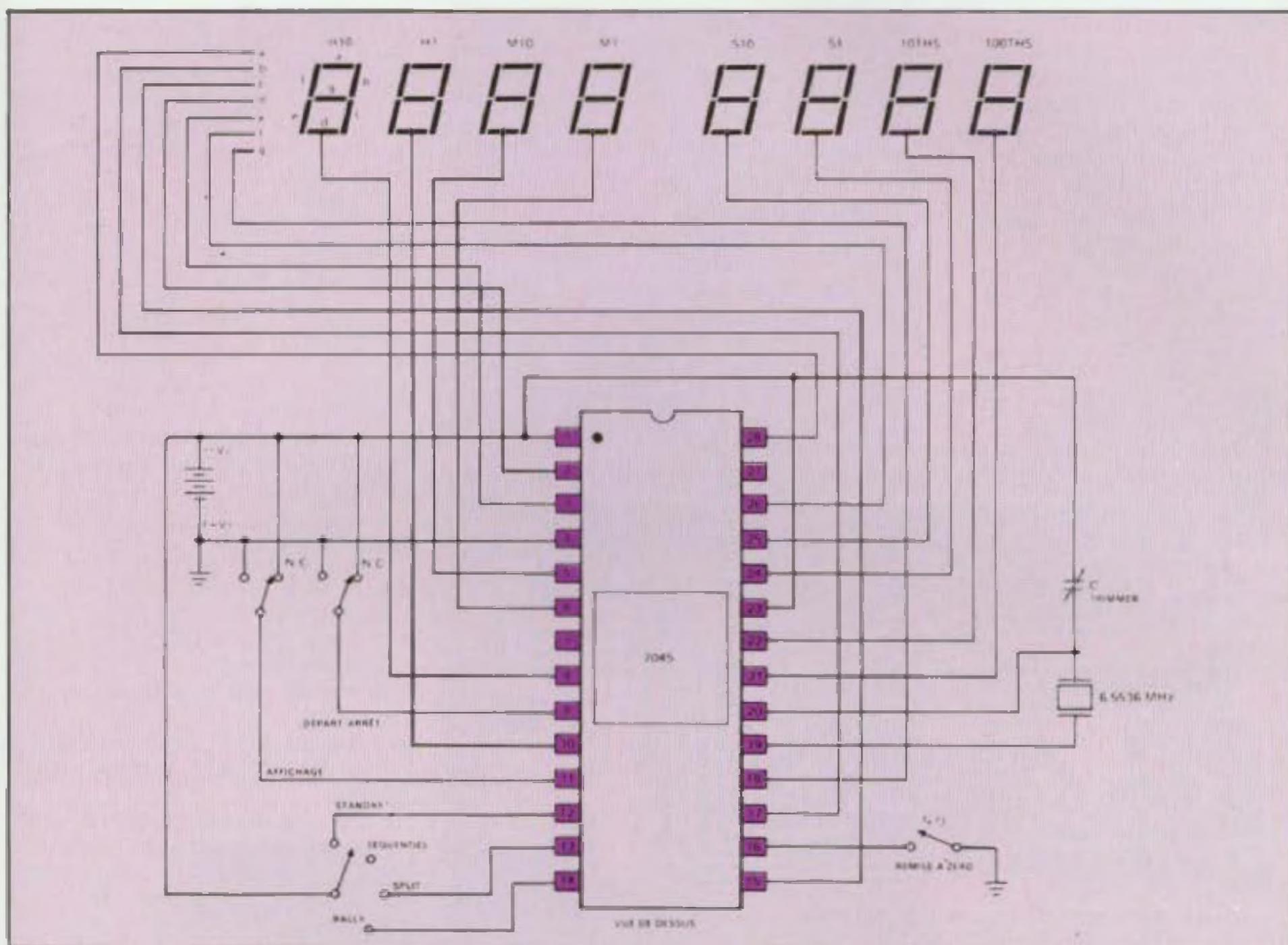


Fig. 1 : Le circuit intégré ICM 7045 regroupe sur un même « chip » les circuits : oscillateur, diviseur, multiplexeur, décodeur et les drivers des segments pour affichage. On peut donc ainsi réaliser un chronomètre de précision avec fort peu de composants extérieurs.

Mode séquentiel

Le mode séquentiel de chronométrage est destiné au chronométrage d'événements constitués d'une succession d'événements partiels (comme les relais, les courses à plusieurs tours de circuit, etc.). Après la remise initiale à zéro, on actionne, pour commencer le chronométrage de l'événement, le START-STOP.

Lorsqu'au T_1 , on actionne une deuxième fois START-STOP, l'affichage est maintenu sur le temps T_1 pour en permettre la lecture, tandis

que l'horloge est remise à zéro et reprend immédiatement le comptage. La pression à « l'instant T_2 » de START-STOP, provoque l'affichage de T_2 (durée du deuxième événement partiel). Cette séquence peut continuer indéfiniment. En supposant que l'événement global se compose de N événements partiels, sa durée totale est

$$T_{TOTAL} = T_1 + T_2 + \dots + T_N$$

Si l'on désire suivre sur l'affichage le chronométrage après la lecture d'un

temps, on peut actionner le commutateur DISPLAY pour le débloquer et lui faire « rattraper » l'horloge en fonctionnement. On ne peut pas en mode séquentiel, éteindre l'affichage. On peut, à tout moment, actionner RESET pour remettre à zéro tant l'horloge que l'affichage.

Mode fractionné

Le mode fractionné est un autre mode de chronométrage d'événements partiels. Contrairement au mode séquentiel, le chronométrage, en mode fractionné, est cumulatif.

notre sélection du mois

Après une remise à zéro, on actionne le commutateur START-STOP pour faire démarrer le compte-temps et l'affichage correspondant à l'instant T_0 . Un deuxième actionnement à l'instant T_1 bloque l'affichage pour permettre de lire T_1 tandis que le compte-temps continue le chronométrage.

Lorsque, à l'instant T_2 on actionne pour la troisième fois START-STOP, l'affichage montre le temps total écoulé entre T_0 et T_2 . Finalement à l'instant T_N , le temps total de l'événement apparaît sur l'affichage.

Le temps d'un des événements partiels peut être obtenu par soustraction. On peut à tout moment synchro-

niser l'affichage et le compte-temps (fonction rattrapante) en actionnant le commutateur DISPLAY. On remet à zéro le compte-temps en actionnant RESET. On ne peut pas, en mode fractionné, éteindre l'affichage.

Mode groupé

Le mode groupé est conçu pour le chronométrage d'événements comportant des interruptions. Supposons un événement composé de N événements partiels mais dont les partiels peuvent être séparés par des intervalles à ne pas chronométrer. Le mode groupé commence par une remise à zéro.

A l'instant T_0 on commence le chronométrage en actionnant START-STOP. A ce moment-là, la fonction RESET est désactivée afin d'éviter toute remise à zéro accidentelle au cours d'un chronométrage d'événements longs.

A l'instant T_1 , l'actionnement de START-STOP arrête le compte-temps et l'affichage. A partir de ce moment, la durée de chaque événement partiel est ajoutée au temps total par l'actionnement de START-STOP au début et à la fin de chaque partiel. Les durées des événements partiels s'obtiennent par soustraction.

On peut, par l'intermédiaire du commutateur DISPLAY, allumer et éteindre l'affichage.

REALISATION

Nous vous conseillons pour le câblage du kit d'utiliser un fer à souder d'une puissance maximum de 30 W avec une panne très fine et bien propre ainsi que la soudure incluse dans le kit.

La première opération consistera à vérifier la liste des composants ci-dessous.

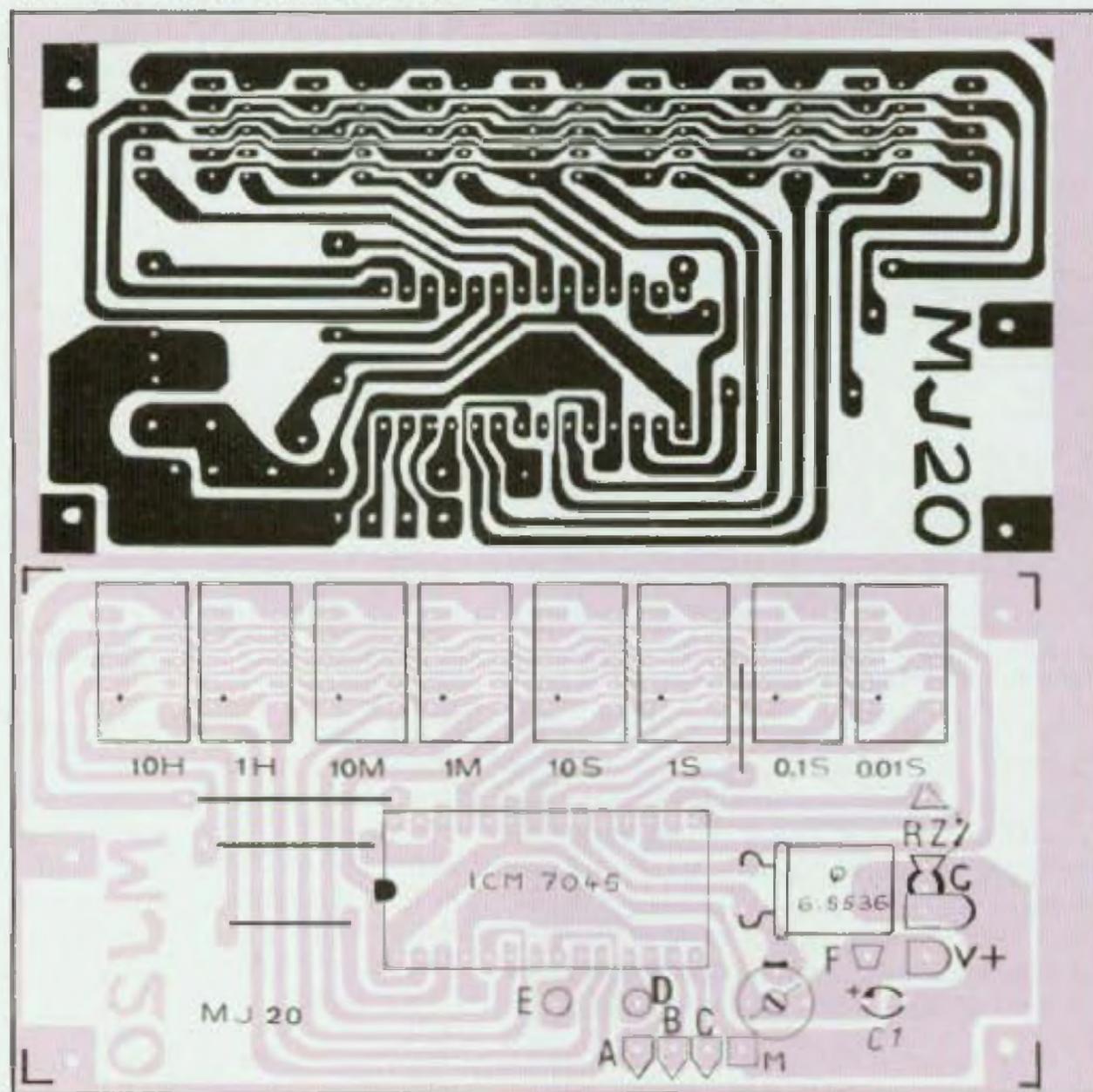
Séparer les composants passifs : condensateurs, cosses, boutons poussoirs, commutateur, des composants actifs, quartz, ICM 7045, afficheurs.

Commencer par souder les éléments passifs ; pour le condensateur tantalé $C1$ vérifier la polarité en se rapportant à la figure 2.

Le fil étamé sert à réaliser la liaison entre 2 pistes côté composants (strapp).

Une fois les composants simples soudés, on passera au montage du quartz qui sera soudé très rapidement (pour limiter l'échauffement) et à 5 mm du circuit imprimé.

Le circuit intégré sera introduit dans son support. Rabattre les broches à 90° pour une meilleure pénétration. Une petite encoche indique le sens de branchement (voir implantation



Si le circuit imprimé pose quelques petits problèmes de reproduction, le plan de câblage est des plus simples, douze composants à souder. Attention tout de même à l'orientation des afficheurs.

KIT M.J.20 RADIO M.J.

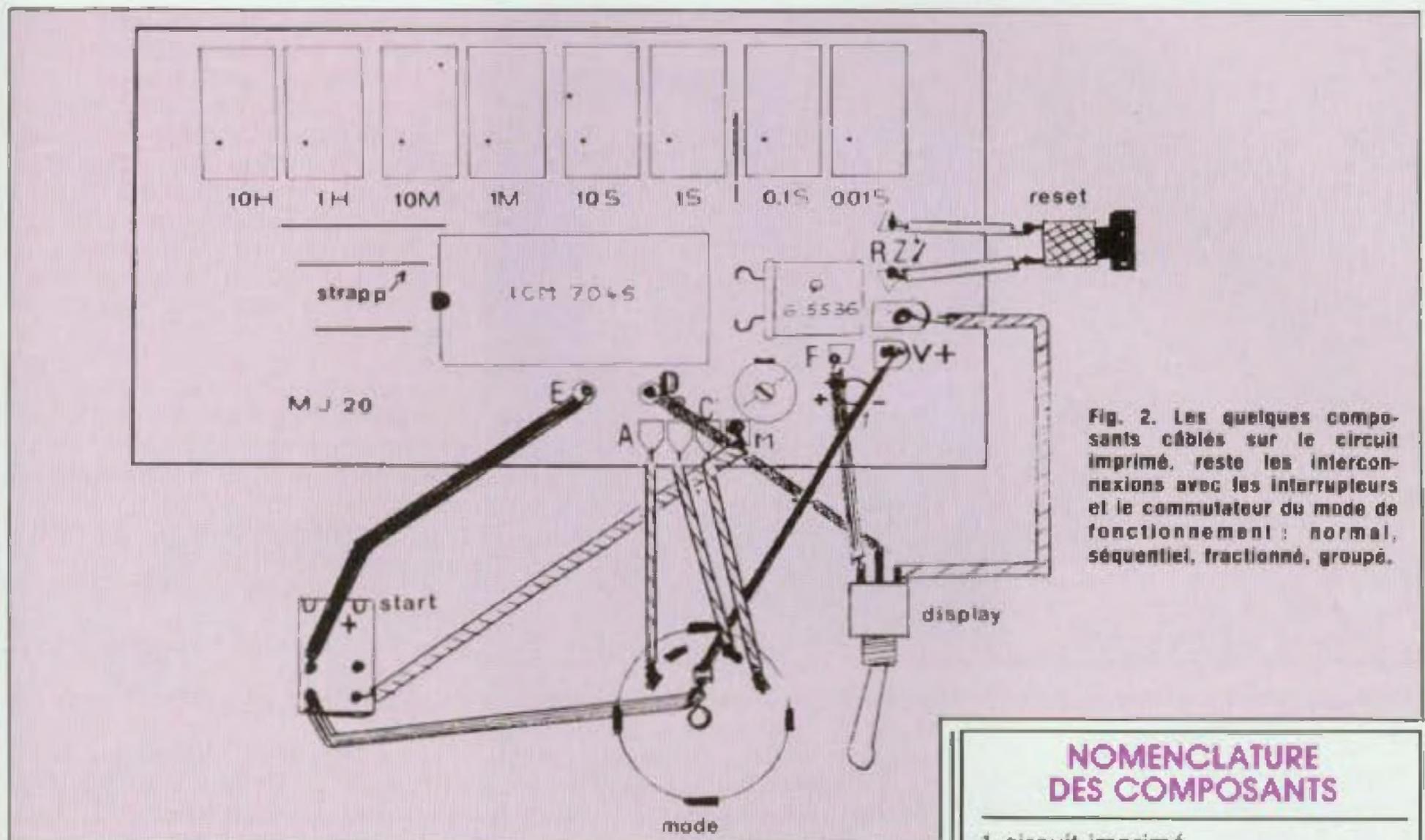
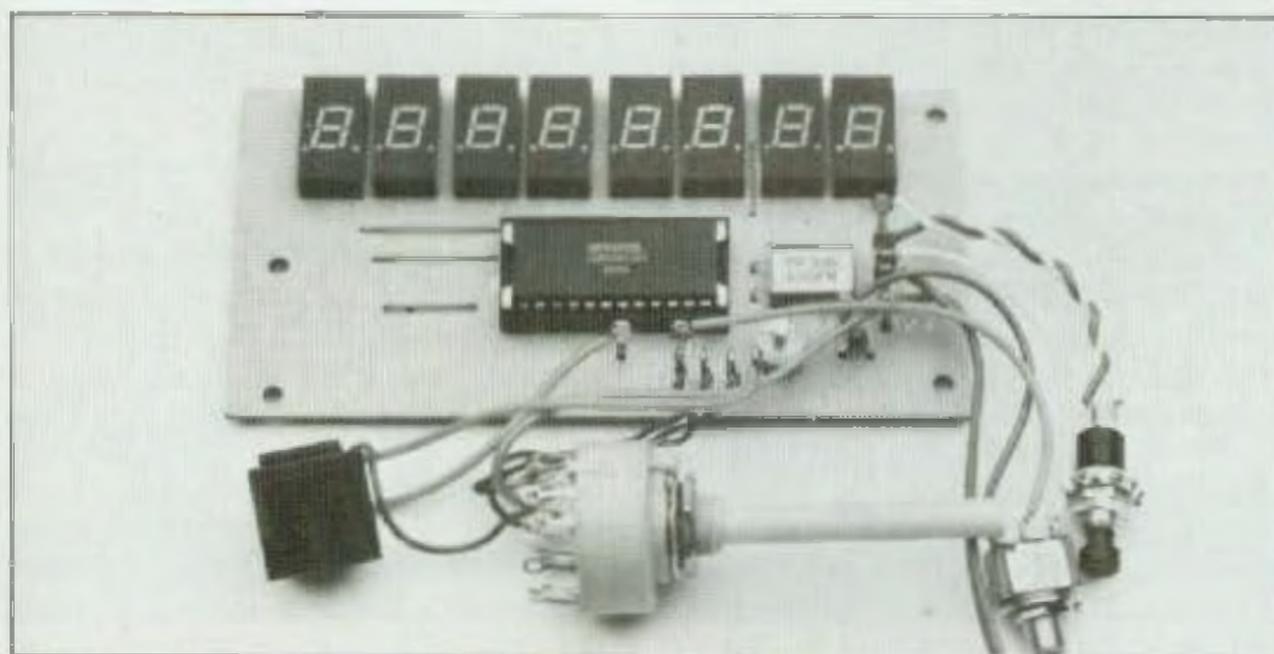


Fig. 2. Les quelques composants câblés sur le circuit imprimé, reste les interconnexions avec les interrupteurs et le commutateur du mode de fonctionnement : normal, séquentiel, fractionné, groupé.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

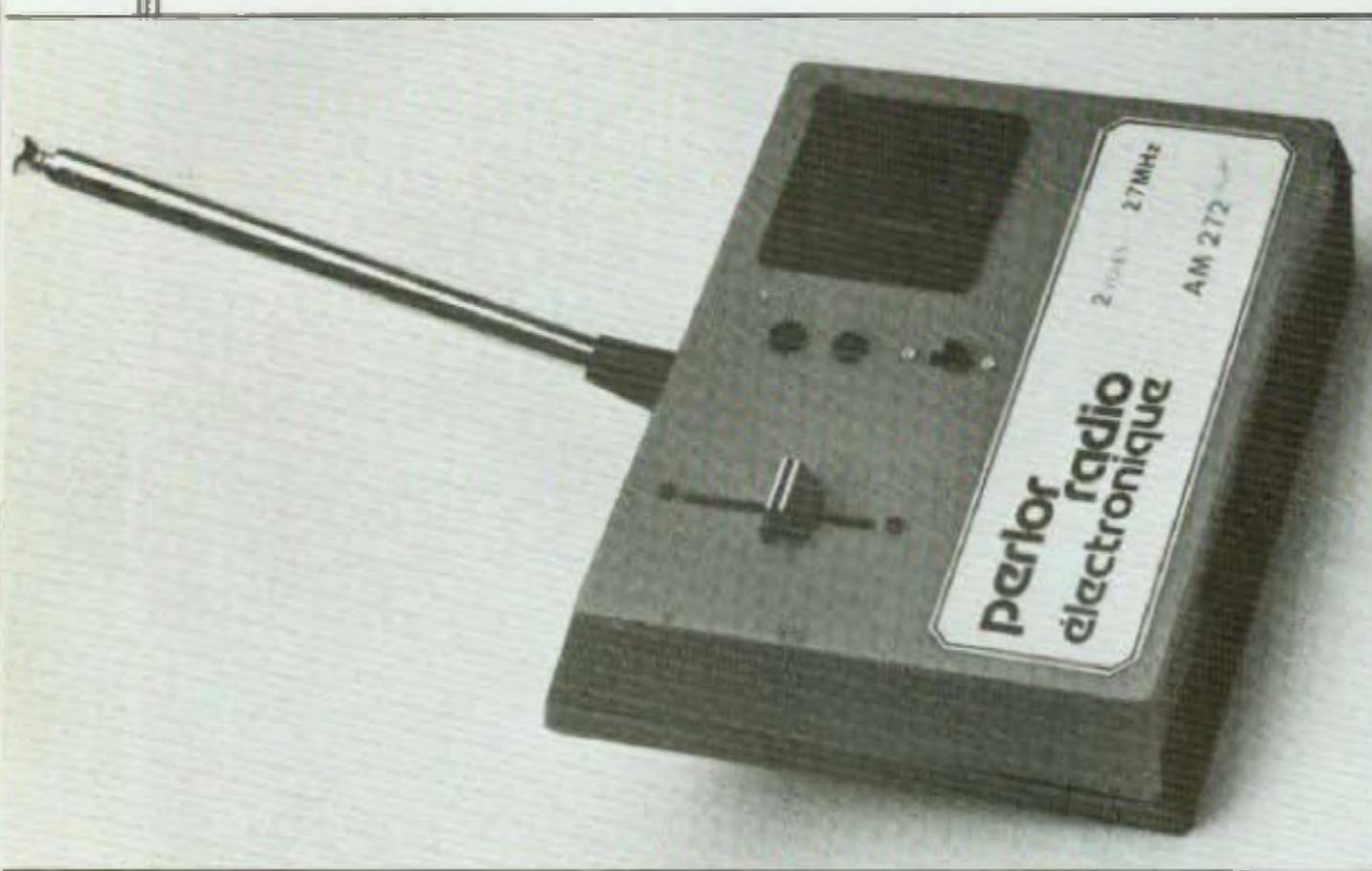
- 1 circuit imprimé
- Soudure
- 20 cm de fil 3 conducteurs
- 10 cm de fil 4 conducteurs
- 10 cm de fil 2 conducteurs
- 10 cm de fil étamé (strapp)
- 8 afficheurs cathode commune TIL 313 P ou équivalent
- 1 circuit intégré ICM 7045 ou équivalent
- 1 support circuit intégré 28 broches
- 1 quartz 6,5536 MHz
- 1 condensateur variable jaune
- 1 condensateur tantale 1 μ F
- 1 inverseur miniature unipolaire (Display)
- 1 bouton poussoir (Reset)
- 1 bouton poussoir inverseur type Shadow (Start-Stop)
- 1 commutateur 3 circuits 4 positions
- 15 cosses



sur le circuit imprimé).
Le montage des afficheurs est le point le plus délicat à réaliser, vous devez les souder avec le plus grand soin ; souder les afficheurs un par un

et très rapidement.
Avant de brancher l'alimentation s'assurer qu'aucune goutte de soudure trop généreuse ne provoque de court-circuit.

EMETTEUR A.M. 272



Le modélisme est un des (nombreux !) domaines où l'apport de l'électronique a été déterminant. Non pas au niveau des maquettes bien entendu, mais en ce qui concerne la commande de leurs évolutions à distance. Comme on peut aisément le supposer, cette branche de l'électronique a bénéficié des progrès de cette technique. Cette évolution a permis la conception d'ensembles émetteur-récepteur très performants et dont la réalisation a pu être largement simplifiée. En conséquence, la fabrication d'un tel ensemble est actuellement tout à fait envisageable par un électronicien amateur. C'est ce que nous vous proposons ici.

L'ENSEMBLE AM/RV.272

Il s'agit donc d'un ensemble plus spécialement destiné à la commande de maquettes à propulsion électrique. Il est du type « deux voies ». C'est-à-

dire qu'il peut assurer la commande de deux fonctions à distance : la direction et la propulsion. Comme tout ensemble, il se compose d'un émetteur et d'un récepteur. L'émetteur est l'appareil que l'on tient en main. C'est un boîtier qui comporte une antenne d'émission et deux manches de commande, un pour chaque fonction. On obtient la manœuvre désirée de la maquette en agissant sur ces manches. Le récepteur est embarqué dans la maquette. Il reçoit les ordres provenant de l'émetteur pour les appliquer au servo et au moteur de propulsion. Le servo est un mécanisme qui se termine par un bras tournant. En agissant sur le manche de l'émetteur, on provoque la rotation de ce bras. Il suffit de relier ce bras au gouvernail d'un bateau ou à la barre de direction d'une voiture pour obtenir le résultat voulu. Le récepteur agit également sur la vitesse de rotation du moteur de propulsion, en avant et en arrière. L'ensemble AM/RV.272 émet en modulation d'amplitude sur la bande

autorisée des 27 mégahertz. Il présente les particularités suivantes :

A l'émetteur : la direction est commandée par un manche à déplacement droite-gauche avec retour automatique au centre. La propulsion est actionnée par un potentiomètre à glissière à déplacement vertical. Il présente également un indicateur de seuil de tension à diode lumineuse, qui s'allume quand les piles doivent être changées ou les accus rechargés.

Au récepteur : il présente l'originalité de contenir en un seul boîtier toute l'électronique de l'installation embarquée à bord de la maquette, à savoir :

- la partie réception elle-même ;
- le décodeur ;
- l'électronique de commande du servo ;
- le variateur de vitesse du moteur de propulsion ;
- l'inverseur de sens de rotation du moteur.

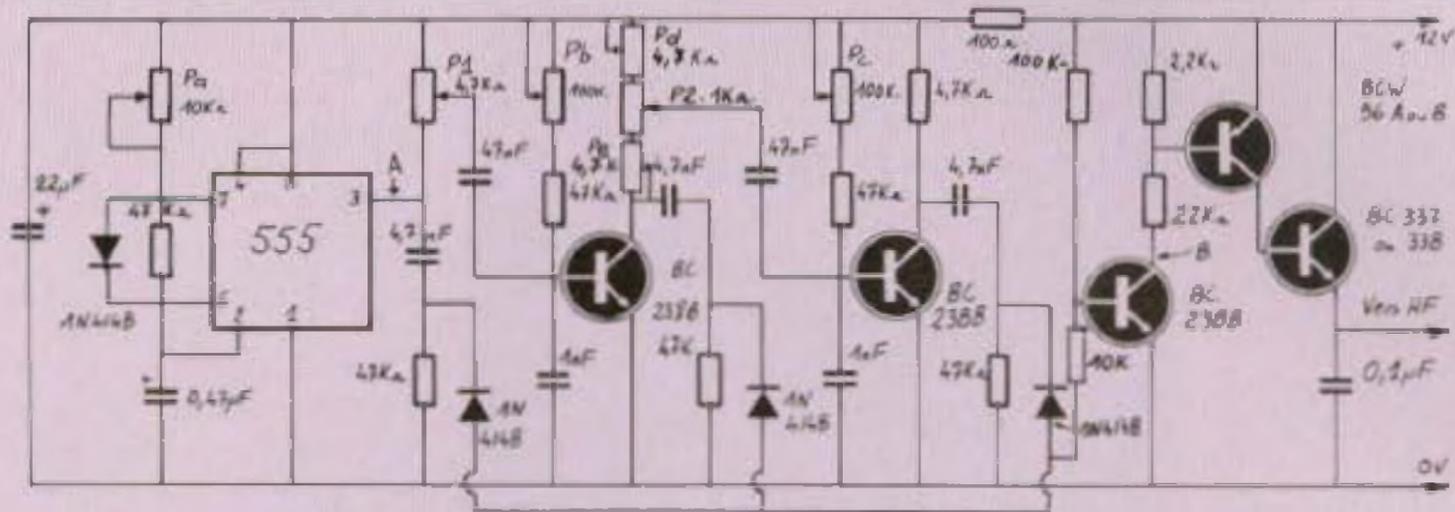
Ainsi l'installation embarquée dans la maquette se limite à un boîtier électronique, une mécanique de servo, un moteur et deux alimentations. Le moteur commandé peut consommer jusqu'à 6 ampères.

L'EMETTEUR AM.272

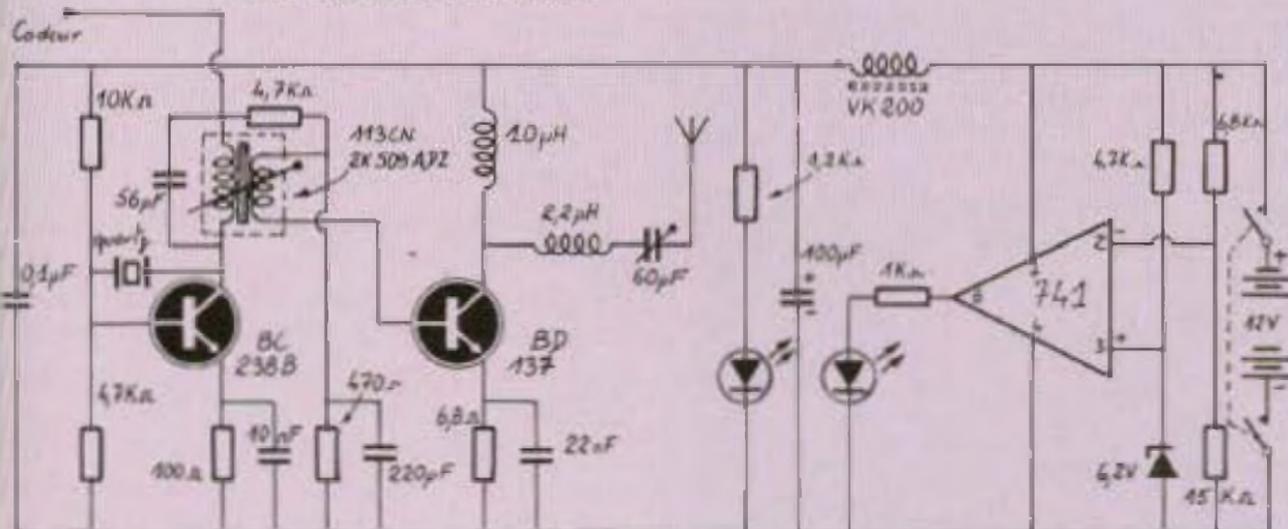
Le schéma

Comme tout système d'émission, cet émetteur comporte deux parties bien distinctes : la haute fréquence et le codeur. La partie HF génère l'onde haute fréquence rayonnée par l'antenne. Cette onde est le support, le lien matériel chargé de « transporter » les informations à transmettre. Elle est due ici au BC 238B monté en oscillateur. Sa fréquence d'oscillation est déterminée par celle du quartz. Elle est ensuite amplifiée par le BD 137 avant d'être appliquée à l'antenne.

Le signal à transmettre est généré par le codeur. Cette information est



Emetteur AM 272 - codeur.



Oscillateur

Ampli. HF

Détecteur de seuil ($\approx 9V$)

Emetteur AM.272 - partie haute fréquence



constituée de deux impulsions renouvelées environ 50 fois par seconde. La largeur de chacune des impulsions est déterminée par la position des manches de commande de

l'émetteur. Les ordres à transmettre sont ainsi matérialisés. Notre codeur utilise un 555 comme base de temps. On remarquera les deux potentiomètres P1 et P2 qui sont ceux actionnés

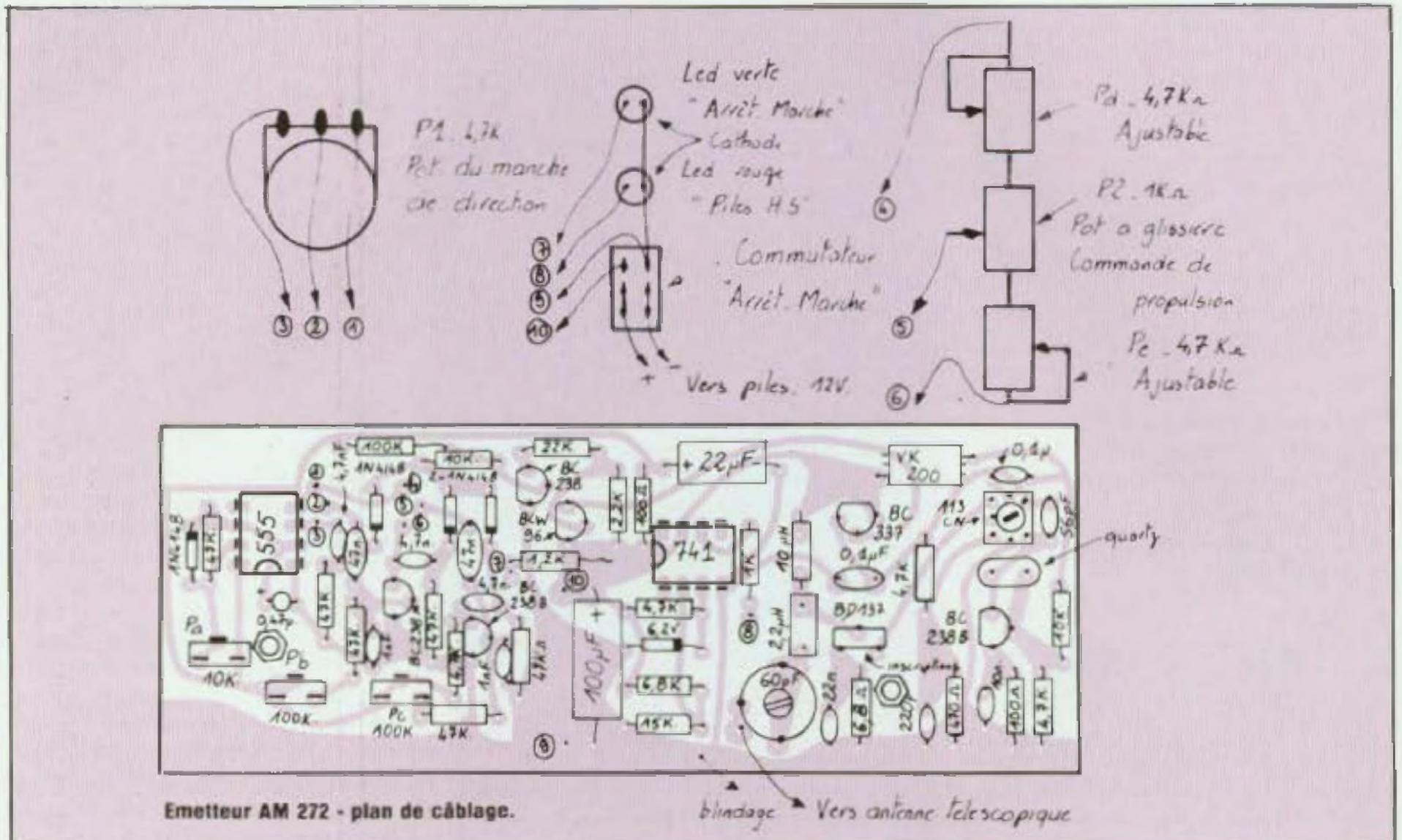
par les manches de commande. Le 741 est utilisé en détecteur de seuil de tension. Il compare en permanence une tension de référence avec la tension des piles ou des accus d'alimentation. Quand cette tension chute à environ 9 volts, la diode lumineuse commandée par le 741 s'allume. La puissance d'un émetteur étant directement liée à sa tension d'alimentation, cette diode indique donc à l'utilisateur la nécessité de changer rapidement les piles ou de recharger les accus.

La réalisation

Elle ne présente pas de difficulté particulière et peut être abordée par tout amateur électronicien. Nous mettons simplement en garde sur la nécessité de réaliser un travail impeccable en ce qui concerne les soudures. Cet ensemble, comme tout système d'émission ou de réception est plus exigeant de ce côté-là qu'un simple modulateur de lumière !

Le câblage s'effectue, bien entendu, sur un circuit imprimé en verre epoxy. Il est tout à fait classique puisque la majorité des composants sont familiers à tout électronicien. Certains sont, malgré tout, plus spécifiques au domaine de l'onde courte. Le quartz par exemple. C'est un cristal taillé pour osciller sur une fréquence bien précise. Cette fréquence est indiquée sur le boîtier métallique qui

notre sélection du mois



le protège. Ce quartz est monté sur un support. Il est ainsi possible de changer de canal d'émission (tout en restant dans la bande autorisée). Les bobinages de 2,2 et 10 microhenry se présentent comme une résistance ou sous la forme d'un petit bloc. La VK 200 est une self bobinée sur un petit morceau de ferrite. Le 113 CN 2K 509ADZ (les fabricants pourraient parfois simplifier leurs références !) est un transformateur HF fabriqué pour la bande des 27 mégahertz. Tous ces éléments existent tout faits. Ils évitent la réalisation personnelle de bobinages toujours un peu délicate. Ils garantissent ainsi le fonctionnement et les performances de l'appareil.

Les éléments extérieurs au circuit imprimé sont les manches de commande, les diodes lumineuses, le

commutateur « arrêt-marche » et l'antenne. Le manche de direction est un élément conçu pour la radio-commande des modèles réduits. C'est un bloc qui présente un potentiomètre dont le curseur est commandé par un manche. C'est en agissant sur ce manche que l'on transmet les ordres de direction à la maquette. Ce manche présente une petite manette secondaire appelée « trim ». Alors que le manche agit sur le curseur du potentiomètre, le trim agit sur le corps du potentiomètre. Son action permet d'ajuster la position au repos du servo de direction. La commande de propulsion est assurée par un potentiomètre à glissière. Il est monté en série avec deux potentiomètres ajustables nécessaires aux réglages. Ces trois éléments sont montés sur un petit circuit

imprimé secondaire.

Nous avons logé l'ensemble dans un boîtier en plastique présentant une face inclinée utilisée comme support d'antenne. Il s'agit en fait à l'origine d'un coffret conçu pour les systèmes à affichage numérique ! La face en altuglass rouge est remplacée par un morceau de tôle en alliage léger. C'est sur cette face qu'est fixée l'embase d'antenne. La demi-coquille supérieure supporte le circuit imprimé et tous les éléments extérieurs à ce circuit. Sur l'autre demi-coquille sont collés huit boîtiers pour piles au format R6 câblés en série.

LES REGLAGES

Leur importance est, bien entendu, primordiale pour un bon fonctionne-

ment de l'ensemble. Un oscilloscope est nécessaire.

Partie HF de l'émetteur : permettent d'obtenir le maximum de puissance d'émission. S'obtiennent en ajustant le noyau du 113 CN et le condensateur ajustable de 60 pF. Il faut pour cela s'aider d'un champmètre simplifié placé à l'extrémité de l'antenne. Cet appareil présente un microampèremètre dont l'aiguille dévie d'autant plus que le champ HF est plus intense.

Partie codeur de l'émetteur : placer l'oscilloscope au point A du schéma. Régler Pa pour régler la base de temps à 50 Hz, soit 20 ms. Placer ensuite l'oscilloscope en B. En ce point, les deux impulsions générées par le codeur sont visibles. Les réglages ont pour but d'obtenir une durée déterminée de chacune des impulsions au neutre (manche en position centrale) et d'obtenir également une variation précise de cette durée pour les courses de chaque manche. Pour le manche de direction (potentiomètre P1), placer l'ajustable Pb en milieu de course. Tourner ensuite le corps de P1 pour obtenir une durée d'impulsion de 1,5 ms. Jouer ensuite sur Pb pour obtenir une variation de durée de 1 à 2 ms pour toute la course du manche. Reprendre ces deux réglages qui réagissent l'un sur l'autre. Pour la commande de propulsion, placer l'ajustable Pc au centre, P2 à mi-course, Pd et Pe à mi-course également. Le neutre (toujours 1,5 ms) se règle par Pd et Pe. La course, par Pc. Avec le récepteur ces réglages pourront être repris afin d'obtenir le collage du relais juste à la position neutre du manche, toujours en ajustant Pd et Pe. Ils doivent être déplacés chacun de la même course et dans le même sens. De même, l'ajustage de Pc permet d'obtenir la variation complète de la vitesse du moteur, de l'arrêt au maximum.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

L'EMETTEUR AM.272

• Divers

Coffret Teko D 14
Plaque alu 175 x 55 mm
Manche de radiocommande 1 voie, avec pot. 4,7 kΩ
Potentiomètre à glissière 1 kΩ avec bouton
8 boîtiers pour piles R6
Antenne télescopique 1,25 m et son embase
Commutateur à glissière bipolaire
Circuit imprimé AM 272
Quartz émission 27 MHz et support

• Semiconducteurs

555
741
4 x BC 238B
BCW 96 A ou B
BC 337 ou 338
BD 137 (ne pas utiliser BD 135)
4 x 1N 4148
Zener 0,4 W/6,2 V.
2 x LED 0 5 (rouge et verte) avec clips.

• Résistances 1/4 W

6,8 Ω
2 x 100 Ω
470 Ω
1 kΩ
1,2 kΩ
2,2 kΩ
4 x 4,7 kΩ
6,8 kΩ
2 x 10 kΩ

15 kΩ
22 kΩ
6 x 47 kΩ
100 kΩ

• Potentiomètres ajustables

Verticaux :
10 kΩ
2 x 100 kΩ
Horizontaux :
2 x 2,2 kΩ

• Condensateurs

Céramique :
56 pF
220 pF
2 x 1 nF
3 x 4,7 nF
10 nF
22 nF
2 x 47 nF
2 x 0,1 μF
Tantale :
0,47 μF
Chimique 16 V :
22 μF
100 μF
Ajustable céramique :
60 pF

• Bobinages

Self surmoulée :
2,2 μH
10 μH
Self de choc :
VK 200
Transfo HF :
Toko 113 CN 2K 159 AD2

Dans le prochain numéro, la suite de notre article :
le récepteur-variateur RV.272

société nouvelle
BIP ELECTRONIC

le géant de l'électronique

vous propose

sa gamme de **100 kits électroniques**
100 TRUCS UTILES À MONTER SOI-MÊME



K 1 Antivol auto	115 F	K 26 Ampli 10 w	133 F	K 51 Antivol électronique retardé	153 F	K 76 Emetteur 4 canaux 27 Mhz pour R/C	127 F
K 2 Alarme auto	136 F	K 27 Ampli 2x10w stéréo	208 F	K 52 Antivol électronique temporaire	126 F	K 77 Récepteur 1 canal 27 Mhz pour R/C	95 F
K 3 Sirène Police 25w 12V	25 F	K 28 Préampli guitare	50 F	K 53 Mus orgue électronique	87 F	K 78 Récepteur 4 canaux 27 Mhz R/C	240 F
K 4 Carillon porte 1 ton	120 F	K 29 Préampli micro pour modulateur	105 F	K 54 Interphone à fil 2 postes	127 F	K 79 Emetteur 1 canal infra-rouge	134 F
K 5 Clap Control	99 F	K 30 Modulateur 1 canal 10P	99 F	K 55 Serrure électronique	127 F	K 80 Récepteur 1 canal infra-rouge	166 F
K 6 Sifflet vapeur train électrique	134 F	K 31 Modulateur 3 canaux micro	125 F	K 56 Commande de passe-voies	127 F	K 81 Décodeur B.L.U.	134 F
K 7 Allumage électronique	187 F	K 32 Gradateur de lumière	66 F	K 57 Détecteur d'approche	137 F	K 82 Télécommande par téléphone	240 F
K 8 Thermostat sortie relais	100 F	K 33 Cheminée 4 canaux	125 F	K 58 Générateur H.F.	304 F	K 83 Transmetteur téléphonique d'alarme	240 F
K 9 Trucage électronique	253 F	K 34 Cheminée 3 voies	273 F	K 59 Signal traceur	234 F	K 84 Emetteur à ultra-son	21 F
K 10 Ampli téléphone	116 F	K 35 Stroboscope 60 pules	125 F	K 60 Testeur de semi-conducteurs	234 F	K 85 Récepteur à ultra-son	102 F
K 11 Thermomètre 16 leds		K 36 Chambre de réverbération	190 F	K 61 Buzzet électronique sonnerie	87 F	K 86 Modulateur 3 voies - 1 inverse	95 F
K 12 Thermomètre digital	208 F	K 37 Oscillateur code morse	116 F	K 62 Carillon électronique 9 tons	134 F	K 87 Préampli antenne pr auto-radio	45 F
K 13 Horloge digital	175 F	K 38 Emetteur CB 27 Mhz FM	115 F	K 63 Poignée pour agrandisseur	166 F	K 88 Alimentation stabilisée 5v - 0,3 A	116 F
K 14 Horloge à quartz pour voiture	177 F	K 39 Routette électronique	138 F	K 64 Ampli 2 w 3M	45 F	K 89 Stroboscope 300 pules	240 F
K 15 Compte-tour digital pour voiture	208 F	K 40 Métrosonne électronique	52 F	K 65 Ampli 4w efficaces	87 F	K 90 Antivol auto par radio FM	208 F
K 16 Temporisateur 0 à 3 Mh	116 F	K 41 Détecteur d'arrosage pour plantes	55 F	K 66 Ampli 10w efficaces	116 F	K 91 Récepteur trafic marine 194 Mhz-F	343 F
K 17 Temporisateur 0 à 40 Mh	273 F	K 42 421 électronique	187 F	K 67 Ampli 10 w efficaces	138 F	K 92 Récepteur trafic AM Aviation	343 F
K 18 Capacimètre digital		K 43 Avertis. déplacement sensor	198 F	K 68 Ampli BF 2x15 w stéréo efficaces	480 F	K 93 Récepteur trafic AM Châliotier	343 F
K 19 Bloc comptage digital	134 F	K 44 Antismogage électronique	77 F	K 69 Ampli BF 2x8 w stéréo efficaces	129 F	K 94 Ampli basseur 144 Mhz 45 w	529 F
K 20 Fréquence-mètre 50 Mhz		K 45 Détecteur de verglas	93 F	K 70 Préampli Table de message	106 F	K 95 Emetteur 144 Mhz FM	343 F
K 21 Générateur 9 tons	99 F	K 46 Convertisseur 12 V	93 F	K 71 Préampli micro 300 Ohms	42 F	K 96 Ampli d'antenne 144 Mhz	134 F
K 22 Récepteur CB super hétérodine	340 F	K 47 Cadence d'essais-glaces	99 F	K 72 Ampli 45w efficaces	278 F	K 97 Commande d'arrosage automatique	134 F
K 23 Mini tuner à varicap FM	79 F	K 48 Clignotant électronique	93 F	K 73 Ampli HF 100w efficaces	422 F	K 98 Partier électronique	240 F
K 24 Emetteur FM expérimental	79 F	K 49 Indicateur de charge de batterie	87 F	K 74 Récepteur PO-GO	63 F	K 99 Veilleur sonore par téléphone	240 F
K 25 Booster 11 w pour auto	107 F	K 50 Antivol électronique simple	87 F	K 75 Emetteur 1 canal 27 Mhz pour R/C	49 F	K 100 Egaliseur stéréo 4 voies	240 F

le super Lot BIP
UN ENSEMBLE pour L'ELECTRONIQUE

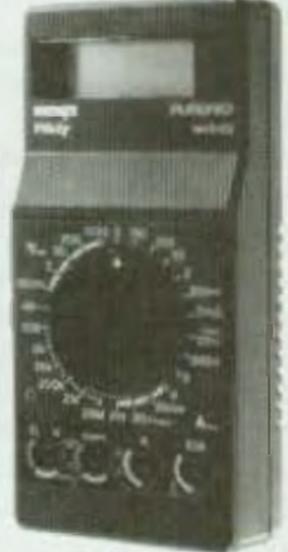
- 1 Fer à souder 25 ou 35 W 74.00 F
- 1 Pompe à dessouder 79.00 F
- 1 Kit BIP Gradateur 44.00 F
- 1 Perceuse BIP 3 65.00 F
- 1 Coupleur piles (2x4,5 w) 5.00 F
- 1 Jeu de 2 piles pour perceuse 15.60 F
- 15 Blisters accessoires à 12 F pour perceuses
- 1 Flexible pour perceuse 43.00 F
- 1 Feuille Mecanorma 9.20 F
- 1 Circuit imprimé 5.00 F
- 1 Feutre résine 6.00 F

PLUS
1 Classeur RAACO IN acier avec tiroirs plastique 99.00 F
~~65.00 F~~
490F
+ Supplément **515F**
port 25 F

l'affaire à faire

nos magasins et points de vente

<p>REIMS - 51100 7 Bis rue du Cadran St Pierre tél. (26) 88 46 96</p> <p>REIMS - 51100 2 Avenue de Laon tél. (26) 40 03 49</p> <p>REIMS - 51100 Télé St ANDRÉ 30 Avenue Jean Jaurès tél. (26) 47 77 67</p> <p>BESANCON - 25000 65 Grande Rue tél. (81) 82 21 50</p> <p>TOURS - 37000 8 rue Nationale tél. (47) 20 87 73</p> <p>CANNES - 06400 6 Rue Louis Braille tél. (93) 38 34 54</p> <p>VERDUN - 55100 71 rue Saint Sauveur tél. (29) 86 70 33</p> <p>LA HIRE - 38350 37 rue du Breuil tél. (76) 81 27 54</p> <p>SEMS - 89100 Gal.Euromarché Rte de Maillot tél. (86) 65 68 07</p>	<p>ST ETIENNE - 42100 80 rue Richelandière tél. (77) 21 60 90</p> <p>LE PUY - 43000 50 Bd St Louis VOIRON - 38500 12 Avenue Gambetta tél. (76) 65 89 82</p> <p>ARRIEVILLE - 80100 191 Chaussée Marcadet tél. (22) 31 02 74</p> <p>BERRE - 13130 27 Bd Victor Hugo tél. (42) 85 45 54</p> <p>BRIANCON - 05100 40 Grande Rue tél. (92) 20 25 54</p> <p>CHALONS - 51000 2 Bis rue Gambetta tél. (26) 65 62 48</p> <p>CHOLET - 49300 120 Bd Guy Chouteau tél. (41) 62 36 70</p> <p>LE HANS - 72000 14 rue Wilbur Wright tél. (43) 24 93 49</p> <p>BRESSUIRE - 79300 S.L.E. - Mr BAFFOU Passage de la Poste Tél. (49) 65 04 73</p>	<p>PARIS LA DEFENSE - 92092 Cont.CI les 4 Temps tél. (1) 773 79 29</p> <p>PARIS 15ème magasin B 3 23 rue Amiral ROUSSIN tél. (1) 566 82 85</p> <p>LIGNY en BARROIS - 55500 15 rue du Général de Gaulle tél. (29) 78 40 94</p> <p>LIMAY - 78520 Cont.CI rue Fontaine Agnès tél. (3) 877 08 43</p> <p>MIRAMAS - 13140 1 rue du Président DUMONT tél. (90) 50 20 55</p> <p>COLMAR - 68000 79 Av.Général de Gaulle tél. (89) 23 25 11</p> <p>HOUILLES - 78500 73 rue Camille Pelletan tél. (3) 914 39 00</p> <p>PRINCY-PONTHIERRY - 77310 HANN & Cie 23 Avenue de Fontainebleau tél. (6) 065 70 24</p> <p>LA SEYNE SUR MER - 83500 L. S. T. V. P. 39, rue Marius Giran Tél. (94) 94 58 10</p>	<p>CAEN - MONDEVILLE - 14120 AZ BRICOLAGE Centre Commercial SUPERBONNE Tél.(31) 82 24 44</p> <p>MONTEILIMAR-TRACONAT-26200 rue Paul Loubet tél. (75) 01 65 02</p> <p>TARNOS-PRIS DE COR-40220 R.N. 10 tél. (59) 55 21 62</p> <p>CHALMONT - B 3 - 52000 129 Av. de la République tél. (25) 03 37 34</p> <p>SECLIN - Mr BRICOLAGE-59113 28 rue Jean Jaurès tél. (20) 32 37 77</p> <p>LENS - HIFI CENTER- 62300 4 rue du Maréchal Leclerc tél. (21) 28 05 15</p> <p>SAINTE FLORENTINE - 89600 Bricolage AIRNICE Route Nationale 5 tél. (86) 35 37 13</p> <p>VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS 31290 - Monsieur BRICOLAGE Route de Toulouse Tél. (61) 81 61 64</p>
--	---	---	--



multimètre MULTIPRECI MN 5102
• 28 calibres
• impéd. d'entrée: 10 MΩ
• précision: 0,1%

1195F

Vous trouverez tous ces matériels dans nos Magasins et Points de Vente ci-dessus. Si vous n'avez pas de point de vente dans votre Ville ou votre région, commandez à Société Nouvelle BIP ELECTRONIC à REIMS à l'aide du coupon réponse ci-contre

**toutes nos
NOUVEAUTÉS
pour 1983**

société nouvelle
BIP ELECTRONIC[®]
le geant de l'électronique

perceuse
de précision
BiP 3

- 9 à 15 V courant continu
- Vitesse à vide 13 000 trs/mn
- Puissance maximum 15 Watts
- Capacité de perçage 2,5 mm

69F

support pour
perceuse
BiP 3

57F

perceuse
de précision
BiP 5
ventilée

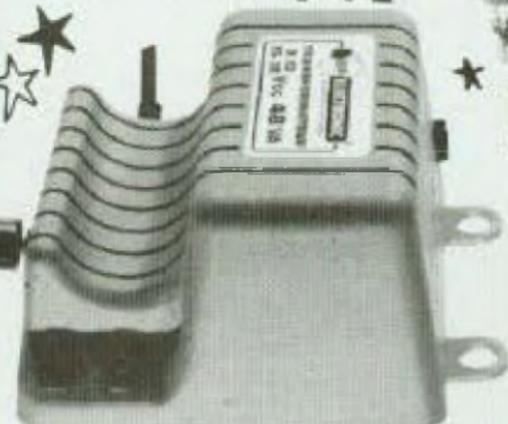
179F

- 18200 tours/mn
- 12 à 18 volts cc
- 130 watts maxin.
- ventilation incorp.
- guidage sur roulement à billes
- capacité perçage de 0,3 à 3,2 mm

support
pour perceuses
BiP 3.5

159F

Equipe d'une tête pivotante ce support entièrement métallique permet d'effectuer des perçages sous tous les angles.



transformateur
15V 24 VA 9.12.15.18 V
48 VA

99F

159F

support pour
fer à souder



59F

**scie
circulaire**

199F



Lame pour bois 15 F
Lame pour plastique 15 F
Lame pour métal 30 F

étau
se monte sur
le support
métallique
pour BiP 3
et BiP 5

39F

**FERS
à SOUDER**

15w

17w

99F

99F

25w

96F



pompe à dessouder

PLUS 1 EMBOUT
DE RECHANGE

79F

**je désire
recevoir**

Nom Prénom.....
Adresse
Ville..... Code Postal.....

Super lot BIP	515 F	Transfo 24 VA	99 F	Support Fer	59 F
Multimètre 5102	1195 F	Transfo 48 VA	159 F	Pompe à dessoud.	79 F
Kit n° :		Scie circulaire	199 F	étau	39 F
Perceuse BiP 3	69 F	Lame :		Port et Emballage	
Perceuse BiP 5	179 F	Fer 15 W	99 F	Forfaitaires	20 F
Support BiP 3	57 F	Fer 25 W	96 F	TOTAL	
Supp. BiP 3-5-7	159 F	Fer 17 W	99 F	en votre chèque à la commande	

**Veillez adresser
votre commande
à
société nouvelle
BIP ELECTRONIC
4 rue Edouard MIGNOT
51100 REIMS
tél: (26) 40.50.50**

BIP PUBLICITE

ouvert aux titulaires du DUT informatique, d'un DEUG, et aux personnes dont le niveau professionnel est reconnu suffisant. A Grenoble I, les diplômes de programmeur d'étude et d'expert en systèmes informatiques peuvent être également préparés dans le cadre du Centre universitaire d'Education et de Formation des Adultes (CUEFA).

LA FORMATION

CONTINUE

Passé le temps béni des études — on s'en aperçoit souvent trop tard — il était autrefois bien difficile de renouer avec les études, d'acquérir une nouvelle formation. Aujourd'hui grâce aux lois sur la formation continue dont la première date de juillet 1971, il est possible de reprendre des études grâce à des formations organisées pendant les heures ouvrables. La loi de juillet 1978 en développant le congé-formation, accroît encore les possibilités. Pour demander à bénéficier de ce congé, il faut avoir une ancienneté de 24 mois au moins dans la branche professionnelle et que le délai de franchise entre deux stages soit écoulé.

L'employeur a la possibilité de différer la demande d'un an, mais l'année suivante le demandeur se trouve prioritaire. Les demandeurs d'emploi peuvent bénéficier du congé-formation et recevoir une rémunération.

Le congé-formation est indépendant des stages de formation compris dans le plan de formation de l'entreprise dans laquelle l'employé exerce son activité.

Le CNAM, par exemple, organise chaque année une série de formations au titre de la formation continue.

C'est ainsi que les titulaires du DUT génie électrique peuvent suivre le cycle complémentaire des enseignements du CNAM et, après soutenance d'une mémoire, obtenir un diplôme d'ingénieur du CNAM. L'école supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique

Suite de la page 54

La spécificité d'Eurelec : la radio-tv

Nous avons demandé à M. Garcia de bien vouloir nous expliquer comment Eurelec concevait l'enseignement à distance.

« Notre objectif est et a toujours été depuis la création d'Eurelec en 1958 d'offrir à nos élèves la possibilité d'acquérir une spécialisation. Nous n'avons pas pour vocation de préparer à des examens d'Etat. L'une des spécificités d'Eurelec est son orientation très marquée dans les domaines de la radio et de la télévision. Nous avons des cours en électronique, électrotechnique et automatisme. Nous n'avons pas abordé l'informatique car nous préférons nous limiter à ce que nous connaissons bien et améliorer la qualité de nos cours ».

Comment se présente votre cours de télévision ?

Notre objectif est d'apprendre à nos élèves le fonctionnement d'un téléviseur. Les connaissances théoriques sont nécessaires mais elles ne suffisent pas. Pour être capable d'effectuer un dépannage, il faut avoir précédemment monté soudé, mesuré, avoir une parfaite connaissance pratique des différents étages du téléviseur ainsi que des procédures de contrôle. D'où le montage d'un téléviseur qui va de pair avec les cours.

Un diplôme (12 de moyenne est exigé) sanctionne les cours et donne droit à effectuer un stage gratuit d'une semaine chez nous à Dijon, au cours duquel le stagiaire apprend une méthode de dépannage.

Apprendre par correspondance est difficile, que faites-vous pour aider vos élèves ?

Outre le classique système de correction des devoirs par nos professeurs, nous avons un service d'assistance auquel les élèves peuvent téléphoner et ainsi obtenir des renseignements complémentaires de la part d'un professeur. Ils peuvent également poser des questions par écrit.

Nos cours sont conçus de telle sorte qu'un contrôle des connaissances permet de suivre le cheminement de l'élève

et de voir s'il a assimilé les cours. Le rythme est modulable en fonction des possibilités de chaque élève. Le cours de télévision couleur demande de 18 à 24 mois selon les élèves.

A qui vous adressez-vous ?

Nous nous adressons à un public très diversifié, de tous les âges et de tous les niveaux. Leur dénominateur commun est sans conteste une grande motivation. Si nos élèves suivent des cours par correspondance, c'est qu'ils désirent acquérir une formation ou des connaissances dans les domaines souvent difficiles. Il y a bien sûr toujours des gens qui abandonnent mais leur nombre est peu important (une dizaine de pourcents). Nous avons parmi nos élèves des retraités qui suivent des cours. Pour eux, c'est un hobby. Chez les jeunes ou les adultes, il est plus difficile de déterminer leurs motivations profondes.

Envisagez-vous de proposer des cours dans d'autres domaines ?

Concevoir un nouveau cours demande deux années environ de travail de trois à quatre techniciens. En outre, les techniques évoluent vite. Il nous faut donc remettre à jour nos cours. C'est le cas du cours de radio (6 000 pages plus les travaux pratiques). On est en train de refaire les cours de télévision-couleur. Ce qui ne nous empêche pas de créer de nouveaux cours, tout en demeurant dans notre domaine. C'est ainsi que dans le courant de l'année nous allons lancer un cours de radio-communication et CB dont le but est de préparer la licence de radio-amateur. Je tiens à préciser que tous nos cours sont créés par nous.

Faites-vous également des cours au titre de la formation continue ?

Notre but est de donner une qualification professionnelle immédiatement opérationnelle.

Nos stages s'adressent presque essentiellement à des ouvriers et employés : mécanicien de service entretien, agent de maintenance.

Nous avons également mis en œuvre des stages de longue durée (6 mois) dans le cadre du plan pour les 16/18 ans.

(ESIEE) prépare également au diplôme d'ingénieur au titre de la formation continue.

Par ailleurs l'AFPA (Association pour la Formation Professionnelle des Adultes) assure des stages de forma-

tion à tous les niveaux, entre autres un stage de onze mois d'analyste programmeur en télétraitement et conversationnel à Bordeaux-Pessac. De gros efforts ont été effectués pour donner une formation aux jeunes.

Les pactes de l'emploi ont été remplacés par des plans de formation pour les 16/18 ans, les 18/21 ans et les 18/28 ans. La priorité a été donnée aux 16/18 ans. Pour ces derniers, il s'agit de stages d'insertion ou de qualification (exemple : électromécanicien ou électronicien). Impossible de donner une liste de ces stages, d'autant qu'il n'est pas certain qu'ils seront tous renouvelés pour des raisons financières.

Les stages pour les 18/26 ans sont agréés par la préfecture de région et entrent dans le cadre de la filière électronique. Ils ont débuté en début d'année et le nombre de places disponibles est réduit. Il s'agit de formation de techniciens supérieurs en électronique et micro-informatique, d'analystes programmeurs Cobol/Basic.

Dans le cadre de la formation continue, les entreprises peuvent passer des accords avec des organismes privés ou publics afin que leur per-

sonnel reçoive une formation spécifique. Des écoles privées d'enseignement à distance comme Eurelec ou l'IPIG travaillent avec des entreprises pour lesquelles elles organisent des sessions de formation.

La formation continue, sans aucun doute, permet à beaucoup de salariés d'acquérir de nouvelles connaissances et d'accéder à des postes de niveau plus élevé, sans avoir à se préoccuper de financer cette formation. Certes la montée du chômage a diminué la portée de cette loi en réduisant les moyens de financement. Mais pour qui veut se donner la peine de s'informer, il existe des stages.

L'enseignement privé couvre tous les domaines de la formation. Depuis une vingtaine d'années, des lois ont été promulguées afin d'éviter les abus. Les écoles reconnues par l'Etat sont contrôlées

sur le plan pédagogique comme en ce qui concerne le recrutement des professeurs. Une loi de 1971 a réglementé l'enseignement à distance. Dire qu'il n'existe plus d'écoles privées incompetentes serait faux. Toute profession a ses fruits secs. Néanmoins avant d'acheter une formation car c'est bien de cela qu'il s'agit, il est judicieux de s'enquérir du contenu des cours, de la notoriété de l'école, comparer les prix, et de ne pas se laisser prendre par des publicités alléchantes. On ne devient pas programmeur en un mois, ni électronicien après avoir effectué quelques soudures.

En revanche, il existe en enseignement à distance, des cours parfaitement faits, qui apportent un certain niveau de connaissances qui permettra par la suite d'aller plus avant en suivant des cours du soir, ou des formations à temps plein dans le cadre de la formation continue.

Claude-Hélène Roze

DES ADRESSES UTILES

Centre mondial en informatique et ressource humaine 22, avenue Matignon 75008 Paris.

Agence de l'Informatique, Tour Fiat cédex 16, 92084 Paris la Défense, Tél. : 796.43.19.

INRIA (Institut national de recherche en informatique et automatique).

Domaine de Valuceau, Roquencourt BP 105, 78150 Le Chesnay.

Fédération française des industries électroniques et électrotechniques (FIEE), 11, rue Hamelin, 75783 Paris cédex 16.

Comité d'études sur les fonctions d'ingénieurs (CEFI), 2, avenue Hoche, 75008 Paris.

CNAM (conservatoire national des Arts et Métiers), 292, rue Saint-Martin, 75008 Paris, Tél. : 271.24.14 (liste des centres de province sur demande).

OÙ S'INFORMER

Pour des formations sur les professions et formations.

Centre d'information et de documentation jeunesse.

101, quai Branly, 75740 Paris cédex 15, Tél. : 566.40.20.

Centre national de documentation sur l'enseignement privé.

20, rue Fabert, 75007 Paris.

Il existe également 18 centres régionaux : Bordeaux, Clermont-Ferrand, Strasbourg, Nantes, Dijon, Marseille,

Nice, Caen, Nancy, Lyon, Rouen, Poitiers, Evry, Cergy ainsi qu'à la Martinique.

Pour une orientation professionnelle.

Centre d'information et d'orientation (CIO) ou à la cellule d'information et d'orientation des étudiants les plus proches de votre domicile (demander la liste à votre mairie).

Le conseiller d'orientation professionnelle de l'ANPE à laquelle vous êtes inscrit. A signaler qu'il existe dans certains ANPE, des points d'accueil réservés aux jeunes.

Centre d'information de la Sorbonne (pour l'enseignement supérieur) 46, rue Saint-Jacques, 75006 Paris, Tél. : 329.19.12. Il existe également un centre d'information dans chaque université.

Pour obtenir la liste des stages au titre de la formation continue.

Dans les ANPE pour les demandeurs d'emploi.

Dans les Chambres de Commerce et d'Industrie.

Centre INFFO - Tour Europe cédex 07 La Défense, Tél. : 778.13.50 (liste région par région des actions de formation en informatique).

AFPA 13, place de Villiers, 93108 Montreuil.

CHAMED (Centre Syndical de l'Enseignement à distance) 1, rue Thénard, Paris.

DES OUVRAGES UTILES A CONSULTER

Publications de l'ONISEP (direction des ventes et abonnements BP 102.05, 75225 Paris cédex 05).

- Les techniciens de l'électricité et de l'électronique. Cahier n° 31.
- Les fonctions d'ingénieurs. Avenirs n° 301 - 302.
- L'informatique dans les années 80 - n° 321 - 322.
- Les ouvriers de l'électricité et de l'électronique. Cahier n° 20.
- Bac ou pas Bac.

La documentation française (29-31 quai Voltaire — 75340 Paris cédex 07).

- La formation des spécialistes informaticiens de Jacques Tébeka.

Centre national de documentation sur l'enseignement privé (20, rue Fabert — 75007 Paris).

- « Guide de l'enseignement privé ». Il comporte quatre éditions : région parisienne, Nord, Est-Sud-Est, Ouest, Sud-Ouest et recense toutes les écoles privées du primaire à l'école d'ingénieur.

Editions Formations Carrières (9, rue Ambroise Thomas — 75009 Paris).

- « Guide des choix professionnels de l'avant bac à l'après bac ».

ENSEIGNEMENT A TEMPS PLEIN

Atorp-Atortec

77-75, rue Gabriel Péri
92120 Montrouge
Tél. : 655.79.81

Centre d'études

1, rue Stéphane Mallarmé
75017 Paris - Tél. : 380.14.14

Collège et lycée Saint-Gabriel

21, rue de la Lisette
92220 Bagneux
Tél. : 657.61.22

C.B.I. 3. Centre de bureautique et informatique

64, rue de Miromesnil
75008 Paris - Tél. : 225.66.92

Ecole française de radio-électricité, d'électronique et d'informatique

10, rue Amyot
75005 Paris - Tél. : 707.05.15

Ecole spéciale de mécanique et électricité

4, rue Blaise Desgoffe
75006 Paris - Tél. : 548.03.70

Ecole technique Saint Jean-Baptiste

5 à 9, rue des Ursulines
93200 Saint-Denis
Tél. : 820.31.60

Ecole supérieure d'ingénieurs

91, rue Falguière
75015 Paris - Tél. : 320.12.15

Ecole polytechnique féminine

3 bis, rue Lakanal
92330 Sceaux - Tél. : 660.33.31

Ecole technique Gambetta

247, avenue Gambetta
75020 Paris - Tél. : 364.25.20

EPSI

43, rue Trévisé
75009 Paris - Tél. : 824.66.50

EPS

54, rue des Petites-Ecuries
75010 Paris - Tél. : 523.35.30

GID

1, rue Taitbout
75009 Paris - Tél. : 770.28.43

Institut professionnel Roubaisien

22, rue de la Paix
59000 Roubaix
Tél. : (20) 70.68.21

Institut d'informatique appliquée

22, boulevard Saint-Michel
75006 Paris - Tél. : 325.71.76

ISI

40, boulevard Magenta
75010 Paris
Tél. : 281.09.22 - 607.60.74

Institut supérieur d'électronique de Paris

21, rue d'Assas
75006 Paris - Tél. : 548.14.87

ISIA

46, rue d'Angivillier
78120 Rambouillet
Tél. : 483.17.46

IPIG

7, rue Heynen
92270 Bois-Colombes
Tél. : 242.59.27

L.E.P. privé des industries Lilloises

82, rue des Meuniers
59000 Lille
Tél. : (20) 57.38.73

Lycée technique privé Saint-Charles

17, rue Saint-Maurice
62000 Arras
Tél. : (21) 21.34.39 - 23.06.24

Lycée technique privé Saint Nicolas

92, rue Vaugrard
75006 Paris - Tél. : 222.83.60

Pigier informatique

53, rue de Rivoli
75028 Paris cedex 01
Tél. : 233.44.88



Unleco : faire pour comprendre.

ENSEIGNEMENT A DISTANCE

Ecole des techniciens de l'électronique

12, rue de la Lune
75083 Paris cedex 02
Tél. : 236.78.87

Ecole des techniques nouvelles

20, rue de l'Espérance
75013 Paris
Tél. : 589.78.74

Ecole universelle

28, rue Pasteur
92551 St-Cloud cedex
Tél. : 771.91.19

Eurelec

Rue Fernand Holweck
21100 Dijon
Tél. : (80) 66.51.34

Informatique Inter-Ecole (IIE)

2, passage du Guesclin
75015 Paris
Tél. : 783.75.30

Institut Electro-Radio

26, rue Boileau
75016 Paris
Tél. : 651.36.37

Institut technique électronique

11, bd Féard
35800 Dinard

INSEP (Institut supérieur d'éducation permanente)

4, avenue de l'Opéra
75001 Paris
Tél. : 261.80.89

L'école chez soi

1, rue Thenard
75240 PARIS CEDEX 05
Tél. : 634.21.99

Unleco

1083, route de Neuchâtel
76230 Bois-Guillaume
Tél. : (35) 71.20.27



La formation continue à Eurelec.

Cette liste est et ne peut être qu'indicative. Il existe beaucoup d'autres écoles.

GAGNEZ A ETRE CONNU

C'est une trentaine de réalisations que nous avons reçues pour notre concours « Gagnez à être connu ».

Nous remercions les trente participants à ce concours que malheureusement nous n'avons pas pu tous primer puisque quatre prix seulement devaient être décernés. Voici les quatre lauréats que notre jury, composé des rédacteurs de Led, a distingués en présence de Maître Lévy, huissier à Paris.

- 1^{er} prix : Messieurs **Florian FRACHE** et **Jean-Michel VINCENT** pour leur réalisation « Boîte à rythme ». Gagnent une caméra vidéo.
- 2^e prix : Monsieur **Bernard HENIN** pour sa réalisation « Compteur de vitesse et indicateur de distance parcourue ». Gagne une mini-chaîne hifi.
- 3^e prix : Monsieur **Christophe BASSO** pour sa réalisation « Transmetteur de musique sur secteur ». Gagne un compact-disc.
- 4^e prix : Monsieur **Claude VOISIN** pour sa réalisation « Programmeur EPROM - Clavier hexadécimal ». Gagne une unité centrale.

Nous publions d'ores et déjà dans ce numéro les deux premiers prix. Les troisième et quatrième prix seront publiés dans le prochain numéro. Nous attirons l'attention de nos lecteurs sur le fait que la publication de ces réalisations est faite selon les éléments (texte et dessins) que nous ont fourni leurs auteurs, l'équipe de Led n'étant pas intervenue pour une quelconque modification.

L'implantation et les circuits imprimés de ces quatre réalisations seront publiés ultérieurement pour permettre leur réalisation.

1^{er} PRIX



Jean-Michel VINCENT



Florian FRACHE

Ce sont deux anciens camarades de lycée qui ont uni leur effort pour réaliser cette boîte à rythme programmable. C'est au Lycée Edouard Branly à Lyon et au Lycée Jean Hauy à Besançon que Florian FRACHE (21 ans) et Jean-Michel VINCENT (23 ans) ont acquis un

brevet de technicien en contrôle régulation d'une part et un brevet de technicien supérieur d'autre part. Voici ce que nous ont exprimé nos deux lauréats au sujet de leur réalisation :

« En plus du point commun que nos études nous confèrent, nous sommes tous deux intéressés par la musique et en particulier par un instrument à base rythmique : la batterie. C'est donc pour ces raisons que nous avons eu l'idée de créer un système d'aide au déchiffrement et à l'apprentissage de cet instrument dont le support est la matrice à diode. Ce système présente un double avantage : facilité de compréhension et facilité de reproduction d'un tempo. Cette idée de montage a germé durant notre première année de BTS, mais naturellement nous nous consacrons à d'autres travaux pratiques d'électronique ».

2^e PRIX

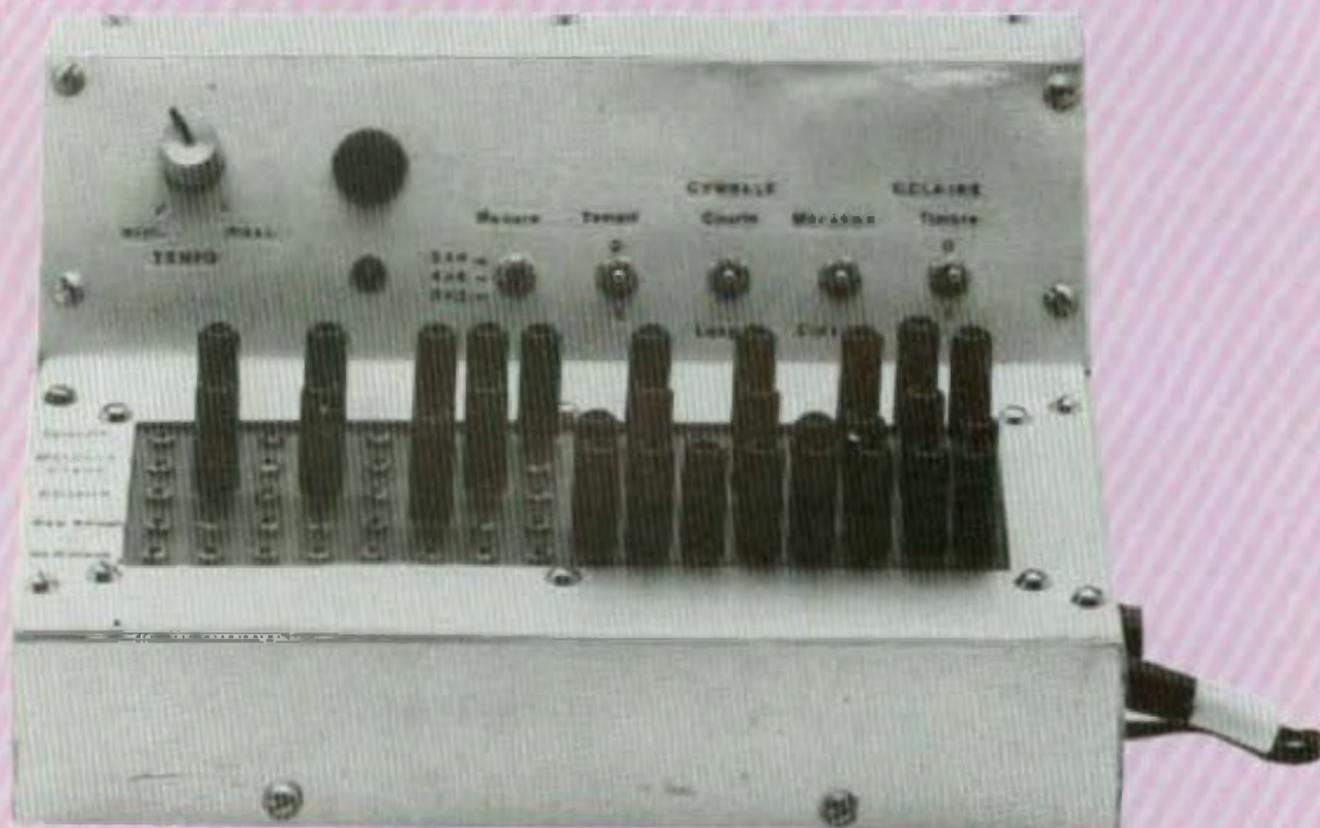
La réalisation « Compteur de vitesse et indicateur de distance parcourue » est l'œuvre de Bernard Henin (46 ans), habitant de Saint Baudry dans l'Aisne, où il exerce la profession d'électro-mécanicien.

« Je ne possède pas de diplôme en électronique, nous dit Bernard Henin, mes connaissances en électronique, je les ai acquises principalement en lisant des revues spécialisées ».

Bernard Henin est un des adeptes de l'électronique de loisir qui, nous avoue-t-il, occupe tous ses temps libres en dehors des randonnées à bicyclette qu'il fait avec ses enfants. Ce compteur de vitesse et indicateur de distance parcourue est donc l'heureux résultat de deux passions, celles de l'électronique et du vélo...

1^{er} PRIX

BOITE A RYTHME PROGRAMMABLE



Cette réalisation n'a pas pour but de rivaliser avec les boîtes à rythme programmables existant sur le marché (plus sophistiquées). Nous avons voulu concevoir un système éducatif et pédagogique. De plus, nous avons voulu que cette réalisation soit à la portée de tous, ce qui sous-entend l'utilisation de composants courants, notamment au niveau des circuits intégrés. Grâce à son mode de programmation, il permettra à l'utilisateur, avec peu de moyens et un minimum de connaissances en soifège rythmique, de déchiffrer pratiquement tous les temps écrits sur partitions pour batterie classique.

En outre, il permettra aussi de composer ses propres temps ou de les transcrire à partir d'un disque, soit pour le plaisir de l'écoute, ou comme rythme d'accompagnement, soit et

surtout pour les travailler sur batterie au rythme voulu.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

(Voir fig. 1, synoptique général).

La base du système est une matrice à diodes 5 x 16 :

- 16 pour permettre la décomposition d'un tempo,
- 5 pour le nombre d'instruments utilisables indépendamment.

Un signal d'horloge est délivré par un 555 monté en oscillateur astable dans un créneau de fréquence qui satisfera toutes les utilisations en musique rythmique. Les impulsions issues de l'horloge sont démultipliées en 1 parmi 16, afin de lire chaque pas de la matrice et exciter les instruments suivant la position des fiches.

La génération des sons est réalisée par des oscillateurs sinusoidaux amortis pour les instruments à résonance (haut et bas bongo, claves, grosse caisse), et par des générateurs de bruits blancs pour les

cymbales, timbres et maracas.

Les instruments sont mixés dans un préampli, et le signal haut niveau doit alors être connecté sur un amplificateur BF sur une entrée magnéto-type line in/out.

METHODE DE PROGRAMMATION

Nous nous bornerons à décrire la programmation d'un rythme sur la matrice à partir d'une partition (tirée par exemple d'une méthode progressive pour batterie) qui permet la compréhension globale du montage.

Cette programmation repose sur différents choix :

- Choix de l'unité de temps : elle peut être croche (1/2 temps), double croche (1/4 temps) ou triolet (1/3 temps). Le nombre d'unités pour un tempo dépend essentiellement de la durée de ce tempo. En premier exemple, nous prendrons comme unité de temps la croche (1/2 temps) dans une mesure à quatre temps (8 croches par temps) ; le tempo étant bouclé en deux

mesures : les 16 pas de la matrice seront utilisés (mesure position 4 x 4) ;

— Choix des instruments : on dispose de 8 instruments, cinq pouvant être utilisés simultanément. La sélection se fait par des inverseurs, selon les besoins du tempo. Sur une partition, leur dénomination est standard et se fait par la hauteur des notes sur la portée :

N.B. Le son de la caisse claire est la superposition du haut bongo et du timbre.

On dispose aussi d'une autre possibilité, celle de simuler la force de frappe sur un tom ou sur la grosse caisse. Pour cela, il y a deux sortes de fiches jacks, les fiches temps fort et les fiches temps faible (baguées). L'adjonction d'une résistance dans celles-ci diminue l'amplitude de l'attaque.

Une fois tous ces critères déterminés, il suffit de transcrire la partition sur la matrice, en se basant sur la durée de chaque note, l'écriture des notes sur la portée étant géométriquement très similaire à celle des fiches sur la matrice, l'utilisateur pourra avec un minimum d'habitude composer ses temps.

Pour une meilleure compréhension, nous avons donné en exemple les principaux rythmes de base en batterie moderne.

FONCTIONNEMENT DE LA BOITE A RYTHMES

PARTIE LOGIQUE

a. L'horloge (fig. 2)

On utilise un timer NE 555 monté de façon connue en oscillateur astable, générateur d'impulsions à faible rapport cyclique, afin de permettre une attaque précise de chaque instrument. La fréquence des impulsions est déterminée par la partie résistive potentiomètre — résistance-talon (470 K + 47 K) et le condensateur C.

b. Le séquenceur (fig. 3)

Il est composé d'un compteur BCD de 16, d'un démultiplexeur 1 parmi 16. Un circuit de quatre portes

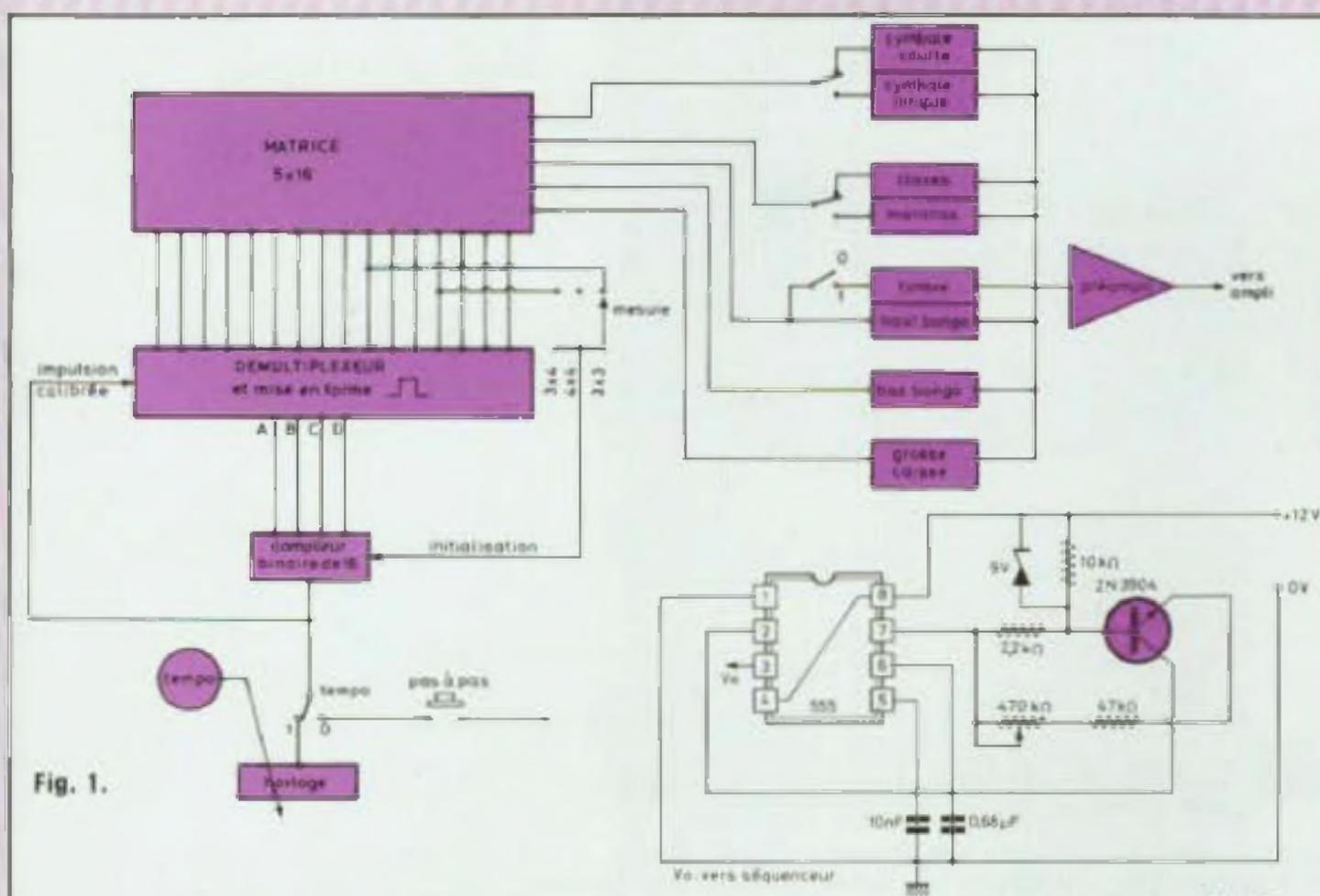


Fig. 1.

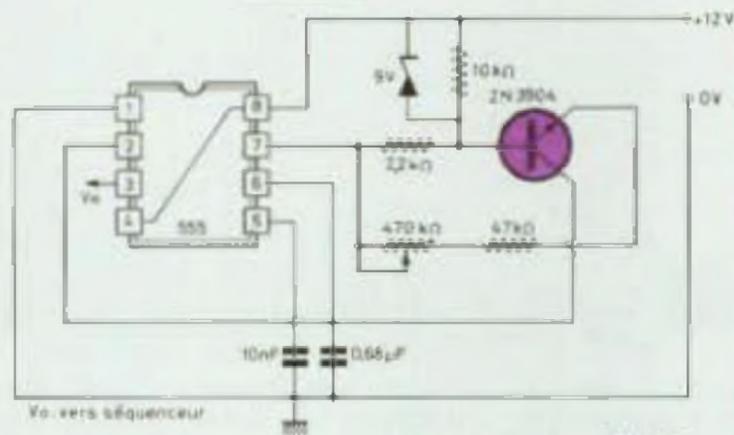


Fig. 2.

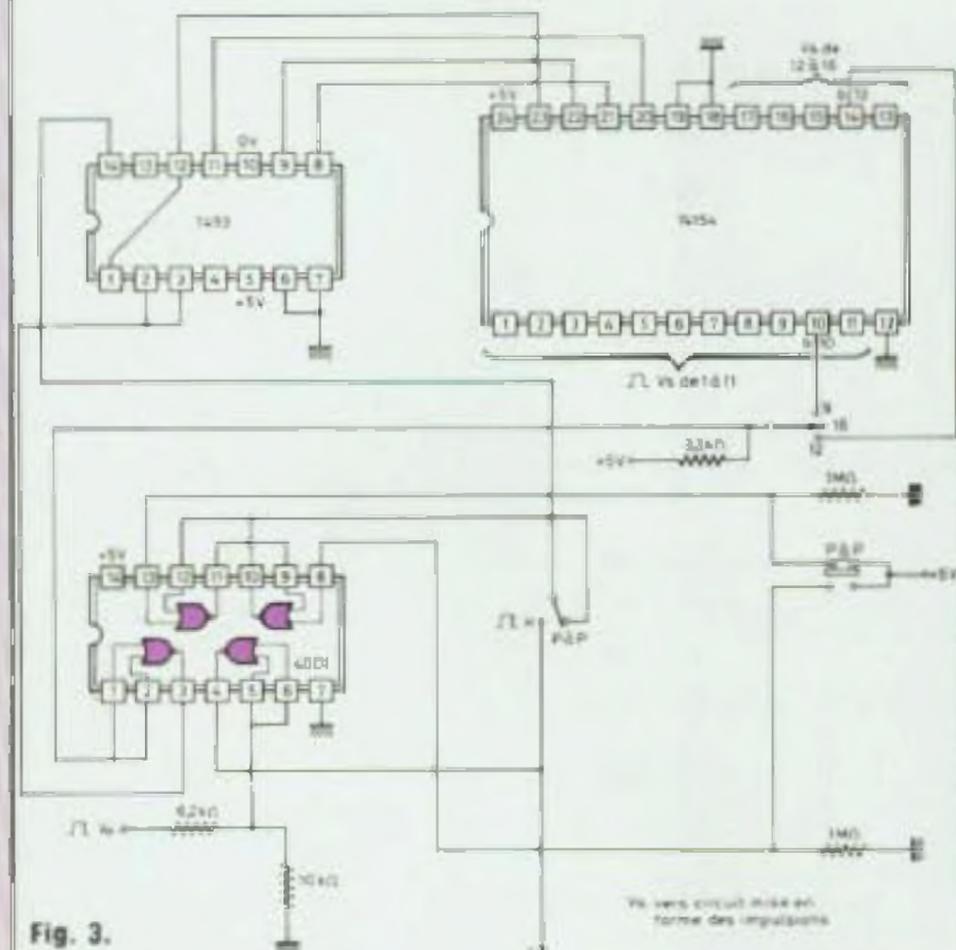
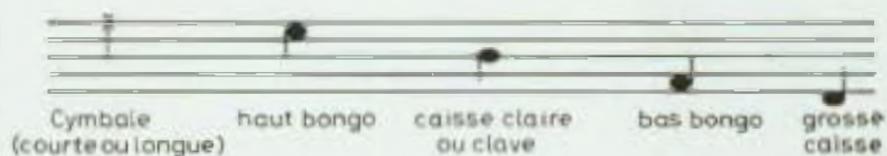


Fig. 3.



NOR a été rajouté afin d'assurer la mise en forme correcte du signal d'attaque et d'initialisation du compteur. Les circuits fonctionnant en logique inverse, le signal d'horloge V_0 est inversé avant d'attaquer le compteur.

Un inverseur permet de sélectionner l'horloge ou un signal manuel pas à pas créé surtout pour la mise au point de l'ensemble. Le montage du bouton-poussoir (monté directement sur le circuit) a été étudié afin qu'il ne soit source d'aucun rebond, et qu'à chaque appui corresponde bien une seule impulsion.

Par deux portes NOR, on impose que le contact repos du BP soit d'abord relâché, ce qui libère la première porte NOR, puis que le contact travail soit collé, ce qui libère la deuxième porte NOR et génère un signal front montant au compteur. Les résistances de $1\text{M}\Omega$ fixent le potentiel des ouvertures transitoires.

Le compteur s'incrémente donc à chaque signal d'hor-

loge, et fait progresser V_5 (sortie démultiplexeur) du bit 1 au bit 16. Deux initialisations du compteur sont prévues à b 10 et b 13 afin de choisir le format de la matrice : 9, 12 ou 16. Cette initialisation est fixée au 0 logique lorsqu'elle n'est pas utilisée par la résistance $R = 3,3\text{K}\Omega$.

c) Circuit de mise en forme des impulsions (fig. 4)

Le démultiplexeur délivre des créneaux de 5 V à l'état D. Quatre circuits 4001 permettent d'une part d'inverser ces signaux, d'autre part de conformer leur durée à celle des impulsions calibrées délivrées par l'horloge.

Une batterie de transistors permet ensuite de muscler les signaux et de les immuniser contre les court-circuits ou retours qui existent lors de la programmation de la matrice en phase de lecture.

Le montage des transistors n'ayant aucune amplification en tension, les MOS 4001 sont alimentés en $+7,5\text{V}$ par la Zener afin d'élever le niveau du signal.

LES INSTRUMENTS OU GENERATEURS DE SON

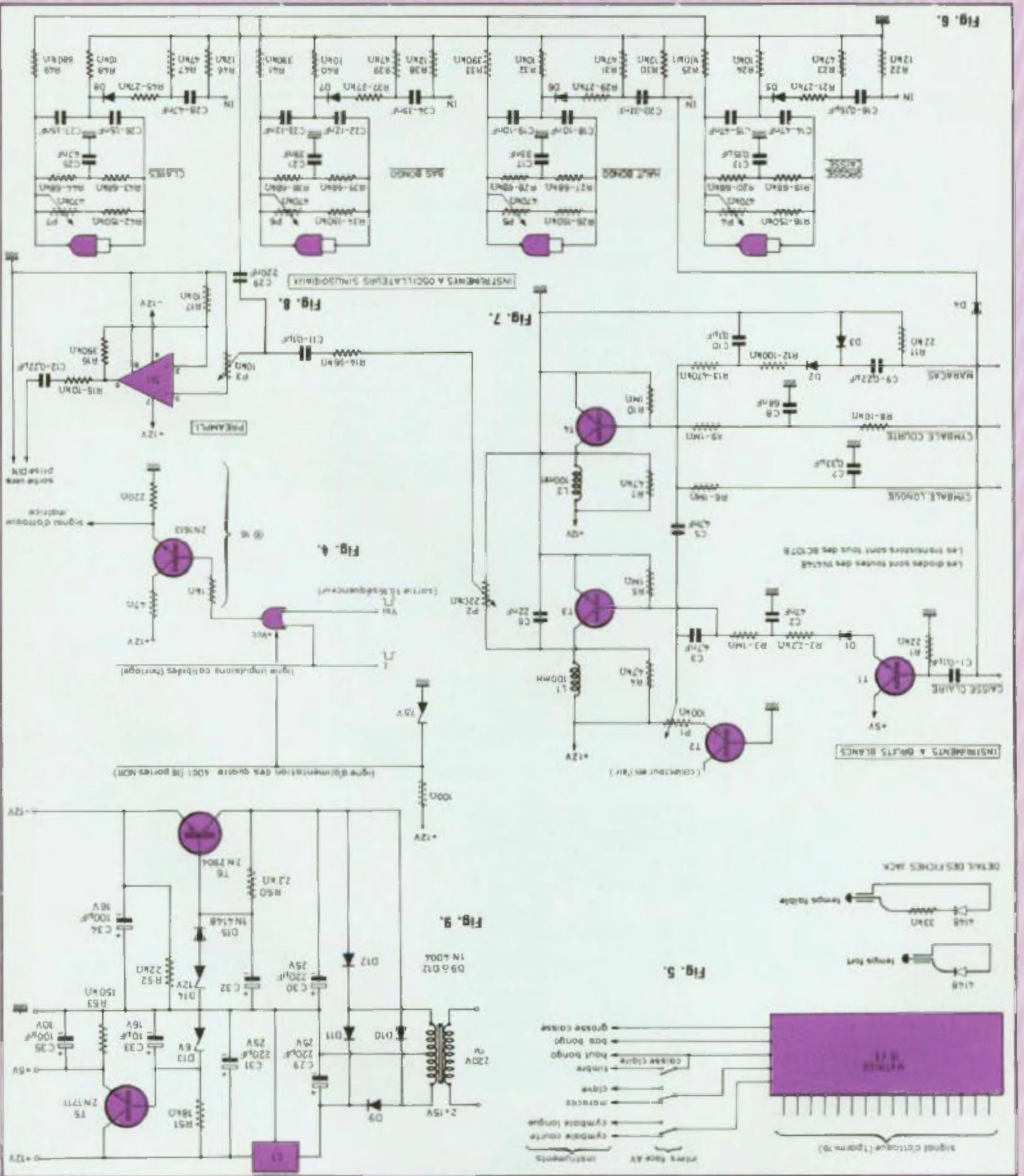
Les instruments ont été réalisés avec des oscillateurs. Ces instruments peuvent être classés en deux catégories :

- a) Les instruments à signaux sinusoidaux amortis comme la grosse caisse et les bongos.
- b) Les instruments constitués par des bruits blancs amortis comme les cymbales.

a) Premier groupe d'instruments (fig. 6)

Dans ce groupe figurent : le haut bongo, le bas bongo, les claves, la grosse caisse. L'oscillateur qui est un oscillateur en T utilise un circuit intégré C. MOS (1/4 HCF 4011 BE). Au repos, il n'oscille pas, car il se trouve juste en dessous du seuil d'oscillation. Ce seuil est réglé par une résistance ajustable.

Pour obtenir des sonorités correspondant aux divers instruments, il faut éviter de trop



BOITE A RYTHME PROGRAMMABLE



1 PRIX

ABLE: Florian Frache, Jean Michel Vincent

s'écarter des valeurs calculées par le fabricant (SGS), notamment pour les valeurs des condensateurs.

Il est à signaler que les potentiomètres servent également au réglage de la durée de la tenue de la note, de façon à ce que l'on puisse obtenir des sons amortis plus ou moins longs sur chaque instrument.

b) Deuxième groupe d'instruments (fig. 7)

Ce deuxième groupe réunit les cymbales et les maracas. Fonctionnement : le transistor T1 charge C2 pendant la brève durée de l'impulsion de commande. Ce condensateur se décharge ensuite à travers la base de T3 et la résistance R3. Le bruit blanc est obtenu grâce au transistor dont le collecteur a été laissé en l'air (effet Zener de la jonction base-émetteur), puis celui-ci est appliqué à la base de T3. Pendant la décharge du condensateur C2, le transistor T3 amplifie ce signal de bruit blanc. C2 et R3 régissent le niveau de gain et l'effet d'amortissement.

c) Le préamplificateur de sortie (fig. 8)

Ce préampli est constitué d'un ampli « OP » du type L141 toujours du même fabricant SGS ATES.

Sa sensibilité est réglable par une résistance ajustable se trouvant sur la carte CI et dont la valeur est de 10 K Ω (P5).

L'ALIMENTATION

Elle délivre trois tensions par rapport à la masse : + 12 V, + 5 V, - 12 V. Elle utilise le régulateur intégré TBA 625 BX de SGS ATES (ou équivalent). La valeur des composants est inscrite sur le schéma, fig. 9.

REMARQUES

— Pour les oscillateurs sinusoïdaux amortis, il faut obligatoirement utiliser un CI 4011 de Motorola ou SGS ATES, ceci pour obtenir des courants de sortie suffisants. Dans le cas contraire, les oscillateurs ne fonctionnent pas (l'expérience l'a prouvé).

— Les sets ont été réalisées

à l'aide de matériel de récupération (noyau de ferrite limitant le nombre de spires pour obtenir 100 mH). Il conviendra donc d'en modifier l'implantation sur le CI suivant la structure de celles qui seront montées.

— Même remarque pour le transformateur d'alimentation.

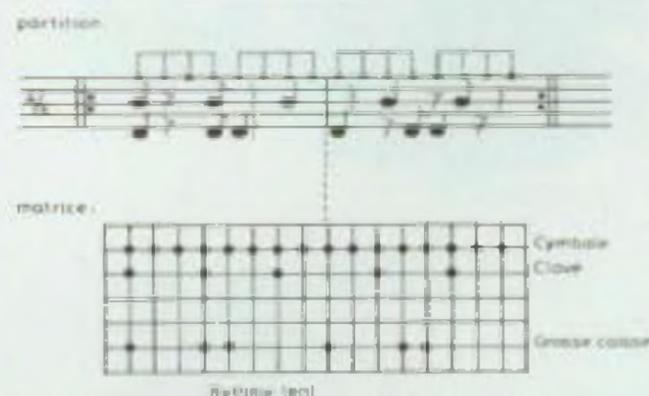
— Une fiche jack mal connectée sur la matrice ou une fiche

détériorée peut altérer le fonctionnement de toute une ligne. Si un instrument ne se faisait pas entendre, il convient donc de décâbler toute la ligne et de l'essayer avec une seule fiche.

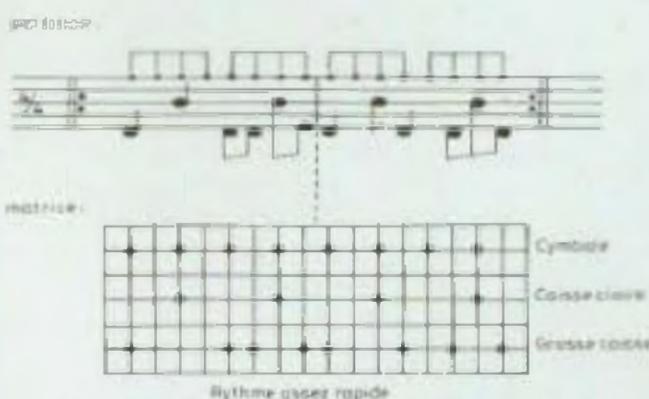
— La capacité de la boîte à rythme n'est pas énorme, et le rythme est donc assez répétitif.

Tout tempo quelle que soit sa durée peut se décomposer et

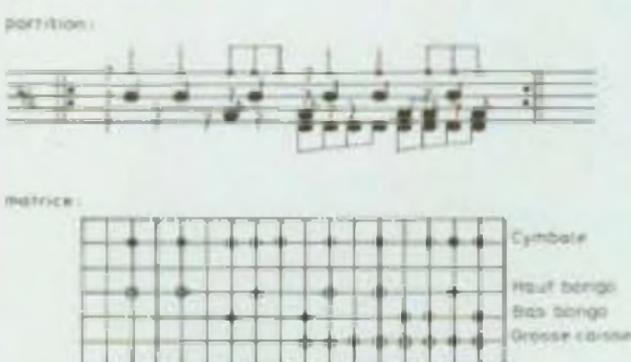
être ramené au format de la matrice. Ainsi l'utilisateur qui se servira de ce montage dans son apprentissage de la batterie ne sera pas bloqué par une capacité trop faible et travaillera sa partition dans les intervalles qui lui sont permis. L'utilisation d'un casque d'écoute est conseillé, car elle limite la fatigue de l'oreille en permettant un niveau sonore plus faible.



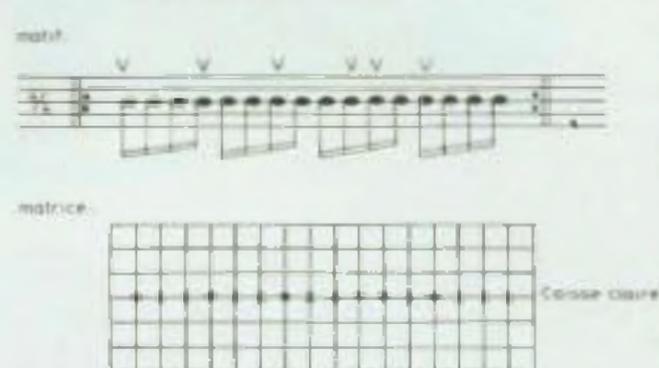
Ex. 1. Bossa Nova : position des inters : mesure 4 x 4, cymbale courte, clave (si sur la portée).



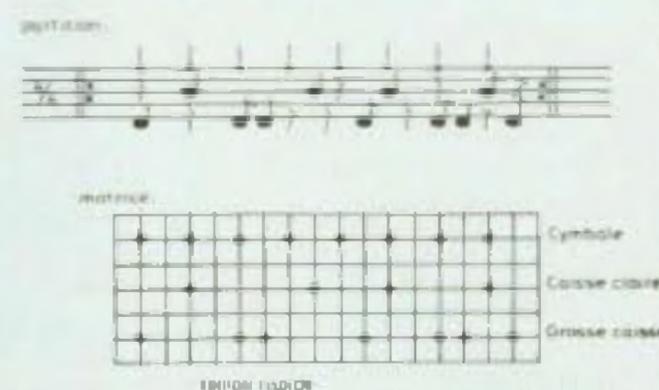
Ex. 2. Rock n'roll : position des inters : mesure 4 x 4, cymbale courte, caisse claire avec timbre.



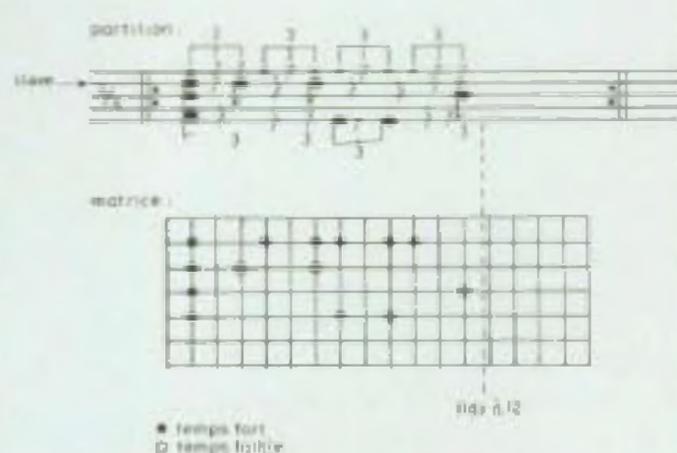
Ex. 5. Notre montage peut aussi rivaliser avec les boîtes à rythmes professionnelles. Témoins les deux tempos suivants écrits pour boîtes à rythmes et tirés d'un album 33 I de Phil Collins « In the air tonight ». Tempo extrait du titre « In the air tonight » : c. claire sans timbre, mesure 4 x 4, cymbale courte, utilisation des fiches. Temps fort ●, temps faible ○.



Ex. 3. Travail temps fort, temps faible : mesure 4 x 4, caisse claire sans timbre.



Ex. 4. Rock progressif : mesure 4 x 4, caisse claire avec timbre, cymbale c. ou l.



Ex. 6. Tempo extrait du titre « This must be love » (P. Collins) : mesure 3 x 4, c. claire sans timbre, cymbale courte, clave.



Le montage permet de lire sur 2 afficheurs 7 segments la vitesse en kilomètres/heure ou la distance parcourue en kilomètres pour bicyclette avec roues de 680 ou 610 mm.

Il se compose de trois parties principales :

1. le capteur par cellule photo-électrique infra-rouge ;
2. le compteur de vitesse et affichage ;
3. le totalisateur kilométrique.

LE PRINCIPE

Du compteur de vitesse :

Un capteur composé d'une cellule photo-électrique à infra-rouge compte les rayons d'une roue de bicyclette. Un double compteur BCD 4518 transmet ses codes aux décodeurs 7 segments type 4511 pour affichage. Le comptage s'effectue entre la remise à zéro du 4518 et la lecture des 4511 à l'aide d'un 555 comme chronomètre.

Du totalisateur kilométrique :

Les impulsions venant du capteur sont également transmises à un diviseur type 4020, qui utilise des remises à zéro successives par l'intermédiaire d'interrupteurs électroniques et d'un compteur diviseur 4017, et compte le nom-

bre d'impulsions nécessaires pour effectuer 1 km. Il les transmet à un compteur 4518 pour codage et affichage sur les afficheurs 7 segments via les mêmes 4511 que le compteur de vitesse. La commutation km/h-km s'effectue par des interrupteurs 4016 commandés par une bascule D 4013.

CALCUL DE LA VITESSE ET DE LA DISTANCE PARCOURUE

1. Une roue de 680 se compose de 36 rayons et mesure réellement un diamètre de 670 mm moyennement gonflée à 680 mm bien gonflée. De même, la roue de diamètre 610 va de 610 mm à 600 mm dans le cas défavorable et se compose de 28 rayons.

Une roue de 680 mm qui fait un tour à la seconde devra permettre l'affichage de

$$0,680 \text{ m} \times 3,14 \times 3600 = 7680 \text{ m/h ou } 7,68 \text{ km/h}$$

que l'on arrondit à 8 km/h.

Une roue de 610 devra permettre :

$$0,61 \text{ m} \times 3,14 \times 3600 = 6890 \text{ m/h ou } 6,89 \text{ km/h}$$

arrondis à 7 km/h.

Pour afficher 8 avec une roue de 680, on devra diviser le

nombre de rayons (36) par 4,5 et pour une roue de 610 (28 rayons) par 4 pour afficher 7. Pour cela on peut, soit compter le nombre de rayons par seconde et passer par des diviseurs, ou ne compter le nombre de rayons que

pendant $\frac{1\text{s}}{4,5}$ ou $\frac{1\text{s}}{4}$, soit 222 ms pour roue de 680 et 250 ms pour roue de 610. C'est la deuxième solution adoptée dans le schéma. On peut afficher ainsi jusqu'à 99 km/h ou 99 km.

2. Pour faire 1 km, une roue de 680 va faire

$$\text{soit } \frac{1000}{0,67 \times 3,14} = 475,33 \text{ tours,}$$

$$\text{ou } \frac{1000}{0,68 \times 3,14} = 468,34 \text{ tours,}$$

et une roue de 610 :

$$\frac{1000}{0,60 \times 3,14} = 530,78 \text{ tours,}$$

$$\text{ou } \frac{1000}{0,61 \times 3,14}$$

= 533,08 tours ;

soit pour 680 :

$$475,33 \text{ tours} \times 36 \text{ rayons} = 17111 \text{ impulsions ou } 468,34 \times 36 = 16880 \text{ impulsions ;}$$

ou pour 600 :

$$530,78 \times 28 = 14861 \text{ impul-}$$

sions ou $522,08 \times 28 = 14618$ impulsions.

Le compteur diviseur 4020 peut nous permettre avec des RAZ successives de compter.

Avec 680 : $128 + 512 + 16384 = 17024$ impulsions qui est une moyenne des deux diamètres de la roue, soit :

$$\frac{17024}{36} = 472,88 \text{ tours}$$

Avec 600 : $8192 + 4096 + 2048 + 256 + 128 = 14720$ impulsions de moyenne, soit :

$$\frac{14720}{28} = 525,71 \text{ tours}$$

On prendra donc pour afficher chaque kilomètre parcouru 17024 impulsions avec 680 et 14720 avec 610 et la distance parcourue sera réellement :

Avec 680 :

$$\varnothing 670 \ 0,67 \times 3,14 \times 472,88 = 994,84 \text{ m,}$$

$$\varnothing 680 \ 0,68 \times 3,14 \times 472,88 = 1009,59 \text{ m,}$$

soit une erreur de $-0,5\%$ à $+0,95\%$.

Avec 610 :

$$\varnothing 610 \ 0,61 \times 3,14 \times 525,71 = 1006,73 \text{ m,}$$

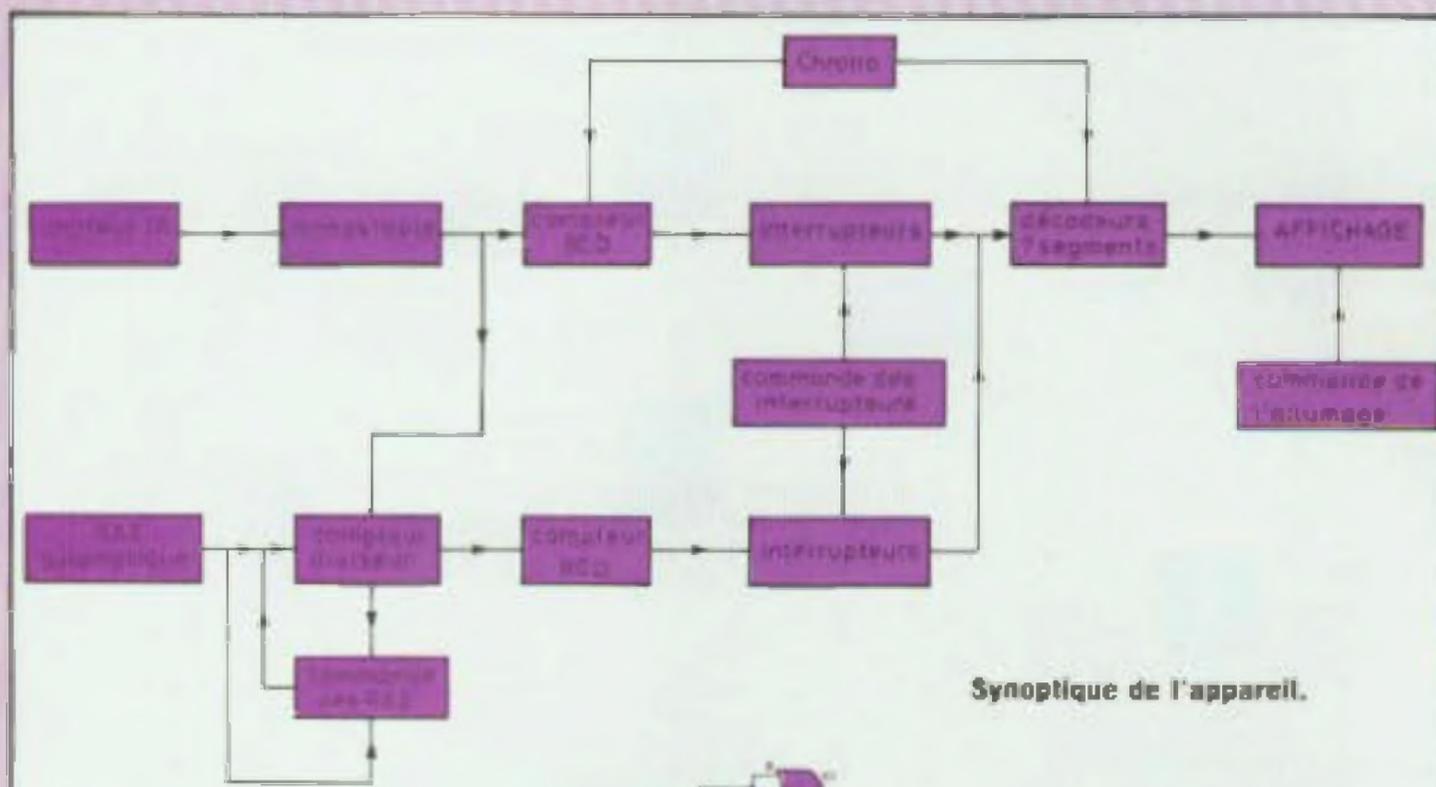
$$\varnothing 600 \ 0,60 \times 3,14 \times 525,71 = 990,43 \text{ m,}$$

soit une erreur de $+0,67\%$ à $-0,95\%$.

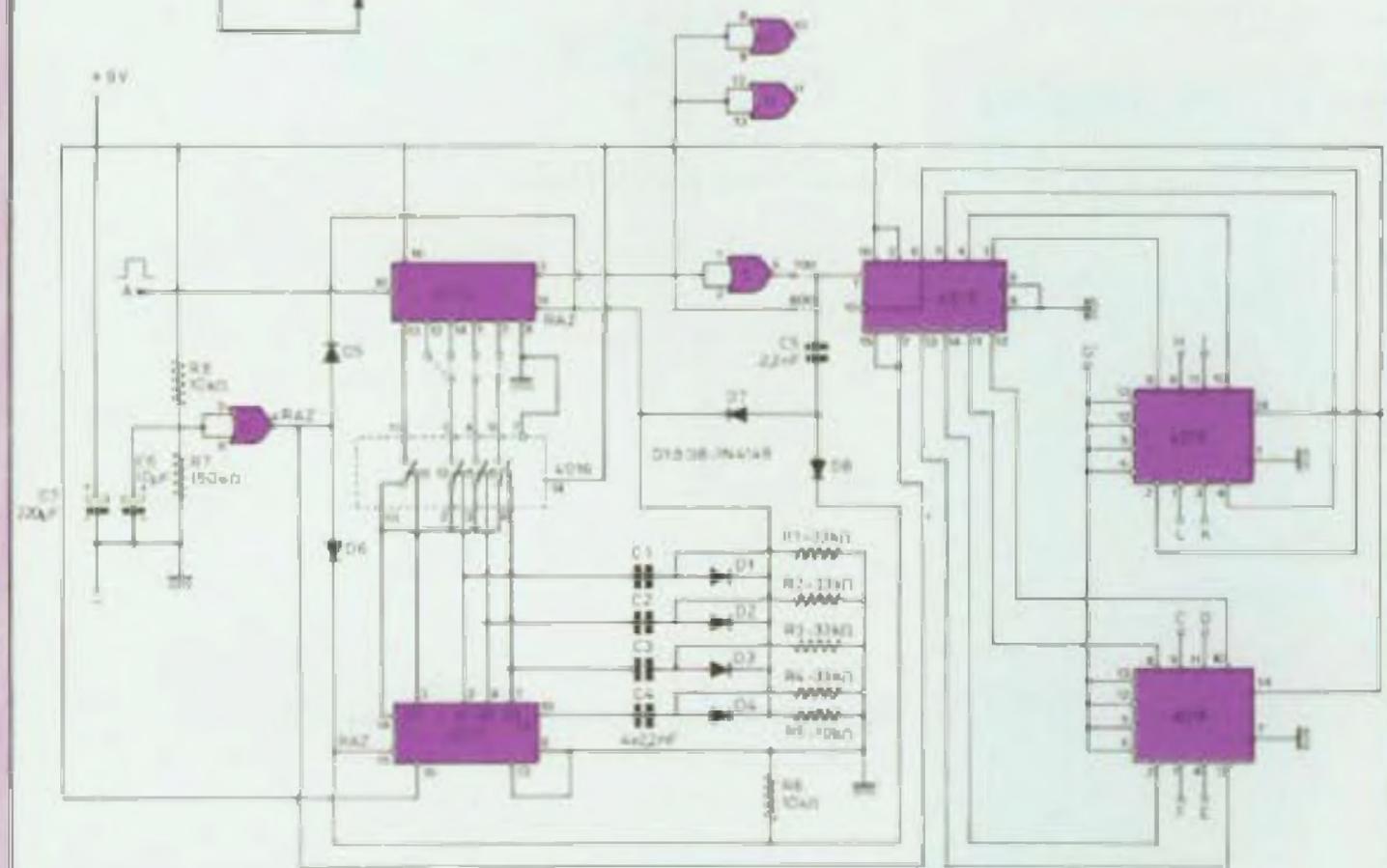
FONCTIONNEMENT

LE CAPTEUR

Cellule photo-électrique à infra-rouge insensible à la lumière ambiante. L'émetteur est une diode I.R. type LD 271 commandée par le transistor T4 lui-même commandé par T3 qui reçoit les impulsions d'un 555. Les impulsions I.R. émises sont captées par un photo-transistor BPY 6211 qui, après amplification par T1-T2 arrivent sur l'entrée D d'une bascule D (1/2 4013). Le 555 délivre des impulsions de fréquence F sur l'entrée T de la bascule D, les mêmes que reçoit la diode I.R. La bascule se comporte suivant oscillogramme. On voit que chaque obturation du Ph.T. fait basculer Q à 1.



Synoptique de l'appareil.



Principe du totalisateur kilométrique.

LE COMPTEUR KM/H ET L'AFFICHAGE

Chaque impulsion positive venant de \bar{Q} est dirigée sur l'entrée d'un monostable composé par les portes Nor I et Nor II (ce monostable est surtout nécessaire si le capteur est autre que celui décrit ci-dessus; interrupteur mécanique par exemple). La sortie 4 du monostable est reliée à l'entrée du compteur 4518

dont les codes BCD sont transmis via les interrupteurs électroniques 4016 aux décodeurs 7 segments 4511. La base de temps est donnée par un 555 dont les impulsions \bar{U} sont transformées chacune en une impulsion négative très brève par C4-D1 et une impulsion positive très brève par C5-D2. L'impulsion positive sert à la RAZ du compteur 4518 et au départ du comptage et l'impulsion négative

permet la lecture du code BCD sur l'entrée du 4511 et sa mémorisation et sert d'arrêt de comptage (voir oscillogramme). La commande des interrupteurs 4016 est donnée par la sortie Q de la bascule D (1/2 4013) précédée d'un monostable Nor III et Nor IV commandée par un poussoir BP2. Les afficheurs sont à cathodes communes reliées au transistor T pour économie de courant. P2 règle la lumino-

sité et BP1 permet l'allumage.

LE TOTALISEUR KILOMETRIQUE

L'entrée du diviseur 4020 est reliée aussi (comme l'entrée du compteur de vitesse), à la sortie 4 du monostable. La sortie Q14 de ce diviseur commande un double compteur BCD 4518. Les codes BCD vont sur les entrées des 4511 via les interrupteurs électroniques 4016 commandés par la sortie \bar{Q} de la bascule D. A la mise sous tension, la sortie 4 de la porte Nor II qui passe à 1 momentanément permet la RAZ du diviseur 4020, du 4017 et du 4518, donnant ainsi la certitude du démarrage à 0 km.

COMMANDE SPECIALE DU 4020

donnant une impulsion positive sur l'entrée du 4518 avec roue de 680 ou de 610, donc lorsque le capteur aura donné respectivement 17 024 ou 14 720 impulsions :

— à la RAZ, le compteur décimal 4017 a sa sortie SO à 1, les autres sorties sont à 0 ;

— SO commande le premier interrupteur électronique du 4016 qui se trouve donc fermé. Les trois autres interrupteurs sont successivement commandés par les sorties S1, S2, S3. Les sorties des interrupteurs sont connectées ensemble et reliées à l'entrée clock du 4017. Ainsi dans le cas d'une roue de 680, on prendra les sorties Q8 et Q10 et une roue de 610 : Q8, Q9, Q12, Q13.

Au bout de 128 impulsions, Q8 va passer à 1 ainsi que l'entrée du 4017, ce qui fera basculer S1 à 1 et SO à 0. S1 ferme le deuxième interrupteur. C1 étant relié à S1, une impulsion positive brève va se retrouver sur la RAZ du 4020, remettant celui-ci à 0. Après une nouvelle série d'impulsions (512 pour roue de 680), la sortie Q10 va à son tour passer à 1, donc une impulsion à l'entrée du 4017, faisant



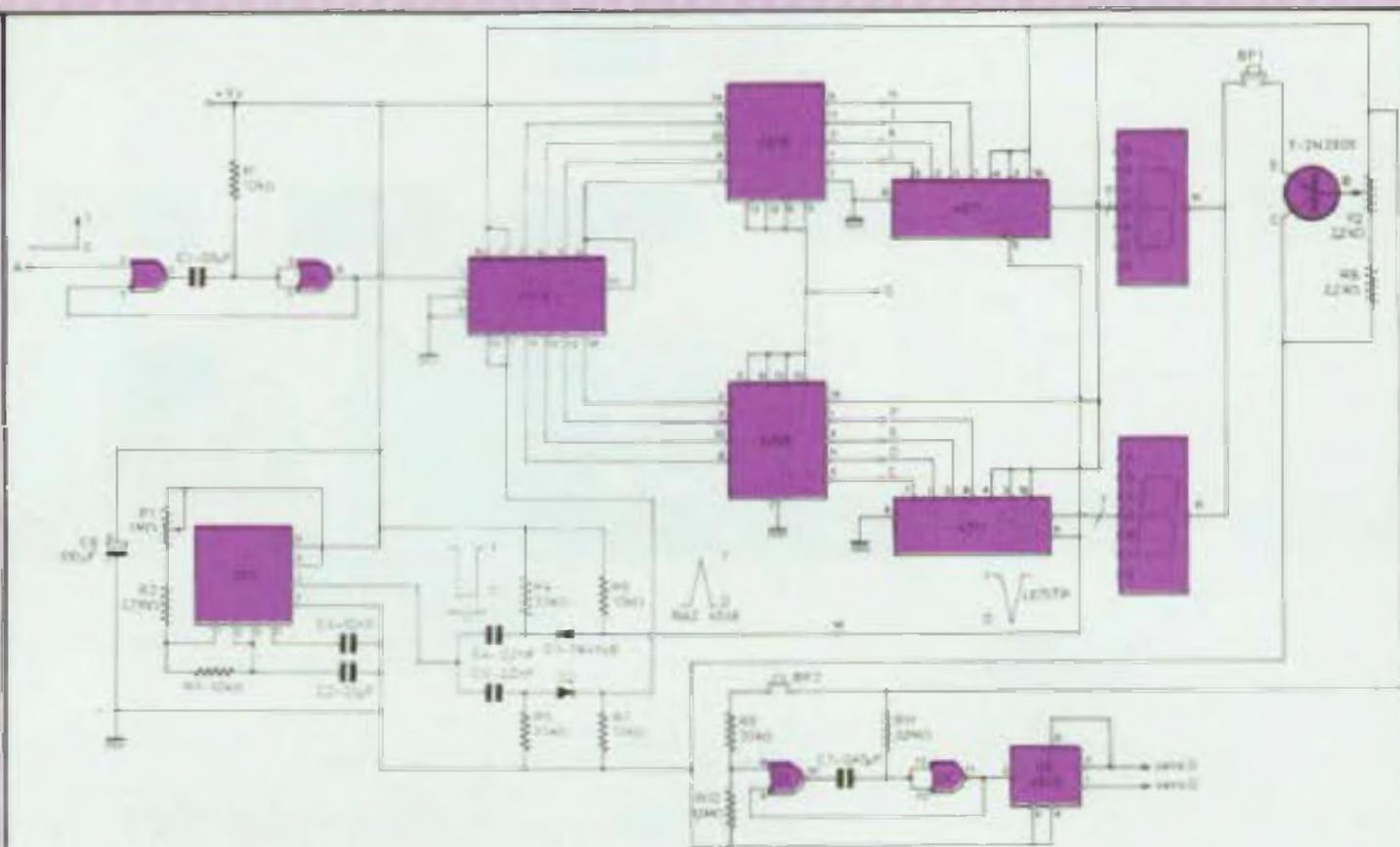
COMPTEUR DE VITESSE ET DE

basculer la sortie S2 à 1, nouvelle impulsion de RAZ par C2. Avec roue de 680, les autres interrupteurs ne sont pas utilisés. Avec roue de 610 le même cycle (sortie du 4020 à 1, impulsion sur l'entrée du 4017, avancement des sorties du 4017, RAZ du 4020) continue jusqu'à S4. La sortie Q14 fait changer l'état du compteur 4518 et donne par C5 la RAZ du diviseur 4020 et du 4017, permettant un nouveau cycle de comptage. Cette sortie Q14 passera à 1 au bout de 8 192 impulsions et sera utilisée directement avec roue de 610, elle sera inversée par Nor 1 avec roue de 680 pour compter 16 384 impulsions (voir oscillogramme). On aura donc bien compté avec ces remises à zéro successives du 4020 le nombre d'impulsions désirées.

LA REALISATION

Le montage s'effectue sur trois platines principales qui se monte dans un coffret avec les piles d'alimentation de l'ensemble qui se fait en 9 V avec deux piles plates de 4,5 V en série. Il n'y a pas de régulation de tension de prévue, ceci permettant l'usure des piles au minimum, les circuits utilisés étant des C.Mos, leur fonctionnement est sans problème jusque 4,5 V et même au-dessous.

Le coffret s'installe sur le porte-bagages arrière. Du coffret sortent l'émetteur et le récepteur IR qui se fixent sur les montants du porte-bagages à l'aide de serre-câble étrier, de chaque côté de la roue et à environ 4 cm l'un de l'autre. La meilleure hauteur se situe juste sous la valve pour ne pas prendre en compte l'impulsion de celle-ci. Les afficheurs se montent avec les 4511 sur une platine installée dans un boîtier rond confectionné dans un morceau de tube PVC. Sur ce boîtier se trouve le potentiomètre de luminosité et le poussoir de basculement km/h - km. Le bouton poussoir d'allumage des afficheurs sort de ce boî-



Principe du compteur de vitesse et de son affichage sur deux digits.

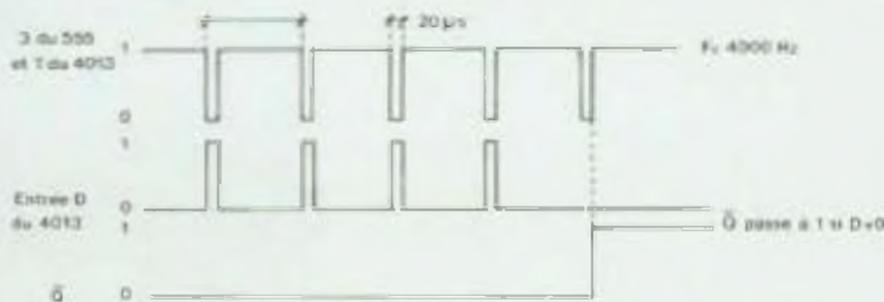
lier par un câble et s'installe sur le guidon à proximité de la main pour commande. La liaison entre le coffret principal et le boîtier d'affichage s'effectue avec des fils souples de téléphone passés dans une gaine plastique de même couleur que le cadre de la bicyclette. Les platines ne sont pas fixées mais posées dans des plaques de mousse pour éviter les vibrations.

La liaison de l'émetteur IR et du photo-transistor se fait par câble blindé. L'installation de la diode IR et du PhT se fait dans des tubes d'accord de bobinage récupérés sur une vieille télé et se monte suivant croquis.

LES REGLAGES

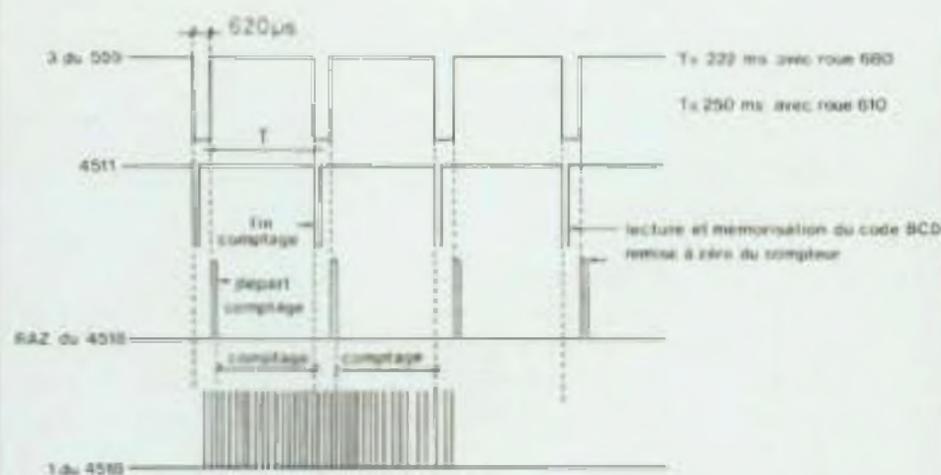
Mis à part l'alignement du récepteur et de l'émetteur, seule la base de temps est à régler comme suit: faire un montage suivant schéma ci-dessus et régler P1 pour afficher 22 pour roue de 680 et 25 pour roue de 600.

Nota. Le compteur de vitesse peut être utile seul avec un capteur qui peut être un L.L.S.



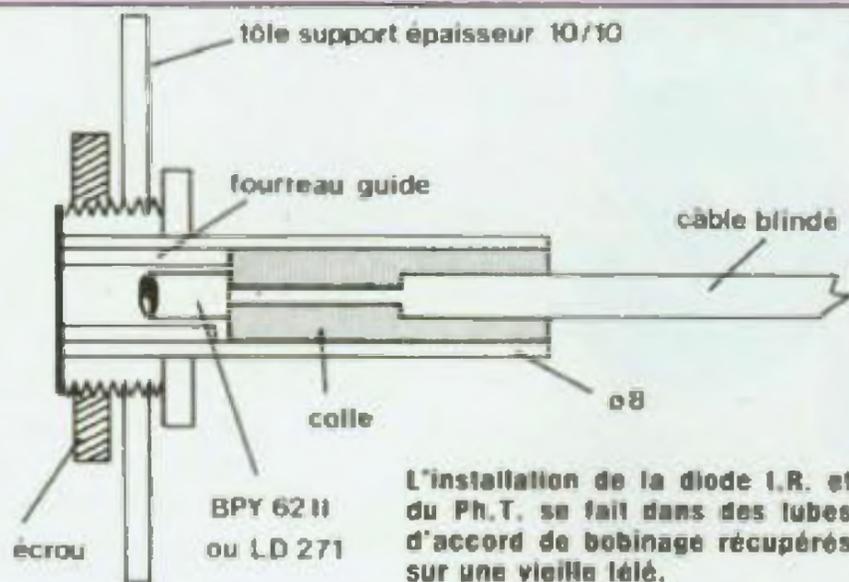
La sortie Q prend l'état de l'entrée D sur front ↑ de T

Oscillogramme de la cellule photo à infra-rouge.

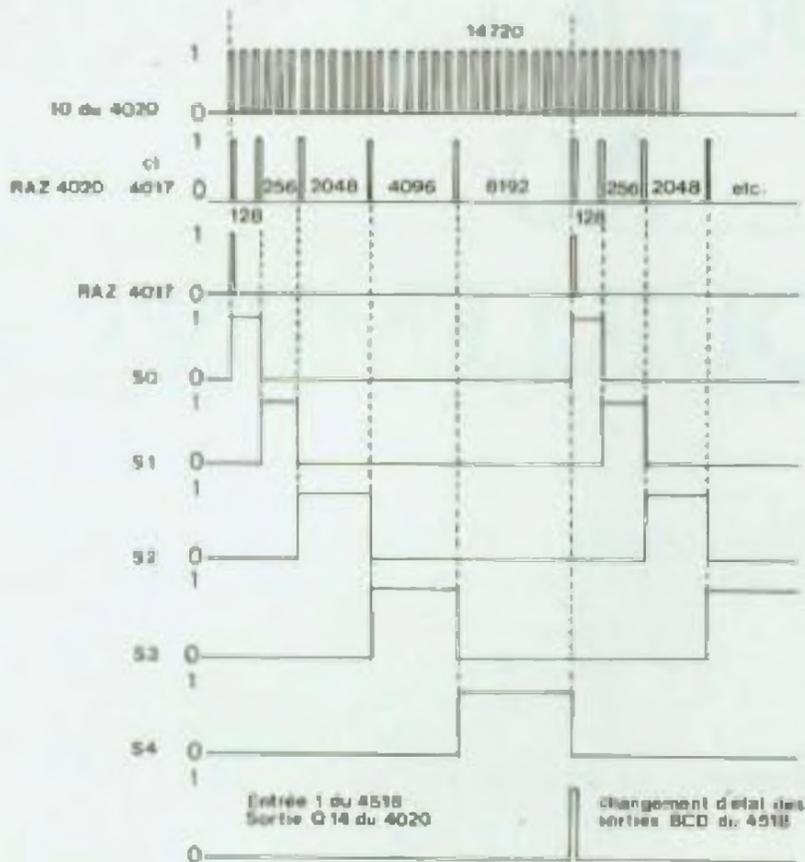


Oscillogramme du compteur de vitesse. La période T est de 222 ms avec une roue de 680 et de 250 ms avec une roue de 610.

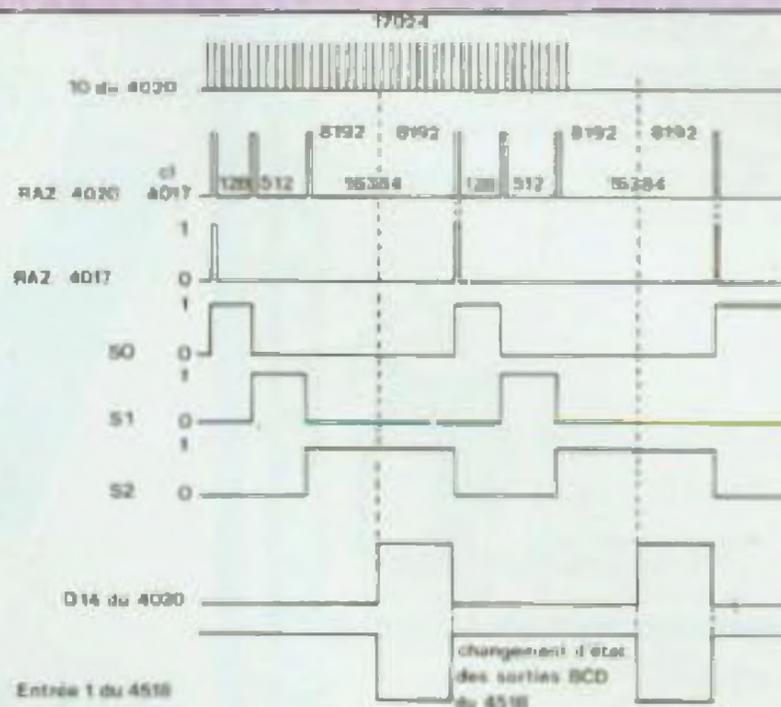
E DISTANCE: Bernard Henin



L'installation de la diode I.R. et du Ph.T. se fait dans des tubes d'accord de bobinage récupérés sur une vieille télé.



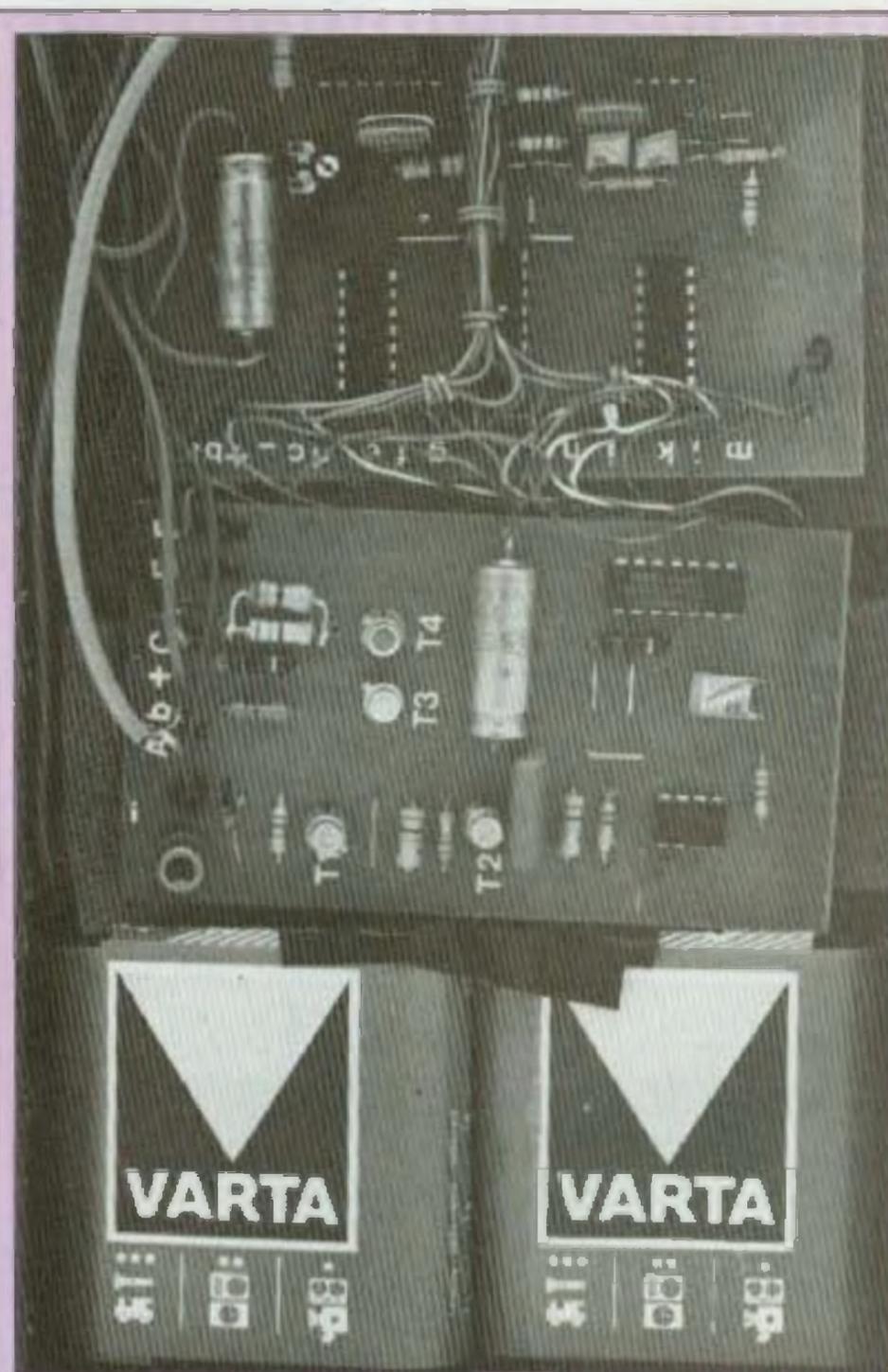
Oscillogramme du totalisateur kilométrique avec roue de 610.



Oscillogramme du totalisateur kilométrique avec roue de 880.

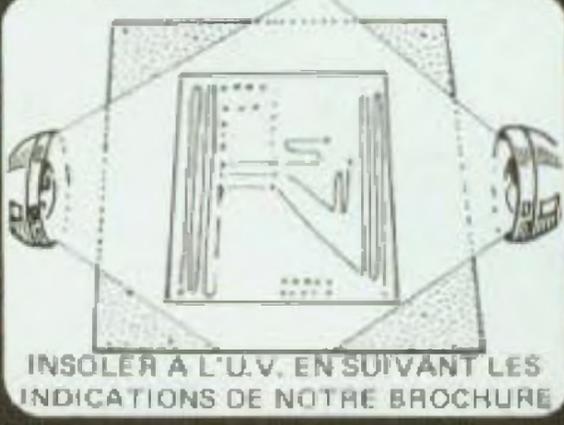
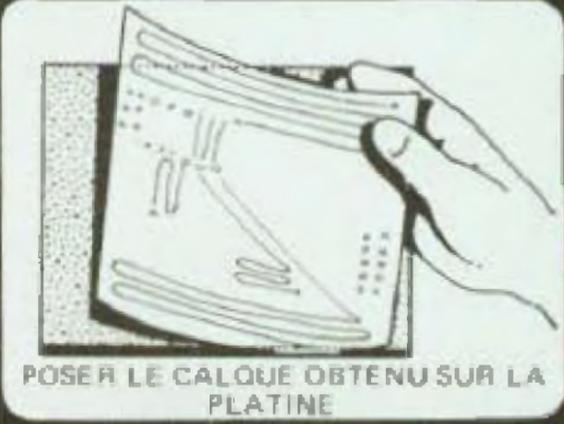
(Il faudra pour cela 7 aimants avec roue de 610 et 8 avec roue de 880, la base de temps étant portée à 1 seconde). Le totalisateur peut être utilisé seul avec le capteur IR. Le coffret est approximativement de la dimension du porte-bagage et sa solidité n'empêche pas l'utilisation de celui-ci. C'est un coffret plastique Teko type P4 coupé par moitié dans le sens de la hau-

teur et un nouveau couvercle confectionné dans de la tôle. — Le prototype ci-joint ne comporte pas toutes les RAZ du compteur kilométrique pour roue de 610. — Il fonctionne depuis plus d'un an sans problème. — La dimension des platines pourrait certainement être réduite mais la miniaturisation ne servirait pas avec le coffret utilisé.



SLORA PRÉSENTE :

**VOS CIRCUITS
IMPRIMÉS EN
2 TEMPS ET
4 MOUVEMENTS**



**BON POUR
UNE DOCUMENTATION
GRATUITE**

NOM : _____
PRÉNOM : _____
ADRESSE : _____

SLORA BP 91 - 57602 FORBACH
TEL. (8) 787 67 55 / TX. 930 422

SUPER CONCOURS

LEed

DIALOGUE LECTEUR AU DEPOUILLEMENT

Un très grand nombre d'entre vous a pris part à notre concours « Dialogue lecteur ». Nous vous remercions tous d'avoir bien voulu participer, mais aussi pour les enseignements que vous nous permettez de tirer de ce dialogue où chacun a répondu avec beaucoup de clarté et de franchise.

Il était dans notre intention de publier dès ce numéro la liste des lauréats, malheureusement, ceci nous a été impossible. En effet, il nous a fallu départager quatre concurrents pour le 8^e prix et à l'heure de mettre sous presse nous n'avons pas encore la réponse à l'ultime question subsidiaire de la part de ces quatre concurrents à qui nous avons laissé jusqu'au 14 février.

Rendez-vous donc au numéro 6 pour la proclamation des résultats.

RADIO BEAUGRENNELLE

SPECIALISTE :

COMPOSANTS ELECTRONIQUES - APPAREILS DE MESURE

OUTILLAGE - KITS - TELEVISION - RADIO

6, RUE BEAUGRENELLE

75015 PARIS

Expédition province

Téléphone : 577.58.30

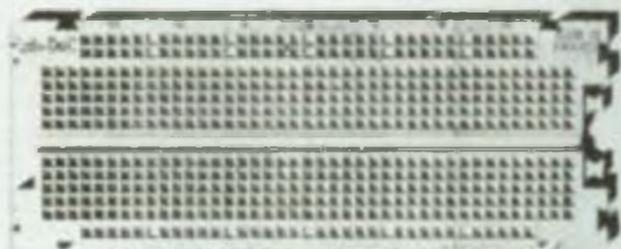
Lab

BOITES DE CIRCUIT CONNEXION

sans soudure

Pour : prototypes - Essais

Fabriqué en France. Enseignement T.P. Amateurs. Pas 2,54 mm.
Modèles : 330 - 500 - 1000 contacts. Insertion directe de tous les composants et C.I.



Lab 500
76 F TTC

Carte d'étude



Spécialement conçu pour implantation des circuits intégrés et microprocesseurs. Support époxy. Pci 75.
- 16/10°. Cu 35 µ.

Percé ∅ 1 mm.

Pas 2,54 mm.

Étamé. Sn Pb surfondu

Connecteur pas 2,54.

Format européen.

Double européen 1/2 et 1/4

Ref.	Format	Connec.	Prix unitaire TTC
2/1	200 x 160	4	65,00 F
1/1	100 x 160	2	33,00 F
1/2	100 x 80	1	17,50 F
1/4	50 x 80	1	9,50 F

Chez votre revendeur d'électronique

Documentation gratuite à : **SIEBER SCIENTIFIC**
Saint-Julien du GUA, 07190 St-SAUVEUR-de-MONTAGUT
Tél. (75) 65.85.93 - Télex CEDSELEX X PARIS 250 827 F

128 pages
format 15x21

Ouais Surtout!

CATALOGUE
ST QUENTIN RADIO
20^F Port compris

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

• 15F au comptoir

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

Nom _____

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

**Une nouvelle
gamme**

COMPOKIT®

Le kit électronique !
• un moyen simple d'initiation
• un gain de temps et un
loisir fantaskit !

électronique • techniques • loisirs

Toute une gamme
d'outillage et de fers à souder
disponibles

FANTASKIT

Horloge parlante

Horloge parlant en Français toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon programmation. Position horloge, alarme prévue pour le réveil ou autre. Chrono au 100. Possibilité d'arrêt ou de continuité. Compte à rebours, lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous l'annonce puis vous donne le temps, toutes les 30 secondes et de 10 secondes toutes les secondes jusqu'à zéro.
650,00 frs complet avec coffret



UK 86	Système d'enregistrement téléphone	262 F
UK 106	Micro émetteur FM	178 F
UK 220	Injecteur de signal	103 F
UK 355	Émetteur FM 60-140 MHz	266 F
UK 370	Ampli linéaire 27-30 MHz	520 F
UK 502	Radio récepteur PO-GO	138 F
UK 506	Radio réveil digital	468 F
UK 573	Radio récepteur PO-GO-FM pocket	340 F
UK 707	Temporisateur pour essui glace	178 F
UK 708	Détecteur de métaux	304 F
UK 822	Horloge digitale avec réveil	442 F
UK 823	Alarme auto anti vol	213 F
UK 826	Interphone auto/moto rallye	510 F
UK 877	Allumage électronique	390 F
UK 882	Centrale d'alarme électronique montée	800 F
UK 890	Boîte de mixage 2 canaux	165 F

Tous les kits de la série UK sont fournis avec boîtier



KN 9	Convertisseur AM/VHF	38 F
KN 10	Convertisseur FM/VHF	42 F
KN 20	Convertisseur réception CB	53 F
KN 21	Clignoteur secteur réglable	73 F
KN 23	Horloge	145 F
KN 30	Modulateur 3 voies + micro	130 F
KN 32	Alimentation pour kit	82 F
KN 35	Gradateur de lumière	45 F
KN 36	Régulateur de vitesse pour perceuse	89 F
KN 40	Sirène de puissance 15W	98 F
KN 47	Chasse moustique	68 F
KN 53	Modulateur 3 voies pour auto	98 F
KN 54	Métronome sonore et lumineux	78 F
KN 55	Truqueur de voix	78 F
KN 62	Alim. sym. régl. 0 à 15 V sans transfo.	98 F



2012	Stroboscope 50 j	138 F
2013	Stroboscope 300 j	232 F
2015	Préampli 3 entrées et ampli 2 x 60 W	721 F
2016	Transfo pour 2015	160 F
2017	Ampli 50 W mono/8 A	220 F
2018	Alimentation pour 2017	260 F
2023	Ampli mono 7 W	88 F
2025	Sirène américaine 10 W	94 F
2026	Sirène française 10 W	88 F
2030	Touch-control gradateur 1200 W	141 F
2032	Alim régulée 1 à 24 V régl. 1 A	182 F
2033	Alim stab. Rég. 5 V 1 A	138 F
2037	Gradateur 1200 W antiparasit	72 F
2038	Commande au son	145 F
2044	Thermostat électronique H. précis.	145 F
2046	Chambre de réverbération	232 F
2052	Equalizer stéréo 10 fréquences	522 F
2054	Générateur musical 10 notes/program.	143 F
2055	Convertisseur 6/12 V-60 W	186 F
2056	Convertisseur 12 V/220 V-25 W	190 F
2063	Public address 2 x 30 W	225 F



JK 01	Ampli BF 500 mW	95 F
JK 02	Ampli micro	86 F
JK 03	Générateur de signal sinus	170 F
JK 04	Tuner FM	154 F
JK 05	Récepteur 27 MHz	154 F
JK 06	Émetteur 27 MHz	138 F
JK 07	Codeur/décodeur télécommande	150 F
JK 08	Relais automatique d'éclairage de nuit	115 F
JK 09	Sirène oiseau	85 F
JK 10	Compte pose électronique	135 F
JK 11	Sirène de police	97 F
JK 12	Ampli d'antenne et wattmètre	168 F
JK 13	Générateur HF pour modèle réduit	115 F
JK 14	Dé électronique	148 F

Tous les kit série JK sont fournis avec boîtier

JK 15	Récepteur infra rouge/sortie relais	104 F
JK 16	Émetteur infra rouge	102 F
JK 17	Émetteur radio commande	200 F
JK 18	Récepteur RC	183 F
JK 19	Servo moteur 3A-5A	144 F
JK 20	Commande électronique	102 F
JK 21	Servo moteur de puissance	260 F
JK 22	Émetteur RC 3 canaux	225 F
JK servo	Unité de télécommande	135 F
HF 01	Récepteur à diode	80 F
HF 05	Émetteur FM	40 F
HF 305	Convertisseur de son TV/FM	185 F
HF 385	Ampli d'antenne VHF-UHF	85 F
HF 395	Préampli d'antenne	35 F
JK 105	Scanner de poche 144 MHz	520 F
JKS 27	Modification bande 27 MHz	48 F
JKS FM	Modification bande FM	48 F
AF 499	Ampli de puissance 75 W	520 F
HF 425	Tuner FM stéréo HIFI	510 F
NT 300	Alimentation stabilisé 30 V/2A	185 F
NT 385	Alimentation pour HF 385	98 F
NT 400	Alimentation de laboratoire 0-40 V/4A	325 F

KIT PACK et ELCO

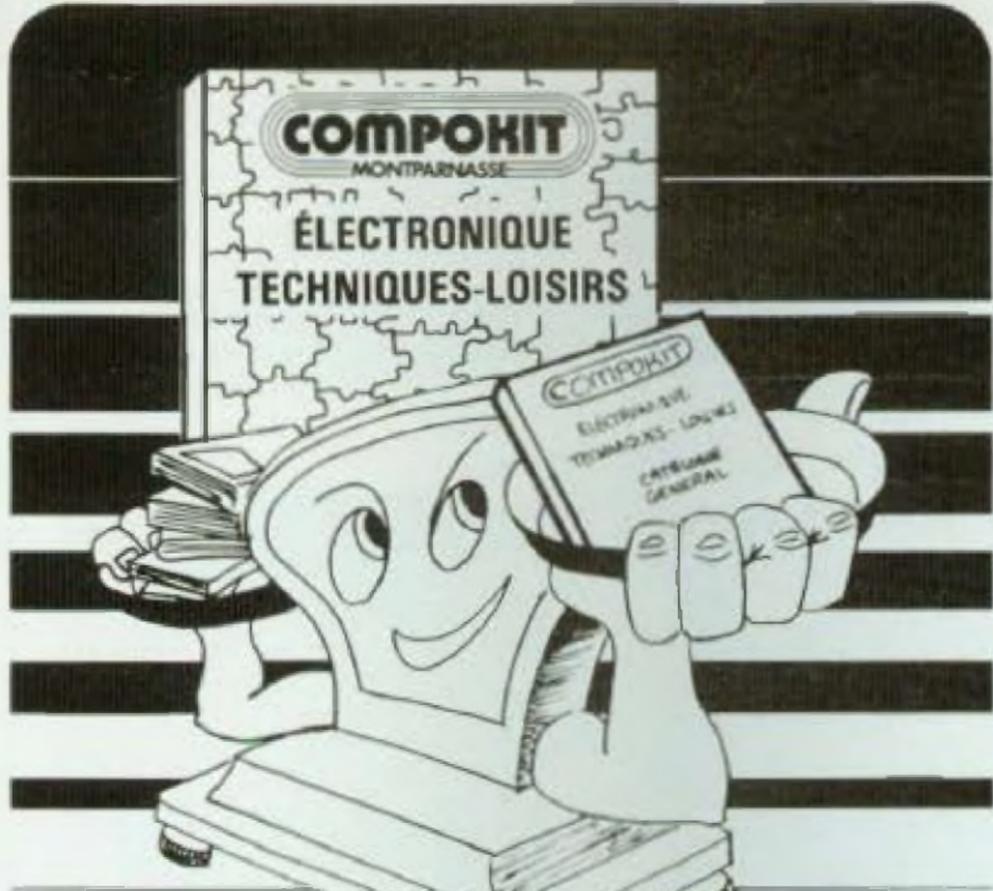
KP 5	Modulateur 3 voies + inverse	80 F
KP 6	Modulateur 3 voies sur micro	100 F
KP 9	Clap interrupteur	75 F
KP 26	Compte tour digital auto	100 F
KP 31	Bloc de comptage 0/99	100 F
KP 32	Temporisateur digital sonore + relais	100 F
KP 33	Chenillard 8 voies programmables	140 F
KP 34	Générateur 6 tons réglables	80 F
KP 35	Récepteur CB	120 F
KP 36	Thermomètre digital/99°	135 F
KP 45	Carillon 24 airs à microprocesseur	145 F
KP 50	Horloge digital réveil	135 F
KP 53	Chenillard modulateur 4 canaux	180 F
KP 55	Ampli 3 W stéréo pour Walkmann	65 F
EL 99	Bloc de comptage 0/9999	180 F
EL 104	Capacimètre digital 10 pF/10000 µF	210 F
EL 135	Truqueur de bruit	230 F
EL 142	Timer programmable à microprocesseur	490 F
EL 201	Fréquencemètre digital 0/50 MHz	375 F
EL 202	Thermostat digital 0/99°	225 F
EL 206	Thermomètre digital à mémoire 0/99°	190 F
EL 207	Réverbération logique réglable	195 F

COMPOKIT®

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h
174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS
MÉTRO : Port-Royal - BUS 38 - 83 - 91

326.61.41

VENTE PAR CORRESPONDANCE : Tous les prix indiqués sont toutes taxes comprises, à l'unité.
Minimum d'expédition : 80 F, port exclu.
Mode de paiement : A la commande, par chèque ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage, jusqu'à 3 kg : 25 F, 5 kg : 35 F, au-dessus, envoi en port dû par SNCF.



ne cherchez plus CATALOGUE GÉNÉRAL ÉDITION 82-83

tous les renseignements utiles sont dans le guide technique



TABLE DES MATIÈRES

Afficheur	Impression (micro-ont)
Ampé hybrides	Librairie technique
Aérosol	Microprocesseur
Alimentation stabilisée	Memories
Brochage 74 LS	Matériel pour wiring
Brochage CMOS	Micro-ordinateur
Brochage transistor	Moniteur vidéo
Condensateur électrolytique et tantal	Opto-électronique
Condensateur plastique	Outils
Condensateur céramique	Ordinateur personnel
Circuit intégré TTL et LS	Oscilloscopes
Circuit intégré C-MOS	Potentiomètre
Circuit intégré et linéaires	Résistances
Circuits intégrés spéciaux	Régulateur de tension
Commutateur	Reus
Connecteur	Pack
Coffret	Support CI
Contrôleur universel égale	Série
Dode - Pont	Sonde logique
Dispositifs	Transistors
Détecteur de métaux	Truc
Epoxy	Thyristors
Epoxy présensibilisé	Transformateurs standard
Enceinte Hi-Fi en kit	Transformateurs toriques
Fer à souder	Traducteur de langue
Fiches binaires - DIN - RCA - HF	Variateur - Cosses
Haut-parleur Hi-Fi et auto	Vuimètre ...etc...etc...

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

DEMANDEZ-LE !

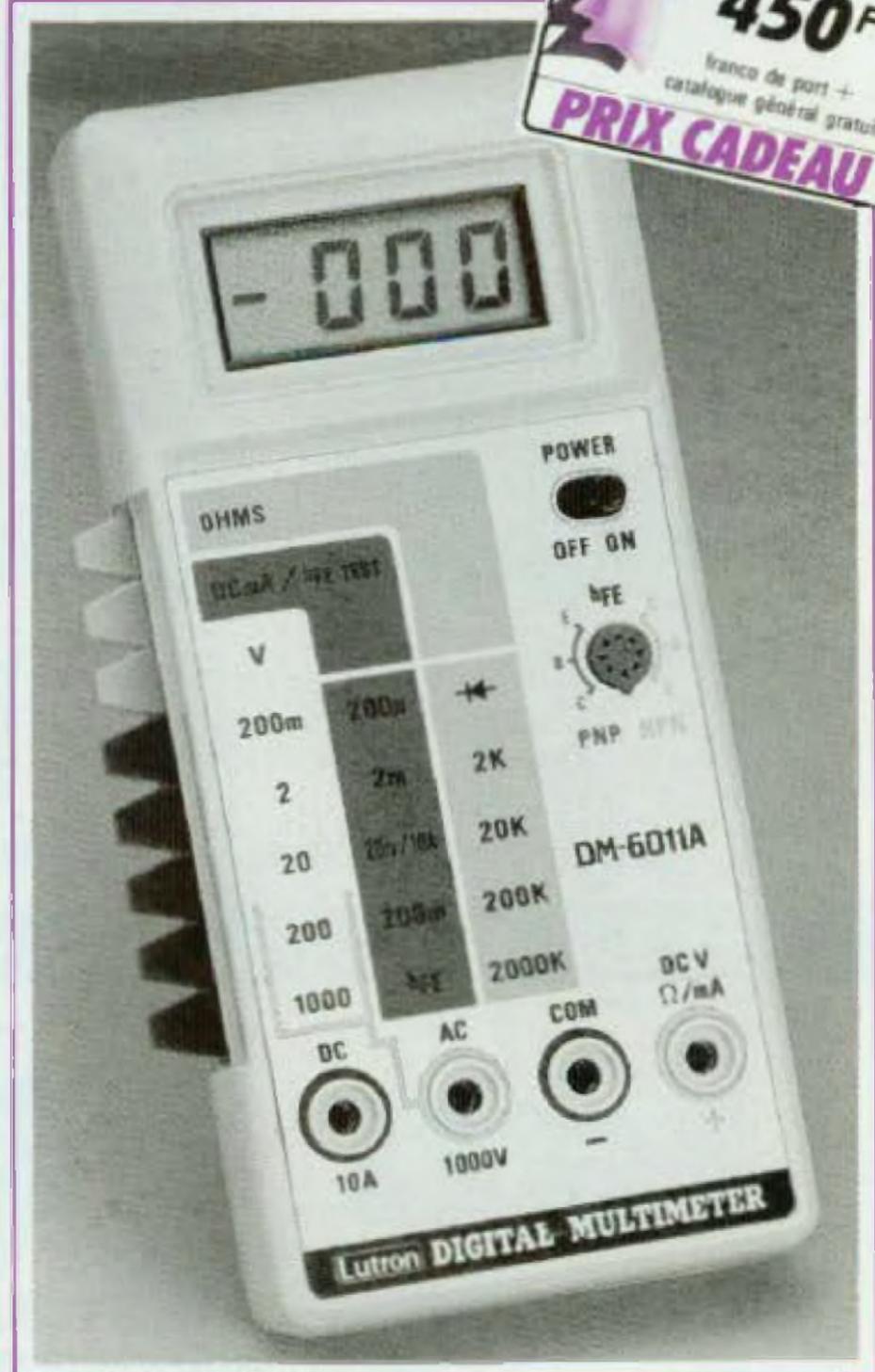
accompagné de 30 F en chèque ou mandat-lettre il vous sera envoyé par retour avec tarif

COMPOKIT 174, Bd du Montparnasse 75014 PARIS



(20) 57.76.34

450F
franco de port + catalogue général gratuit
PRIX CADEAU



MULTIMÈTRE DM 6011 A LUTRON
Affichage par cristaux liquides de grandes tailles (1,3 cm). 2 calibres mesure transistors NPN-PNP. 5 calibres ampéromètre 200 microampères à 10 ampères. 4 calibres ohmmes 2 Kohms à 2 ohms. 5 calibres continue de 200 millivolts à 1000 volts. 2 calibres alternatifs 200 volts à 1000 volts.
Dimensions : 38 x 82 x 180 mm. Poids : 270 g. Livré avec cordons.



2^e CADEAU
LE CATALOGUE GÉNÉRAL DE L'ÉLECTRONIQUE 82/83
(plus de 500 pages) - **GRATUIT.**

Bon à découper et à adresser à
DECOCK ÉLECTRONIQUE
4, rue Colbert - 59800 LILLE

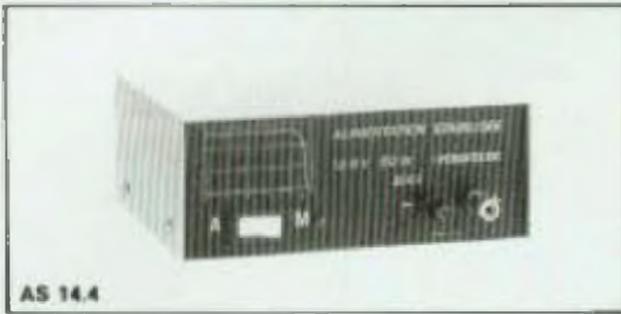
Je désire recevoir le contrôleur DM 6011 A ainsi que votre catalogue général de l'électronique 82/83. Voici mes

NOM _____ PRÉNOM _____
ADRESSE _____ CODE POSTAL _____
VILLE _____
Ci-joint mon règlement de 450 francs (frais de port inclus)

fixe ou variable... votre alimentation **PERIFELEC**

LES ALIMENTATIONS FIXES

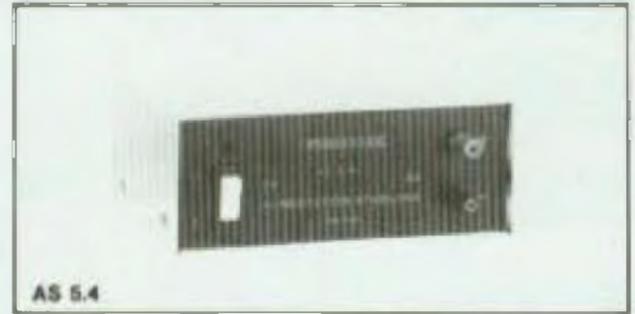
A LIMITATION ELECTRONIQUE DE COURANT



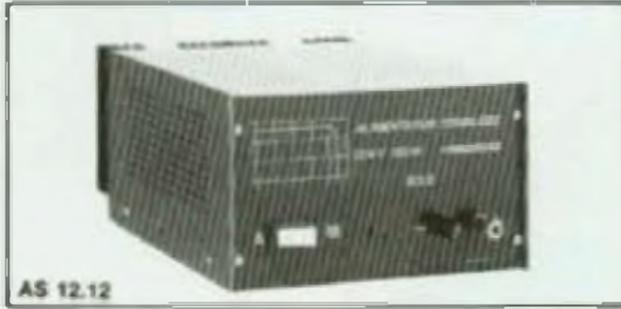
AS 14.4



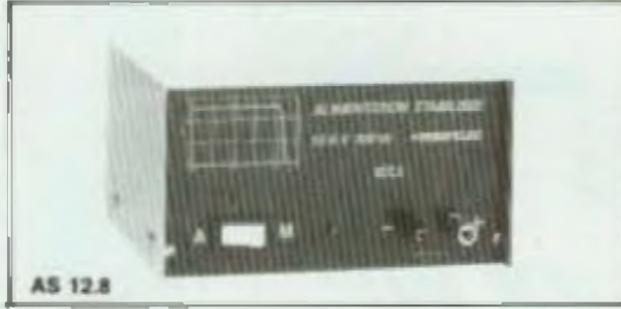
AS 12.1



AS 5.4



AS 12.12



AS 12.8

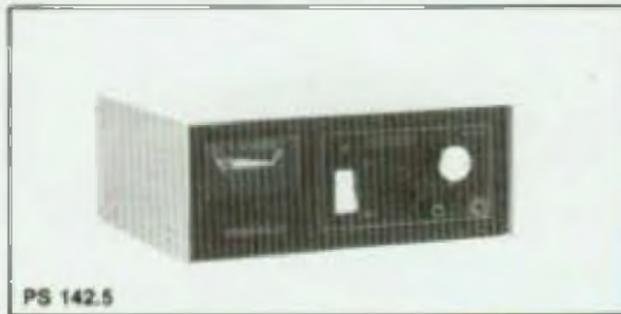


AS 12.18

ALIMENTATION	TENSION DE SORTIE	INTENSITE DE SORTIE MAX.	REGULATION RESEAU	REGULATION SUR CHARGE	ONDULATION RESIDUELLE	LIMITATION DE COURANT	DIMENSIONS	POIDS	PRIX TTC
AS 12.1	12,6 V	1,5 A	1 %	1 %	15 mV	1,8 A	58 x 104 x 154 mm	1 kg	171 F
AS 12.2	12,6 V	2,5 A	1 %	1 %	15 mV	2,9 A	183 x 85 x 165 mm	1,7 kg	218 F
AS 14.4	13,6 V	4 A	1 %	1 %	15 mV	4,6 A	183 x 85 x 165 mm	1,950 kg	290 F
AS 12.8	13,6 V	8 A	1 %	1 %	20 mV	9 A	186 x 110 x 165 mm	3,700 kg	646 F
AS 12.12	13,6 V	12 A	1 %	1 %	20 mV	13 A	185 x 125 x 225 mm	5,500 kg	920 F
AS 12.18	13,6 V	18 A	1 %	1 %	30 mV	19 A	185 x 125 x 225 mm	6,700 kg	1 267 F
AS 5.4	5 V	4 A	1 %	1 %	12 mV	4,5 A	183 x 85 x 165 mm	1,500 kg	207 F

LES ALIMENTATIONS VARIABLES

A LIMITATION ELECTRONIQUE DE COURANT



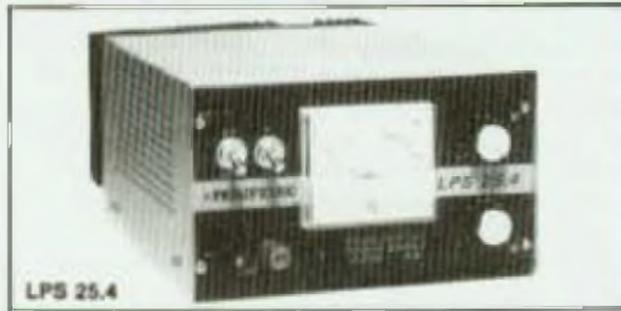
PS 142.5



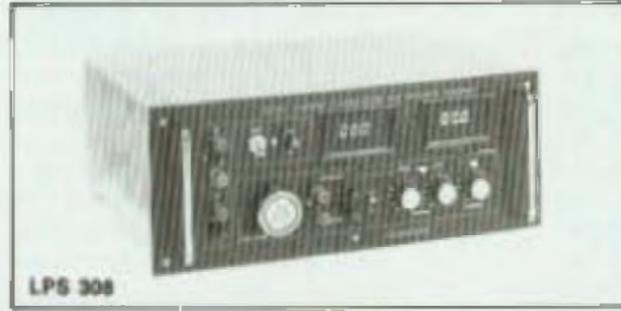
PS 1512



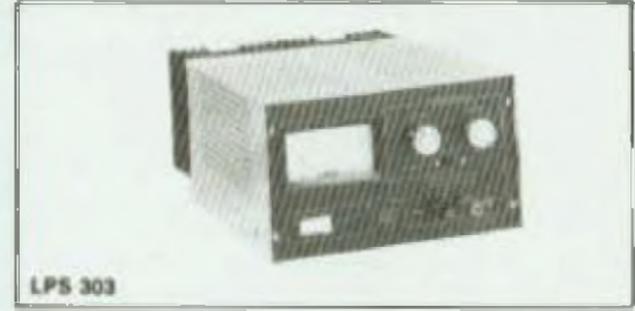
LPS 154D



LPS 25.4



LPS 308



LPS 303

ALIMENTATION	TENSION DE SORTIE	INTENSITE DE SORTIE MAX.	REGULATION RESEAU	REGULATION SUR CHARGE	ONDULATION RESIDUELLE	LIMITATION DE COURANT	DIMENSIONS	POIDS	PRIX TTC
PS 142.5	5 à 14 V	2,5 A	1 %	1 %	20 mV	3,2 A	180 x 160 x 80 mm	2,000 kg	373 F
PS 146	5 à 14 V	6 A	1 %	1 %	20 mV	7 A	180 x 100 x 160 mm	3,950 kg	660 F
LPS 154	0 à 15 V	0 à 4 A	0,5 %	0,05 %	10 mV	réglable	180 x 155 x 100 mm	3,750 kg	1 038 F
LPS 154 D	0 à 15 V	0 à 4 A	0,5 %	0,05 %	10 mV	réglable	180 x 155 x 100 mm	3,750 kg	1 174 F
PS 1512	10 à 15 V	12 A	1 %	1 %	20 mV	15 A	290 x 180 x 120 mm	6,400 kg	1 494 F
PS 1525	6 à 15 V	25 A	1 %	1 %	10 mV	28 A	370 x 180 x 200 mm	13,600 kg	3 190 F
LPS 25.4	0 à 25 V	0 à 4 A	0,5 %	0,1 %	10 mV	réglable	185 x 120 x 270 mm	6,200 kg	1 494 F
LPS 303	0 à 30 V	0 à 3 A	0,5 %	0,1 %	10 mV	réglable	185 x 120 x 280 mm	5,800 kg	1 423 F
LPS 308	1 ^{re} gamme 0 à 30 V 2 ^e gamme 0 à 60 V	8 A max. 4 A max.	0,3 %	0,08 %	10 mV	réglable	375 x 160 x 310	13,000 kg	4 720 F

A TOULOUSE - 31000.

25, rue Bayard

Tél. (61) 62.02.21

Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

au 136 bd Diderot - Paris 12^e

PLUS DE 500 KITS
ELECTRONIQUES EN MAGASIN

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly,

75580 CEDEX PARIS (XII)

Tél. 346.63.76 (lignes groupées)

Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

TTL, C MOS, CIRCUITS INTEGRES, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERFIL	
ICM 7038 8 de Temp	51,00 F
ICM 7045 Tense chrono	210,00 F
ICM 7207 Générateur de fréq	60,00 F
ICM 7208 Compt. impuls	70,00 F
70-maine	290,00 F
ICM 7209 Générateur de fréq	50,00 F
ICL 7186 Conv. anal. dig. 3-14	100,00 F
ICL 7187 Conv. anal. dig. 3-14	100,00 F
ICL 7126 au 28 AD convert.	150,00 F
1,5-400	
ICM 7217 Compt. décimale	140,00 F
4 dig. sur LED	
ICM 7228 Freq. 10 MHz	200,00 F
Quartz 5. génér. de fréq	75,00 F
ICM 7055 (555) MON	10,00 F
KL 8628 Génér. de fréq	60,00 F
ICL 8648	200,00 F
ICL 7109 230 F. P.D. 114	50,00 F
LD 111	110,00 F
ICL 7105 AD convert. 4 bits	200,00 F

GI	
AY 5011	57,00 F
AY 5105	60,00 F
AY 5237	170,00 F
AY 5212	80,00 F
AY 5127	150,00 F
AF 2120A Carillon de porte	90,00 F
24 bits de mémoire	
AY 5120 Montage	60,00 F
AY 5120 Montage + brods	90,00 F
AY 5120 Circuit de synchronisation	200,00 F
AY 5250 Vidéo de base	110,00 F
AY 5120 Freq. réf. auto réglé 129 F	
AY 5420 AN sur in. TV haute	120,00 F
station	
AY 5610 Jeu TV 10 jeux	100,00 F
AY 5620 Jeu TV multi-jeux	140,00 F
AY 5630 Jeu TV course vitesse	120,00 F
AY 5640 Jeu sur pour. Progr. programmable 6 ou 10 bits	90,00 F
RD 32813	90,00 F

EXAR	
211	70,00 2207 44,00
4130	15,00 3204 39,00
4151	20,00 3390 27,00
1310	37,00 5390 29,00
7210	70,00 3715 80,00
2290	40,00 3715 70,00

MOTOROLA	
MC 3001	50,00 MC 3001 27,00
MC 800	65,00 MC 800 40,00
MC 4502	60,00 MC 4502 30,00
MC 2801	21,00 MC 1400 15,00

RTC	
SAA 1028	45,00 DR 901 100,00
SAA 1028	113,00 PL 570 50,00

SILICONIX	
SI500	70,00 CS430 30,00
SI500A	70,00 CS430 30,00
SI500B	70,00 CS430 30,00

NATIONAL LM	
10C	52,00 701 5,00
305	7,00 711 9,00
305	24,10 720 24,00
107	9,00 723 6,00
318	8,00 725 13,00
309	20,00 726 04,00
308A	22,00 728
319	15,00 731 3,00
311	1,50 737 7,00
3127	15,00 744 9,00
3128	30,00 761 10,00
318	30,00 765 4,00
323	37,00 766 11,00
321 K	60,00 767 1,50
304	6,00 74027 13,00
331	46,00 74028 04,00
337A	65,00 LP353 12,00
339	6,00 LP354 12,00
348	12,00 LP357 12,00
389	10,00 LM309 20,00
327	70,00 LM309 10,00
379	71,00 LM309 10,00
380	10,00 LM309 10,00
381	10,00 LM309 10,00
382	10,00 LM309 10,00
384	30,00 LM309 10,00
385	8,00 LM309 10,00
387	12,00 LM309 10,00
391	20,00 LM309 10,00
392	4,00 LM309 10,00
393	30,00 LM309 10,00
394	14,00 LM309 10,00
395	24,00 LM309 10,00

C MOS	
4000	3,10 4052 6,00
4010	2,10 4053 6,00
4027	2,10 4054 10,00
4057	3,00 4090 9,00
4068	3,00 4098 4,00
4096	3,00 4099 2,20
4010	4,00 4070 9,00
4012	3,10 4071 2,20
4014	3,10 4072 2,20
4015	3,00 4073 3,00
4016	3,00 4074 3,00
4017	4,00 4075 3,00
4018	4,00 4076 3,00
4019	4,00 4077 3,00
4020	4,00 4078 3,00
4021	4,00 4079 3,00
4022	4,00 4080 3,00
4023	4,00 4081 3,00
4024	4,00 4082 3,00
4025	4,00 4083 3,00
4026	4,00 4084 3,00
4027	4,00 4085 3,00
4028	4,00 4086 3,00
4029	4,00 4087 3,00
4030	4,00 4088 3,00
4031	4,00 4089 3,00
4032	4,00 4090 3,00
4033	4,00 4091 3,00
4034	4,00 4092 3,00
4035	4,00 4093 3,00
4036	4,00 4094 3,00
4037	4,00 4095 3,00
4038	4,00 4096 3,00
4039	4,00 4097 3,00
4040	4,00 4098 3,00
4041	4,00 4099 3,00
4042	4,00 4100 3,00
4043	4,00 4101 3,00
4044	4,00 4102 3,00
4045	4,00 4103 3,00
4046	4,00 4104 3,00
4047	4,00 4105 3,00
4048	4,00 4106 3,00
4049	4,00 4107 3,00
4050	4,00 4108 3,00
4051	4,00 4109 3,00

CURTIS	
GM	3320 91,00
3330	100,00 3340 100,00
3320	80,00

CONNECTEUR DIN	
41810 040 M + F	60,00
41817 310 M + F	20,00
Connecteur 725 Pas 2,54	10,00
206 Pas 2,54	20,00

MOSFET	
MA 3038	90,00

RCA	
CA3070	20,00 CA 3084 30,00
CA 3070	32,00 CA 3085 3,00
CA 3040	40,00 CA 3100 20,00
CA 3045	40,00 CA 3110 10,00
CA 3052	20,00 CA 3140 12,00
CA 3060	24,00 CA 3160 10,00
CA 3080	12,00 CA 3180 30,00

SIGNETICS	
ME	350 8 150 17
520	49 504 10 240 23
521	24 507 10 240 17
522	34 500 10 240 10
523	17 501 10 240 10
524	47 502 10 240 24
525	28 504 10

LINEAIRES ET SPECIAUX	
78A	750 27 78A 22
300	770 440 70
310	78 1001 24
320	710 15 1002 32
330	23 1010 15 1003 25
340	12 1020 18 1004 32
350	12 1030 18 1005 31
360	21 1040 18 1006 31
370	33 1050 18 1007 31
380	33 1060 18 1008 31
390	33 1070 18 1009 31
400	33 1080 18 1010 31
410	33 1090 18 1011 31
420	33 1100 18 1012 31
430	33 1110 18 1013 31
440	33 1120 18 1014 31
450	33 1130 18 1015 31
460	33 1140 18 1016 31
470	33 1150 18 1017 31
480	33 1160 18 1018 31
490	33 1170 18 1019 31
500	33 1180 18 1020 31
510	33 1190 18 1021 31
520	33 1200 18 1022 31
530	33 1210 18 1023 31
540	33 1220 18 1024 31
550	33 1230 18 1025 31
560	33 1240 18 1026 31
570	33 1250 18 1027 31
580	33 1260 18 1028 31
590	33 1270 18 1029 31
600	33 1280 18 1030 31
610	33 1290 18 1031 31
620	33 1300 18 1032 31
630	33 1310 18 1033 31
640	33 1320 18 1034 31
650	33 1330 18 1035 31
660	33 1340 18 1036 31
670	33 1350 18 1037 31
680	33 1360 18 1038 31
690	33 1370 18 1039 31
700	33 1380 18 1040 31
710	33 1390 18 1041 31
720	33 1400 18 1042 31
730	33 1410 18 1043 31
740	33 1420 18 1044 31
750	33 1430 18 1045 31
760	33 1440 18 1046 31
770	33 1450 18 1047 31
780	33 1460 18 1048 31
790	33 1470 18 1049 31
800	33 1480 18 1050 31
810	33 1490 18 1051 31
820	33 1500 18 1052 31
830	33 1510 18 1053 31
840	33 1520 18 1054 31
850	33 1530 18 1055 31
860	33 1540 18 1056 31
870	33 1550 18 1057 31
880	33 1560 18 1058 31
890	33 1570 18 1059 31
900	33 1580 18 1060 31
910	33 1590 18 1061 31
920	33 1600 18 1062 31
930	33 1610 18 1063 31
940	33 1620 18 1064 31
950	33 1630 18 1065 31
960	33 1640 18 1066 31
970	33 1650 18 1067 31
980	33 1660 18 1068 31
990	33 1670 18 1069 31

TRANSISTORS	
AC	307 1,80 115 2,80
175	4,00 108 1,80 119 2,80
176	4,00 109 1,80 117 2,80
177	4,00 117 2,80 118 3,80
178	4,00 118 2,80 119 3,80
179	4,00 119 2,80 120 3,80
180	4,00 120 3,80 121 3,80
181	4,00 121 3,80 122 3,80
182	4,00 122 3,80 123 3,80
183	4,00 123 3,80 124 3,80
184	4,00 124 3,80 125 3,80
185	4,00 125 3,80 126 3,80
186	4,00 126 3,80 127 3,80
187	4,00 127 3,80 128 3,80
188	4,00 128 3,80 129 3,80
189	4,00 129 3,80 130 3,80
190	4,00 130 3,80 131 3,80
191	4,00 131 3,80 132 3,80
192	4,00 132 3,80 133 3,80
193	4,00 133 3,80 134 3,80
194	4,00 134 3,80 135 3,80
195	4,00 135 3,80 136 3,80
196	4,00 136 3,80 137 3,80
197	4,00 137 3,80 138 3,80
198	4,00 138 3,80 139 3,80
199	4,00 139 3,80 140 3,80
200	4,00 140 3,80 141 3,80
201	4,00 141 3,80 142 3,80
202	4,00 142 3,80 143 3,80
203	4,00 143 3,80 144 3,80
204	4,00 144 3,80 145 3,80
205	4,00 145 3,80 146 3,80
206	4,00 146 3,80 147 3,80
207	4,00 147 3,80 148 3,80
208	4,00 148 3,80 149 3,80
209	4,00 149 3,80 150 3,80
210	4,00 150 3,80 151 3,80
211	4,00 151 3,80 152 3,80
212	4,00 152 3,80 153 3,80
213	4,00 153 3,80 154 3,80
214	4,00 154 3,80 155 3,80
215	4,00 155 3,80 156 3,80
216	4,00 156 3,80 157 3,80
217	4,00 157 3,80 158 3,80
218	4,00 158 3,80 159 3,80
219	4,00 159 3,80 160 3,80
220	4,00 160 3,80 161 3,80
221	4,00 161 3,80 162 3,80
222	4,00 162 3,80 163 3,80
223	4,00 163 3,80 164 3,80
224	4,00 164 3,80 165 3,80
225	4,00 165 3,80 166 3,80
226	4,00 166 3,80 167 3,80
227	4,00 167 3,80 168 3,80
228	4,00 168 3,80 169 3,80
229	4,00 169 3,80 170 3,80
230	4,00 170 3,80 171 3,80
231	4,00 171 3,80 172 3,80
232	4,00 172 3,80 173 3,80
233	4,00 173 3,80 174 3,80
234	4,00 174 3,80 175 3,80
235	4,00 175 3,80 176 3,80
236	

ACER COMPOSANTS 42, rue de Chabrol 75010 PARIS Tél. 770.28.31 M^e Gares Nord et Est, Poissonnière
 LEVALLOIS COMPOSANTS 9, bd Bineau 92300 LEVALLOIS Tél. 757.44.90
 REUILLY COMPOSANTS 79, bd Diderot 75012 PARIS Tél. 372.70.17 M^e Reuilly-Diderot
 MONTMARTRE COMPOSANTS 3, rue du Maine 75014 PARIS Tél. 320.37.10 A 200 m de la gare

EXPOSITION BECKMAN CHEZ ACER

Du 24 au 26 Mars 83
 42, rue de Chabrol, Paris

CREDIT SUR DEMANDE

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin. CCP ACER 658 42 PARIS

Per double au 1^{er} mars 1983

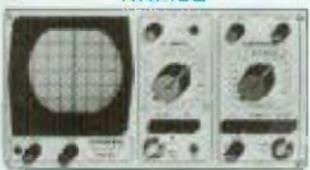
NOUVEAU

HAMEG 204

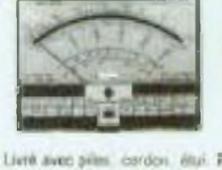
Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS.
 Réseau balayage de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS.
 Expansion par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : **4890^f** Avec tube rémanent : **5260^f**

● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 18 F.

HAMEG  NOUVEAU HM 103 Y : 0 à 10 MHz 2 mV/cm max. X : 0,2 µs/cm à 0,2 s/cm Balayage interne : 0 à 30 MHz Testeur de composants. Avec sonde Prix : 2219^f		NOUVEAU HM 203/4 Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Règleur en et tube cath. Prix : 3390^f Avec tube rémanent : 3750^f		HM 705 2 x 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Balayage rémanent 100 nS à 1 S. BT : 1 S à 50 nS. Type rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV) Avec sonde 1/5 + 1/10 Avec tube rémanent : 5900^f 7 305^f		METRIX  NOUVEAU DK 710 2 x 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de compo- sants Avec sonde Prix : 3 190^f		CENTRAD OC 177 2 x 25 MHz, 5 mV à 20 V/cm. BP de continu à 20 MHz. Fonction XY, BT 1 S à 0,2 µs/cm. Loupe x 3 Synchronisme INT-EXT de BF HF, TV. Règleur et frame Tube 80 x 10 cm Prix : 3 490^f		ACCES. OSCILLO N2 30 x 1 103 F N2 32 86 F N2 34 65 F N2 35 à 10 121 F N2 36 à 1 x 10 212 F N2 37 278 F							
GENERATEURS  LEADER HF - LSG 17 Fréquences 10 kHz à 200 MHz sur harmoniques. Prix : 1016^f		GENE HF METER VOC 3 6 gammes de 100 Hz à 100 MHz. Tension de sou- dure 30V à 100 mA, réglage par double atténuateur. Prix : 1022^f		LEADER GENE BF LAG 27 10 Hz à 1 MHz. Série 5 V RMS. Distors. 0,5 %. Prix : 1278^f		LEADER GENE BF LAG 120 10 Hz à 1 MHz. Série 3 V RMS. Distors. 0,05 %. Prix : 1989^f		MONACOR GENE BF AG 1000 10 Hz à 1 MHz. 2,5 V. 20. 10 V CC. carte Prix : 1262^f		ELC GENE BF 791 1 Hz à 1 MHz. Série 5 V. Prix : 862^f		GENE FONCTIONS THANDAR TG 100 Série de fonction Sinus, carré, triangle, 1 Hz à 100 kHz. Prix : 1500^f		GENE FONCTIONS BK 3010 Signaux sinus, carré, triangulaires. Fréquence 0,5 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Im- pulsions de charge réglable. Entrée VDD permettant la modulation. Prix : 2499^f		GENE FONCTIONS BK 3020 Série à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Série, rec- tang., carré, TTL impul- sions. Série : 0 à 10 V 50 Ω/100 Ω/200 Ω. 0 à 40 dB. Prix : 4230^f	

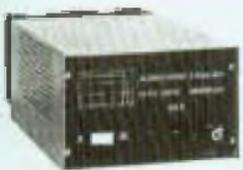
● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 18 F.

METRIX  MX 502 2 000 Points, aff. LCD. Polarisation VC 200 mV à 500 V. VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mA à 10 A. CI : 200 Ω à 200 K Ω. Prix : 846^f		MX 522 2 000 Points de mesure 3 1/3 digits, 6 fonctions, 21 gammes, 1 000 mΩ, 750 VAC. Prix : 750^f MX 563 1 859^f		MX 562 2 000 Points, 3 1/2 digits, précision 0,2 %, 6 fonc- tions, 25 gammes. Prix : 1 058^f MX 578 2 069^f		 MX 001 T. DC 0 V à 1 000 V. I. AC 0 V à 1 000 V. IM DC 100 µA à 5 A. Int. AC 100 µA à 1 A. Résist. 20 à 5 M Ω. 25 000 Ω/V DC. Prix : 346^f		MX 453 20 000 Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 35 A. IA : 30 mA à 15 A. CI : 0 à 5 k Ω. Prix : 580^f		MX 202 C T. DC 0 mV à 1 000 V. I. AC 15 à 1 000 V. I. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 20 µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 100 à 125 k Ω. Di- stance 0 à 50 dB. 40 000 Ω/V. Prix : 811^f		MX 462 B 25 000 Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 µA à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. (I : 5) à 10 MHz. Prix : 640^f		MX 430 Pour technicien 40 000 Ω/V. DC 4 000 Ω/V AC Avec cordon et piles Prix : 810^f Tarif AE 181 : 117^f	
BECKMANN  T 100 Digits : 3 1/2. Autorange : 230 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 em- pires. V : 100 V à 1 000 V. V : 100 µV à 750 V. I : 100 nA à 10 A. I : 10 nA à 10 A. R : 1 à 20 M Ω. Prix : 649^f		T 110 Digits : 3 1/2 Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25 %. Calibre : 19 gammes. Prix : 790^f		TECH 300 A 2 000 Points. Aff. ch. cristaux liquides. 7 fonc- tions. 25 gammes. Prix : 980^f		TECH 3020 2 000 Points. Aff. ch. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cath. Prix : 1789^f		ACCESSOIRES MULTI- METRE : Etal pour 0 100 T 110 78,29 Etal Tech 300 81,10 Fil Tech 3020 257,00 Diverses sortes de tem- pérature		FLUKE  B022 B 6. Fonction DC 0 mV à 1 000 V. 200 mV à 750 V. AC/DC 2 mA à 2 000 mA. 200 Ω à 20 M Ω. Précision 0,25 % DC. Protection 900 V double couche anti- cordons. Prix : 1 150^f		PANTEC -BARBARA- MULTIMETRE PORTATIF CC 2000 Ω/V CA 1000 Ω/V CC - 2 % CA - 4 % Prix : 299^f		NOVOTEST N2 200 269^f N2 341 349^f N2 101 389^f ISKRA I23 0A 239^f	
CENTRAD  312 + 20 000 Ω/V à 4 k Ω. CC. DC 6 gammes CA 7 gammes IC 6 gammes IA 6 gammes IB 6 gammes Résist. rapac. Prix : 347^f		 819 20 k Ω CC 4 k Ω CA 40 gammes Livré avec piles, cordons, étui. Prix : 469^f		PERIFEEC  PE 20 20 000 Ω/V CC. 5 000 Ω/V AC. 43 gammes. Anticlock. Avec cordon, piles et étui. PROMO Prix : 249^f		PE 40 40 000 Ω/V CC. 5 000 Ω/V AC. 43 gammes. Anticlock. Avec cordon, piles et étui. PROMO Prix : 299^f		680 R 20 000 Ω/V CC 4 000 Ω/V AC 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et pi- les. Avec étui. Prix : 399^f		680 Q 20 000 Ω/V CC 4 000 Ω/V AC 40 gammes. Avec étui, cordons et pi- les. Prix : 290^f		ICE 60 20 000 Ω/V CC 1 000 Ω/V AC 34 gammes. Avec étui, cordons et pi- les. Prix : 240^f			
PANTEC  MAJOR 20 K Universel. Sensibilité : 20 k Ω/V. AC/DC, 39 gam- mes. Prix : 347^f		PAM 3003 50 gammes. A AC/DC à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1 kV. 100 Ω à 10 M Ω sur une seule échelle interne. Prix : 713^f		MAJOR 50 K 40 000 Ω/V = 200 V/V de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. II : de 0 à 200 M Ω. Prix : 427^f		TRANSISTORS TESTER  Contrôle l'état des diodes, transistors et PNP, NPN, PNP, en circuit sans dé- montage. Quantité limitée. Prix : 329^f		ELC - TE748 Vérification avec hors cir- cuit PNP, NPN, diodes et transistors PNP et NPN. Prix : 239^f		BK 510 Très grande précision. Contrôle des semi- conducteurs, avec hors circuit. Indication de collecteur, émetteur, base. Prix : 1390^f		PANTEC  2001 Cristaux liquides 3 1/2 di- gits, 106 µV à 1 000 V. CC/AC. 0,1 µA à 2 A CC/AC. 12 à 20 MHz. Capacités de 1 pF à 20 µF. Prix : 1 221^f			

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES et FREQUENCIMETRES ● + Frais de port : Forfait 18 F.

CAPACIMETRE  CAPACIMETRE 22 C A. cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 pF à 2 000 µF. Répétitivité de me- sure. Prix : 939^f		CAPACIMETRE BK 820 Affichage digital, mesure des condens. comprisés entre 0,1 pF et 1 µF. Prix : 1899^f		CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE IMMEDIATE 50 - 500 - 5000 - 50000 500000 pF. Prix : 490^f		MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 101 A Fréquences 100 µV à 300 V. Précision et in- dépendance de 5 Hz à 1 MHz. Prix : 1750^f		MIRES et MINI MIRÉS		SADELTA MCR Microcoursier - URUVHF Solém, borne chaus- sée, convergences pointes, lignes verticales. Garantie 1 an. Prix : 2490^f MC 11 version 010 Prix : 2490^f		SADELTA LABO MC 32 L Mise au point de la lunette version beam étalée en PAJ. Prix : 3 499^f		FREQUENCIMETRES THANDAR TF 200 200 MHz. Affichage cristaux liquides. Prix : 2589^f PMF 200 Prix : 985^f	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

● ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F.

 PERIFEEC ALIMENTATIONS FIXES STABILISÉES Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ref.</th> <th>AS 12.1</th> <th>AS 14.4</th> <th>AS 12.8</th> <th>AS 15.12</th> <th>AS 12.16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tension de sortie</td> <td>12,0 V</td> <td>13,6 V</td> <td>13,0 V</td> <td>13,0 V</td> <td>13,6 V</td> </tr> <tr> <td>Puiss. max. sortie</td> <td>20 W</td> <td>60 W</td> <td>100 W</td> <td>150 W</td> <td>210 W</td> </tr> <tr> <td>Prix</td> <td>148 F</td> <td>257 F</td> <td>576 F</td> <td>818,30 F</td> <td>1 160 F</td> </tr> </tbody> </table>					Ref.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 15.12	AS 12.16	Tension de sortie	12,0 V	13,6 V	13,0 V	13,0 V	13,6 V	Puiss. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W	Prix	148 F	257 F	576 F	818,30 F	1 160 F
Ref.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 15.12	AS 12.16																									
Tension de sortie	12,0 V	13,6 V	13,0 V	13,0 V	13,6 V																									
Puiss. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W																									
Prix	148 F	257 F	576 F	818,30 F	1 160 F																									
ALIMENTATIONS VOC <table border="1"> <tr> <td>VOC AL 4 12,20 V, 1,5 A, 810 F</td> <td>VOC AL 6 14,25 V, régulation de 10 5 V, 1342 F</td> <td>VOC AL 8 3, 12 V, 1 A + 5 V, 3 A, 492 F</td> <td>0 V PS 1, 2 amp., 196 F PS 2, 3 amp., 238 F PS 3, 4 amp., 241 F PS 4, 5 V, 3 amp., 230 F</td> </tr> </table>		VOC AL 4 12,20 V, 1,5 A, 810 F	VOC AL 6 14,25 V, régulation de 10 5 V, 1342 F	VOC AL 8 3, 12 V, 1 A + 5 V, 3 A, 492 F	0 V PS 1, 2 amp., 196 F PS 2, 3 amp., 238 F PS 3, 4 amp., 241 F PS 4, 5 V, 3 amp., 230 F	ELC <table border="1"> <tr> <td>AL 011 Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 0, 13 V 1 A 179 F</td> <td>Série générale AL 104 12,5 V, 5 A, 143 F AL 100 12,5 V, 5 A, 294 F AL 012 0 à 30 V, 2 A 710, 98 F</td> <td>AL 013 13,5 V, 10 A, 708 F AL 740 A3 2,15 V, 0,1 A, 446 F AL 701 0 à 30 V, 5 A, 1234 F</td> </tr> </table>		AL 011 Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 0, 13 V 1 A 179 F	Série générale AL 104 12,5 V, 5 A, 143 F AL 100 12,5 V, 5 A, 294 F AL 012 0 à 30 V, 2 A 710, 98 F	AL 013 13,5 V, 10 A, 708 F AL 740 A3 2,15 V, 0,1 A, 446 F AL 701 0 à 30 V, 5 A, 1234 F	MULTIMETRE NUMERIQUE  ESCORT Digits : 3 1/2 LCD Autonomie : 200 heures Précision : 0,5 % Calibre : 2 ampères PRIX 469^f Avec étui		THANDAR PFM 200  A 250 MHz Affichage digital 20 Hz à 250 MHz Aliment. 9 V. Prix : 985^f																	
VOC AL 4 12,20 V, 1,5 A, 810 F	VOC AL 6 14,25 V, régulation de 10 5 V, 1342 F	VOC AL 8 3, 12 V, 1 A + 5 V, 3 A, 492 F	0 V PS 1, 2 amp., 196 F PS 2, 3 amp., 238 F PS 3, 4 amp., 241 F PS 4, 5 V, 3 amp., 230 F																											
AL 011 Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 0, 13 V 1 A 179 F	Série générale AL 104 12,5 V, 5 A, 143 F AL 100 12,5 V, 5 A, 294 F AL 012 0 à 30 V, 2 A 710, 98 F	AL 013 13,5 V, 10 A, 708 F AL 740 A3 2,15 V, 0,1 A, 446 F AL 701 0 à 30 V, 5 A, 1234 F																												

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

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec sondes combinées (sauf le HM 103)
 PETITS COMPOSANTS commande min 400^f + 18 F (matin + port)

