

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 39

Lead

LES PHONOLECTEURS

LA R.D.S: LA PARABOLE

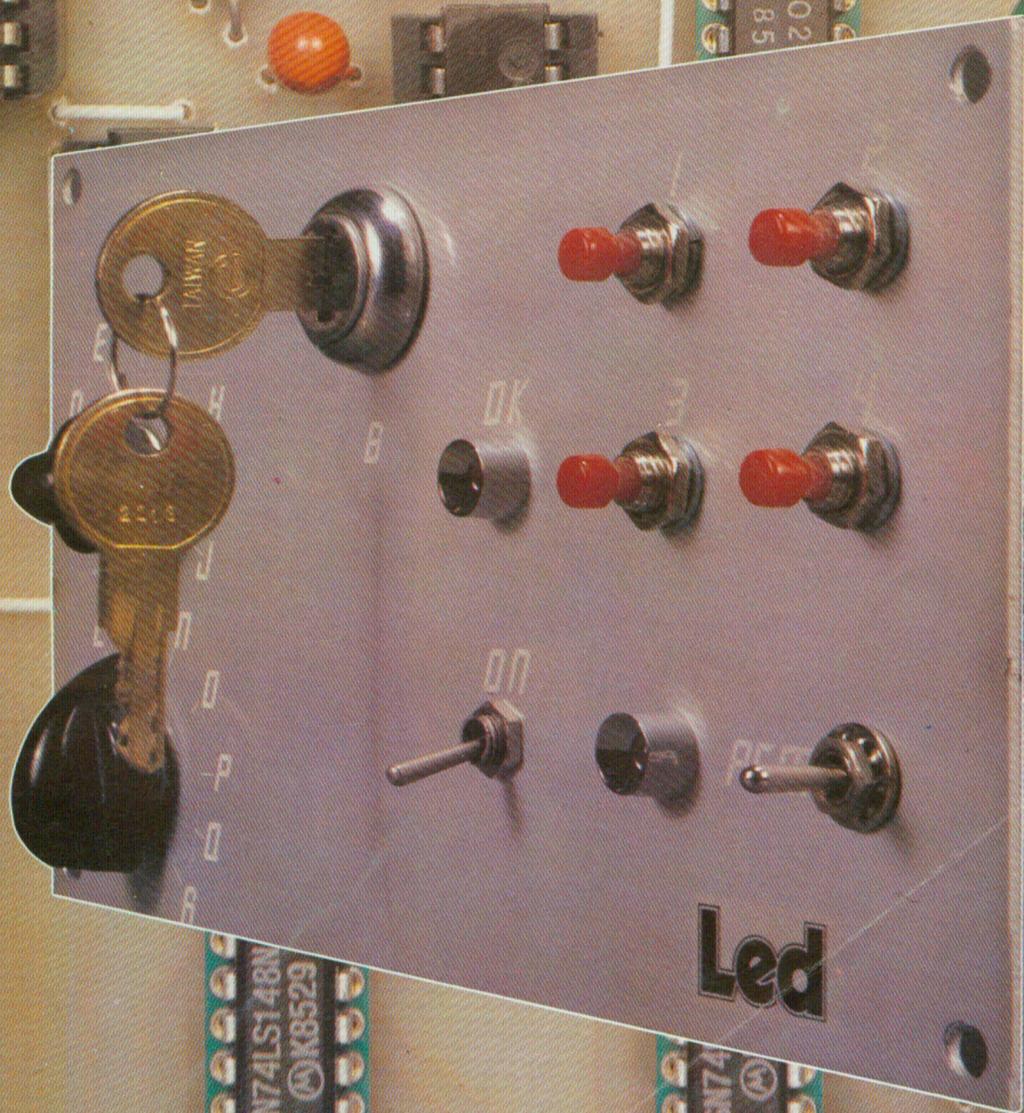
UNE SONDE LOGIQUE

LE VIDEO - GRAPHISME

PROGRAMMATEUR D'EPROMS

COMPOSEUR TELEPHONIQUE

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

- 80 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

Led

Nous signalons à nos lecteurs que les Editions Frequences seront fermées du 4 juillet au 4 août 86 pour congés annuels.

Société éditrice :
Editions Fréquences
 Siège social :
 1, bd Ney, 75018 Paris
 Tél. : (1) 46.07.01.97 +
 SA au capital de 1 000 000 F
 Président-Directeur Général :
 Edouard Pastor

LED
 Mensuel : 18 F
 Commission paritaire : 64949
 Directeur de la publication :
 Edouard Pastor
 Tous droits de reproduction réservés
 textes et photos pour tous pays
 LED est une marque déposée ISSN
 0753-7409

**Services Rédaction-Publicité-
 Abonnements :** (1) 46.07.01.97
 Lignes groupées
 1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction :
 Directeur technique
 et Rédacteur en chef :
 Bernard Duval assisté de
 Jean Hiraga
 Secrétaire de rédaction :
 Chantal Cauchois
 Ont collaboré à ce numéro : Jean
 Hiraga, Roger-Ch. Houzé, P.F.,
 Oleg Chenguelly, A.C., Fernand
 Estèves, Lionel Levieux, Guy
 Chorein, Thierry Pasquier, Jean-
 Louis Fowler, Suliman Deras.

Publicité
 Directeur de publicité :
 Alain Boar
 Secrétaire responsable :
 Annie Perbal

Abonnements
 10 numéros par an
 France : 160 F
 Etranger : 240 F

Petites annonces
 Les petites annonces sont
 publiées sous la responsabilité de
 l'annonceur et ne peuvent se
 référer qu'aux cas suivants :
 - offres et demandes d'emplois
 - offres, demandes et échanges
 de matériels uniquement
 d'occasion
 - offres de service
 Tarif : 20 F TTC la ligne de 36
 signes

**Réalisation-Composition-
 Photogravure** Edi/Systèmes
 Impression
 Berger-Levrault - Nancy

5

LED VOUS INFORME

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

8

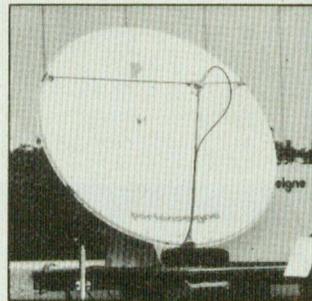
CONSEILS ET TOUR DE MAIN

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

16

EN SAVOIR PLUS SUR LA PARABOLE - APPROCHE MATHÉMATIQUE

La parabole est une des courbes mathématiques les plus répandues dans la nature. Elle a donc des propriétés remarquables qu'on a mis très vite en application dans l'industrie moderne.



23

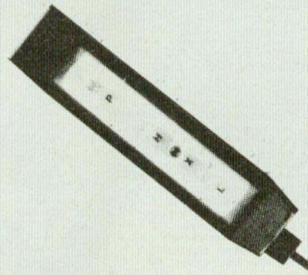
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE

Si le clavier est resté longtemps l'unique organe permettant de dialoguer avec un micro-ordinateur, depuis peu d'autres «outils» ont fait leur apparition. Parmi les principaux, citons les souris, les crayons optiques, les boules, les joysticks...

30

KIT : SONDE LOGIQUE

Elle permet d'ausculter les circuits TTL et couvre la majorité des applications car elle sait reconnaître les niveaux stables et les signaux impulsionnels. Elle aura donc pour mission d'identifier les états indécis.



35

MAGAZINE : MICRO-ORDINATEUR ET VIDEO-GRAPHISME

Parmi les nombreuses possibilités qu'offre un micro-ordinateur «grand public» tel que le M05 de Thomson, il en est une qui ne manque pas d'intérêt : il s'agit en l'occurrence de l'aptitude de ce type d'appareil à être utilisé pour tracer des dessins et, le cas échéant, de les colorier.

42

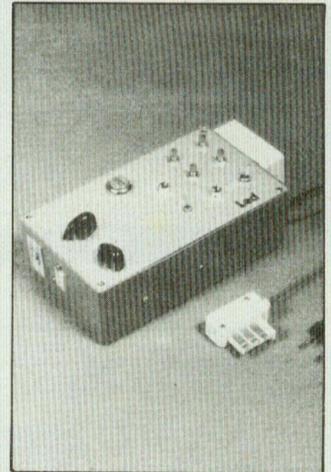
KIT : PROGRAMMATEUR D'EPROMS AUTONOME (2^e PARTIE)

Nous abordons, avec cette deuxième partie, la réalisation du programmeur d'Eproms. Une fois celui-ci terminé, vous posséderez un instrument puissant et très performant qui tiendra sa place honorablement dans votre laboratoire de roboticien-informaticien.

62

KIT : COMPOSEUR TELEPHONIQUE

Cette réalisation n'a pas la prétention de remplacer votre agenda téléphonique mais d'en être un utile auxiliaire qui deviendra lui aussi rapidement indispensable. Une mémoire statique de 1 024 mots de 4 bits permet de stocker 128 numéros à 8 chiffres.



73

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

Un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.

79

MOTS CROISES

80

INDEX

CHELLES ELECTRONIQUES 77

19, av. du Maréchal Foch 77500 Chelles - Tél. 64.26.38.07

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

Pas de catalogue

KITS

MESURE

PL 8 Alimentation réglable 1 à 12V-0,3A	100,00
PL18 Détecteur universel 5 fonctions	90,00
PL40 Convertisseur 12V/220V	100,00
PL44 Bas de temps 50Hz à quartz	90,00
PL46 Convertisseur 6/12V - 2A	170,00
PL56 Voltmètre digital 0 à 999V	180,00
PL61 Capacimètre digital 3pf à 9999µf	220,00
PL66 Alimentation digitale 3 à 24V-2A	280,00
PL82 Fréquence-mètre 30Hz à 50 MHz	450,00
PL96 Chargeur automatique d'accus Cd-Ni	140,00
PL98 Alimentation sym.40V-2A(sans transfo)	140,00

JEUX DE LUMIÈRE

PL 1 Modulateur de lumière 1 voie	40,00
PL 3 Modulateur de lumière 3 voies	90,00
PL 5 Modulateur de lumière 3 voies-préampli	100,00
PL 7 Modulateur de lumière 3 voies+1 inverse	100,00
PL 9 Modulateur de lumière 3 voies-micro	120,00
PL11 Gradateur de lumière	40,00
PL13 Chenillard 4 voies	120,00
PL15 Stroboscope 40 joules	120,00
PL21 Double clignotant secteur 2 voies	140,00
PL24 Chenillard modulé 6 voies	150,00
PL37 Modulateur micro/chénillard 4 voies	180,00
PL48 Gradateur à touch-control	120,00
PL60 Modulateur 3 voies pour auto	100,00
PL65 Orgue lumineux 7 notes	220,00
PL69 Chenillard musical 9 voies	170,00
PL71 Chenillard multiprog.8 voies-2048 fonct.	400,00
PL74 Stroboscope musical 40 joules	170,00
PL87 Chenillard 8 voies	160,00

ALARME ANTIVOL

PL10 Antivol de maison	100,00
PL28 Sirène de puissance	70,00
PL47 Antivol pour auto	110,00
PL54 Temporisateur d'alarme	100,00
PL57 Antivol auto à ultrasons	190,00
PL78 Antivol de villa	160,00
PL80 Sirène américaine	100,00

ÉMISSION - RÉCEPTION

PL14 Préampli d'antenne 27 MHz	70,00
PL17 Convertisseur 27 MHz/PO	90,00
PL23 Émetteur 27 MHz FM 1W	100,00
PL33 Générateur 9 tons pour appel CB	90,00
PL35 Émetteur FM 3W	140,00
PL50 Récepteur FM 88 à 104 MHz	160,00
PL63 Ampli d'antenne 1MHz à 100MHz-20db	110,00
PL79 Tuner FM stéréo 88 à 108 MHz	260,00

BF

PL16 Amplificateur BF 2W	50,00
PL31 Préampli guitare	50,00
PL52 Ampli BF 2X15W ou 1X30W	160,00

PL58 Chambre de réverbération	190,00 *
PL59 Truquageur de voix	100,00
PL62 Vu-mètre stéréo à led	100,00
PL68 Table de mixage stéréo 2x6 entrées	260,00 *
PL70 Ampli-préampli-correcteur 15 W	140,00 *
PL73 Préampli de lecture stéréo pour K7	50,00
PL77 Boosteur 15W pour auto	100,00
PL84 Pré-écoute pour table de mixage	120,00 *
PL86 Préampli-correcteur 5 entrées	140,00 *
PL89 Mixeur pour 2 platines stéréo	190,00
PL91 Ampli-préampli-correcteur 2 X 30 W	330,00 *
PL93 Ampli-préampli-correcteur 2 X 45 W	450,00 *
PL95 Ampli-préampli-correcteur 2 X 20 W	270,00 *
PL97 Amplificateur BF 80 W	290,00 *
PL99 Amplificateur guitare 80 W	390,00 *

CONFORT

PL 2 Métromètre électronique	50,00
PL 4 Instrument de musique	70,00
PL 6 Chaise-mouton	70,00
PL12 Horloge digitale-heures-minutes-alarma	160,00
PL19 Commande de fondu enchainé	100,00
PL20 Serrure codée	120,00
PL22 Télécommande secteur	170,00
PL25 Télécommande lumineuse	100,00
PL26 Synchronisateur de dispositifs	130,00
PL27 Défecteur de gaz	100,00
PL29 Thermostat	90,00
PL30 Clap interrupteur	90,00
PL32 Interphone moto	160,00
PL34 Répétiteur d'appels téléphoniques	100,00
PL36 Télérupteur	70,00
PL38 Gazouilleur	70,00
PL39 Balise clignotante	70,00
PL41 Horloge auto à quartz	140,00
PL42 Variateur de vitesse 6/12V	100,00
PL43 Thermomètre digital 0 à 99°C	180,00
PL45 Thermostat digital 0 à 99°C	210,00
PL49 Bruiteur électronique	220,00
PL51 Carillon 24 ams	160,00
PL53 Grillon électronique	100,00
PL55 Interrupteur crépusculaire	100,00
PL64 Programmateur domestique	500,00
PL67 Télécommande 27 MHz codée	320,00
PL72 Barrière/télécommande à ultrasons	160,00
PL75 Variateur de vitesse 220V - 1000W	100,00
PL76 Allumage élec.à décharge capacitive	270,00
PL81 Antiparasite secteur 1000 W	170,00
PL83 Compte-tours digital	350,00
PL85 Barrière/télécommande à infrarouges	200,00
PL88 Thermomètre digital négatif-50 à +99°C	200,00
PL90 Moteur d'éclairage 30s à 30ms	190,00
PL92 Stroboscope de réglage pour auto	140,00
PL94 Temporisateur digital 0 à 999s	250,00
PL100 Batterie électronique	150,00

Réf	Prix	Réf	Prix	Réf	Prix	Réf	Prix
4000	3,50	4042	8,00	4503	9,50	40192	12,00
4001	3,50	4043	6,00	4508	18,00	40193	14,00
4002	3,50	4044	9,00	4510	13,00	40194	14,00
4006	6,00	4046	12,00	4511	9,00	74HCT00	6,00
4007	5,00	4047	9,00	4512	11,00	U4	7,00
4008	9,00	4048	9,00	4514	19,00	08	6,00
4009	8,50	4049	6,00	4515	19,00	11	7,00
4010	8,50	4090	7,00	4516	10,00	32	7,00
4011	3,50	4051	10,00	4518	7,50	74	9,00
4012	5,00	4052	9,50	4519	9,00	86	8,00
4013	6,00	4053	11,00	4520	8,00	123	13,00
4014	8,00	4060	10,00	4521	12,00	138	13,00
4015	11,00	4066	6,00	4522	12,00	165	16,00
4016	7,00	4068	4,00	4526	13,00	190	14,00
4017	8,00	4069	5,00	4527	13,00	192	14,00
4018	8,00	4070	8,00	4528	12,00	193	12,00
4019	5,00	4071	5,00	4532	13,00	240	18,00
4020	13,00	4072	5,00	4534	30,00	244	18,00
4021	9,00	4073	4,00	4538	14,00	273	18,00
4022	9,00	4075	4,00	4539	14,00	280	20,00
4023	4,00	4076	8,00	4543	14,00	367	12,00
4024	8,00	4077	4,00	4555	11,00	373	18,00
4025	5,00	4078	6,00	4556	11,00	541	18,00
4027	7,50	4081	6,00	4584	9,00	670	22,00
4028	9,00	4082	6,00	4585	9,00		
4029	9,00	4085	4,00	40097	10,00		
4030	6,00	4086	4,50	40106	10,00		
4031	11,00	4093	7,00	40160	12,00		
4035	8,00	4098	11,00	40161	15,00		
4040	9,00	4099	14,00	40174	12,00		
4041	5,00	4502	12,00	40175	12,00		

Mémoires

4164-15	16,00
6116	70,00

CONNECTEURS

Sub D	HE 10 Femelle à sertir	Embases Mâles droites et coudées	DIP à enficher sur support de C.I.
9br. Mâle	11,00		14br. 11,00
Fem	14,00	13,00	16br. 12,00
15br. Mâle	15,00	15,00	24br. 16,00
Fem	17,00	16,00	40br. 19,00
25br. Mâle	19,00	18,00	Câble plat à sertir
Fem	24,00	20,00	20c. le m. 14,00
37br. Mâle	29,00	22,00	26c. le m. 18,00
Fem	35,00	26,00	34c. le m. 24,00
50br. Mâle	36,00	30,00	40c. le m. 28,00
Fem	45,00	36,00	

MULTIMETRE ZIP

SUPER PROMO

499 F TTC

- Mesure de tension : 500 Vcc/ca
- Mesure de résistances de 2 kΩ à 2 MΩ
- Mémorisation de la mesure
- Test de continuité sonore



Circuits Intégrés - Transistors - Résistances - Condensateurs - Librairie technique FER A SOUDER JBC - PHILIPS

CONDITIONS DE VENTE : MINIMUM D'ENVOI 100 F.
PAR CORRESPONDANCE : RÉGLEMENT À LA COMMANDE PAR CHÈQUE OU MANDAT-LETTRE. AJOUTER LE FORFAIT DE PORT ET D'EMBALLAGE : 35 F
CONTRE REMBOURSEMENT : 50 F.
AU DESSUS PORT DÙ PAR SNCF.

NOM _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

TESTEUR UNIVERSEL DE POCHE

- 8 fonctions en toute sécurité :
- Test de tension de 6 à 440 V
- Test de tension de 6 à 440 V
- Test de polarité
- Test sonore d'identification de la tension
- Test sonore de continuité
- Test lumineux de continuité
- Test semi-conducteur
- Auto test de sa pile.

Sous un volume réduit, et pour un faible coût, le testeur de poche CDA 16 VERIF offre, aux électriciens, aux bricoleurs avertis, un outil de contrôle à la fois rapide et universel.

Il se compose, pour l'essentiel, d'un détecteur de seuils travaillant aussi bien en continu qu'en alternatif (de 25 à 400 Hz), sur une échelle de sept niveaux : 6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 110 V, 220 V, et 380/440 V. Lors du franchissement de chaque niveau de tension, une diode électroluminescente supplémentaire s'allume, face à un repère gradué. Cette indication s'accompagne, pour les courants continus, de l'identification lumineuse de la polarité, à l'aide de deux LED. On identifie l'alternatif par leur allumage simultané.

Le CDA 16 permet aussi, soit visuellement (LED référencée

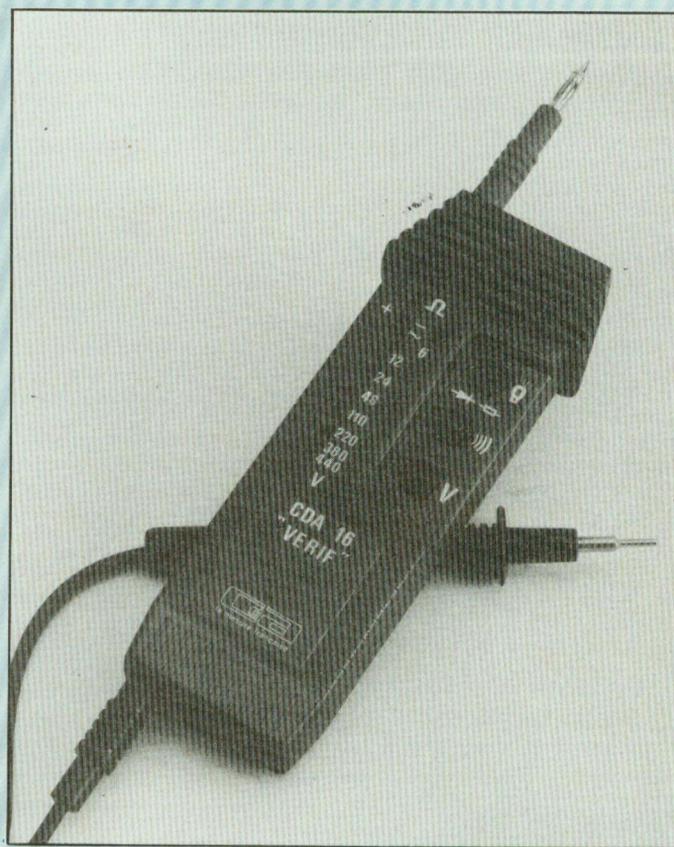
«Ω»), soit par émission d'un signal sonore, les tests de continuité, avec une limite de déclenchement voisine de 10 kΩ. Notons que cette fonction autorise également le contrôle de l'état des divers types de jonctions semi-conductrices (diodes, transistors,...), et la reconnaissance de leur polarité.

Avec le buzzer incorporé (test sonore de continuité), il est possible, et ceci quelle que soit la tension entre 6 et 440 V, de distinguer les courants continus, qui donnent un son permanent, des courants alternatifs, pour lesquels la note est modulée.

En court-circuitant les deux pointes de touche - interchangeable afin de faciliter les essais dans les circuits difficilement accessibles, on contrôle l'état de charge de la pile interne de 9 V, à l'aide des deux indications sonore et lumineuse.

Le CDA 16 comporte des protections internes par CTP, pour des surcharges jusqu'à 440 V alternatifs. Pour l'utilisation sur des installations industrielles de forte puissance non protégées, une pointe de touche rétractable avec fusible HPC peut-être fournie en accessoire.

Ce testeur d'une extrême simplicité d'emploi offre avec ses 8 fonctions la possibilité de faire



toutes les vérifications nécessaires dans les domaines de l'électricité automobile, des installations domestiques et industriel-

les, de l'électro ménager et même de l'électronique.
C.D.A - 5, rue du Square Carpeaux - 75018 - Paris -

LA FAMILLE

«FERROSTAB»

100/150

RECOMMANDE

L'énergie électrique utilisée directement sans précautions pour faire fonctionner vos :

Ordinateurs, centraux téléphoniques, équipements de télécommunication, télétraitement, robots, machine-outil à commande numérique, chaînes de régulation, climatisation, brûleurs, appareils de laboratoire, etc. a pour conséquence d'exposer vos matériels à des déceptions, à des erreurs, apparemment inexplicables.

Pour assurer à vos matériels un excellent fonctionnement et voir leurs performances fiabilisées, il

est indispensable de les protéger avec le conditionneur de réseau FERROSTAB.

Puissances disponibles Stock : 125 VA - 250 VA - 500 VA - 1KVA (et +)

Caractéristiques techniques résumées.

- Tension d'Alimentation : 220 V ± 15 % - Fréquence 50 Hz
- Tension d'utilisation : 220 V
- Régulation ≥ ± 3 %
- Taux global de distorsion harmonique : ≤ 3 %
- Temps de réponse 30 ms
- Surintensité limitée à 2 fois IN
- Insensibilité totale aux courts-circuits
- Absorption des microcoupures : jusqu'à 35 ms de la tension d'alimentation
- Température d'emploi :

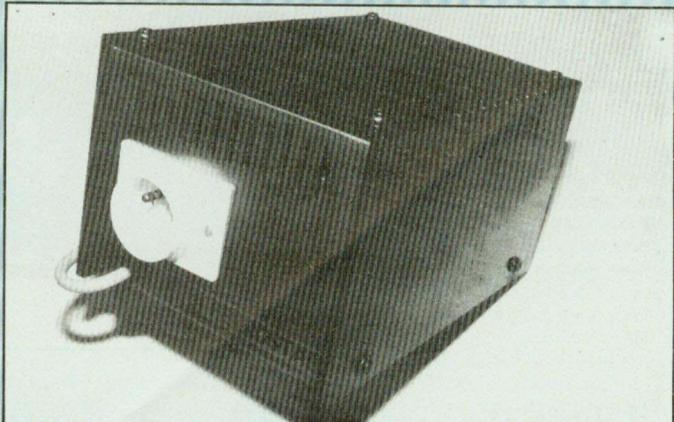
- 20 °C + 40 °C.

- Cordon secteur et prise d'utilisation en face avant (normalisée UTE)

- Voyants de mise sous tension et signalisation de défauts en

face avant (Modèle 3 KVA)

Myrra - 112 bis, rue du Chemin vert des mèches - BP 31 - 94001 Créteil cédex France - Tél. (1) 43.76.66.83



LE NOUVEAU MACINTOSH

APPLE annonce une nouvelle version du Macintosh 512 Ko : Le Macintosh 512 K/800. Une même esthétique, des capacités renforcées.

Les caractéristiques sont :

- Un microprocesseur 68000,
- 512 Ko de mémoire vive,
- 128 Ko de mémoire morte,
- Un lecteur de disquette 3,5 pouces intégré d'une capacité de 800 Ko,
- Un clavier avec bloc numérique intégré et touches de déplacement,
- Un moniteur vidéo noir et blanc,
- 2 interfaces série (connecteur DB9)
- Un connecteur pour lecteur de disquettes ou disque dur externe,
- Une souris.

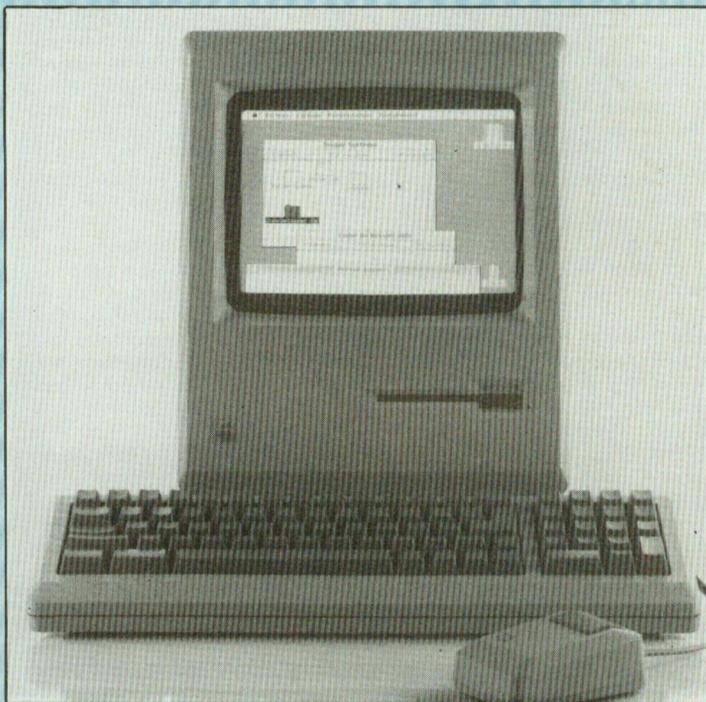
Les principales innovations du 512 K/800 : un clavier plus com-

plet et plus fonctionnel, de nouveaux lecteurs de disquettes (capacité et vitesse doublées), de nouvelles mémoires mortes qui passent de 64 à 128 Ko incluant désormais tous les programmes de gestion des périphériques tels que la Laserwriter, le disque dur 20 Mo, le réseau Appletalk. Les programmes internes de gestion ont également été accélérés ce qui permet aux logiciels de s'exécuter plus rapidement.

Grâce à ses performances et à sa facilité d'accès, Macintosh 512 K/800 devrait rencontrer un vif succès dans les universités et autres centres de formation.

Entièrement compatible avec Macintosh Plus, le Macintosh 512 K/800 est disponible chez les concessionnaires agréés Apple. Son prix est de 22 900 FF HT.

Apple Computer France - Avenue de l'Océanie - Z.A. Courtabœuf - BP 131 - 91944 - Les Ulis Cédex - Tél. (33) (6) 928.01.39. - Télex : 692 719.



MESUREUR DE CHAMP FSM 5983

Le mesureur de champ FSM 5984 fabriqué par START UNAOHM couvre l'ensemble des bandes de réception Télévision en 3 gammes 45-110 MHz, 110 MHz, 300 MHz, et 470 à 860 MHz.

Il présente l'intérêt d'afficher la fréquence de réception avec 4 chiffres significatifs et une résolution de 0,1 MHz, ce qui permet d'identifier avec précision les porteuses de réception des canaux Son et Images.

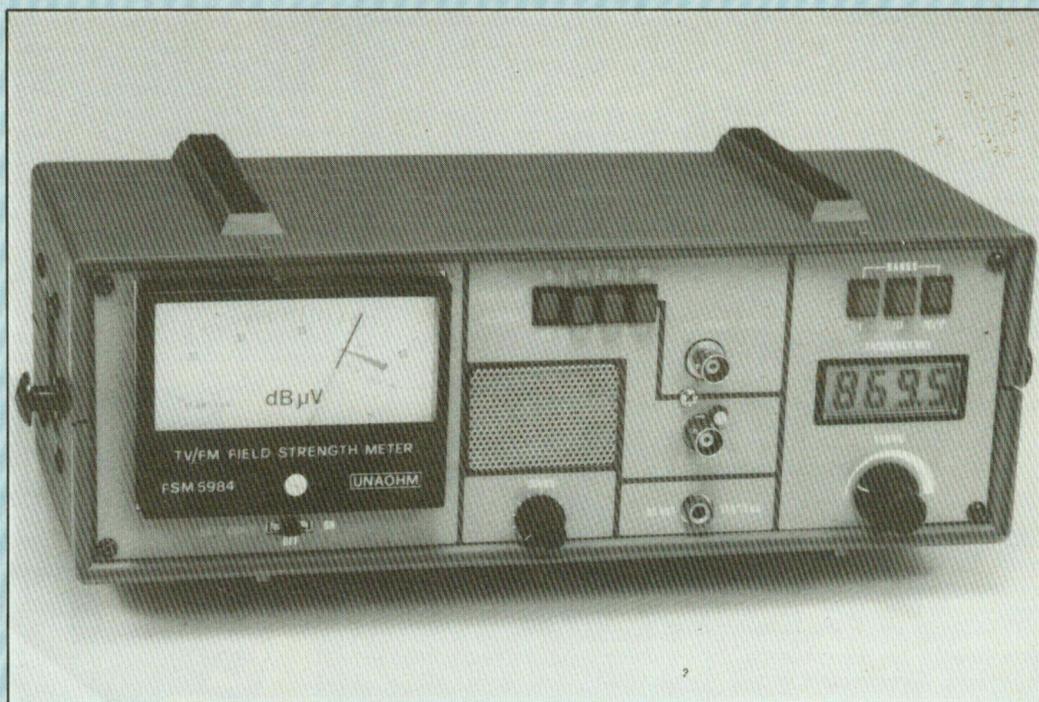
L'appareil offre en plus une fonction Voltmètre pour mesurer la tension d'alimentation des préamplificateurs en ligne.

Un Haut-Parleur incorporé permet d'écouter le contenu de la modulation AM ou FM pour l'identification des porteuses Son ou Images.

Réalisé dans un coffret robuste, compact, qui assure la protection de l'appareil, il est d'un transport facile.

Le couvercle contient un logement pour les accessoires.

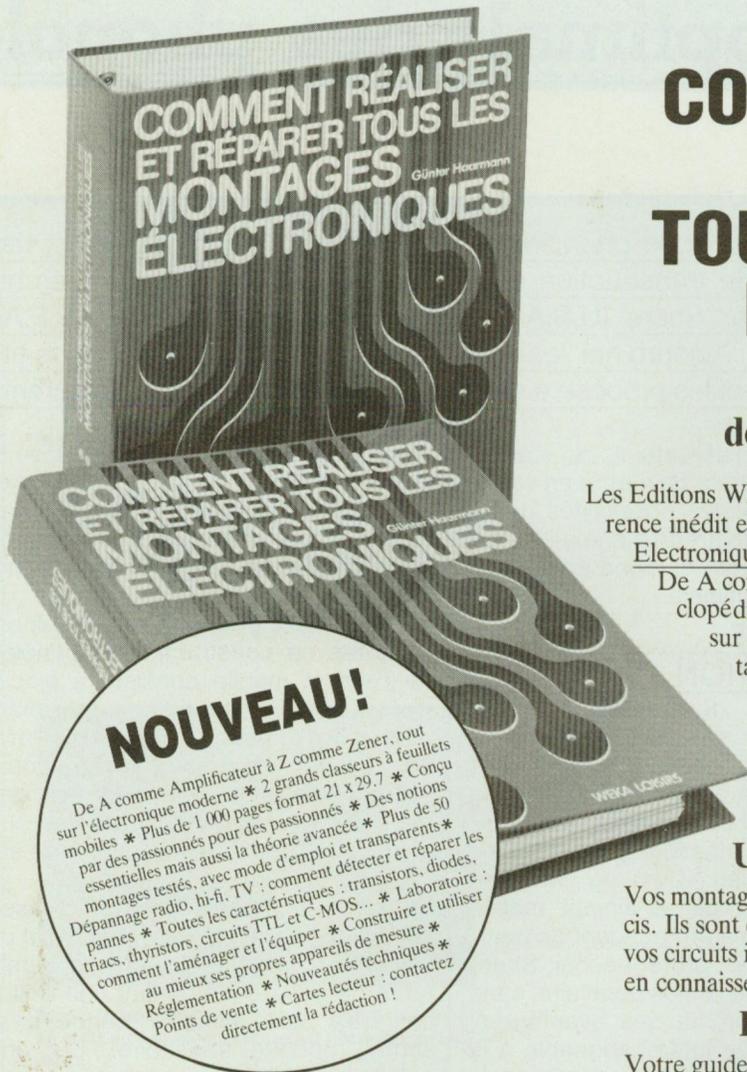
La Société Start Unaohm est le premier fabricant Européen de



Mesureurs de champs. Elle offre également des modèles à affichage panoramique (Image,

Spectre, Niveau) soit en modèles au Standard Européen B/G, soit au Standard Français L.

Unaohm France - La Culaz - 74370 - Charvonnex - Tél. 50.67.54.01.



NOUVEAU!

De A comme Amplificateur à Z comme Zener, tout sur l'électronique moderne * 2 grands classeurs à feuillets mobiles * Plus de 1 000 pages format 21 x 29,7 * Conçu par des passionnés pour des passionnés * Des notions essentielles mais aussi la théorie avancée * Plus de 50 montages testés, avec mode d'emploi et transparents * Dépannage radio, hi-fi, TV : comment détecter et réparer les pannes * Toutes les caractéristiques : transistors, diodes, triacs, thyristors, circuits TTL et C-MOS... * Laboratoire : comment l'aménager et l'équiper * Construire et utiliser au mieux ses propres appareils de mesure * Réglementation * Nouveautés techniques * Points de vente * Cartes lecteur : contactez directement la rédaction !

LEQUEL DE CES MONTAGES AIMERIEZ-VOUS RÉALISER ?

- Stroboscope ● Millivoltmètre
- Générateur UHF-VHF
- Alarme auto ● Testeur sonore
- Récepteur radio ● DBM mètre
- Télécommande de modèle réduit
- Répondeur téléphonique
- Interface pour Minitel
- Réglage de prémagnétisation pour bandes magnétiques ● Compteur Geiger
- Commande de guirlandes lumineuses
- Compteur d'impulsions téléphoniques
- Booster pour auto-radio
- Jeux électroniques ● Haut-parleurs
- Surveillance d'une chambre d'enfant
- Commande d'ouverture de porte de garage
- Générateur de sons
- Allumage transistorisé ultra-rapide...

COMMENT RÉALISER ET PRÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

avec le premier guide évolutif de l'électronique publié en France

Les Editions WEKA vous invitent à recevoir un nouvel ouvrage de référence inédit en France : Comment réaliser et réparer tous les Montages Electroniques.

De A comme Amplificateur à Z comme Zener, cette véritable encyclopédie de l'électronique vous offre une multitude d'informations sur tout ce qui concerne votre "hobby"... et en plus une cinquantaine de montages insolites, astucieux et passionnants.

Pour vos loisirs, votre équipement ménager ou professionnel et même votre sécurité, cet ouvrage vous permet de réussir des montages dans tous les domaines, d'une alarme anti-vol pour votre voiture jusqu'à une télécommande vocale.

Un grand "plus" : des mylars avec vos montages

Vos montages sont accompagnés de conseils pratiques et de schémas précis. Ils sont en plus livrés avec les mylars qui vous permettent de réaliser vos circuits imprimés rapidement et en toute sécurité. Les vrais amateurs en connaissent bien les avantages !

Pour rester "branché" en permanence

Votre guide et vos montages sont présentés dans des classeurs à feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer les compléments, de 150 pages environ, qui vous feront découvrir chaque trimestre de nouveaux montages et vous permettront d'aller plus loin dans votre passion.

PAR OÙ COMMENCER ? EN RENVOYANT CE BON AUJOUR'D'HUI MÊME !

BON DE COMMANDE

Bon de commande à renvoyer aux Editions WEKA, 12, cour St-Eloi, 75012 PARIS. Tél. (1) 43.07.60.50. Envoyez-moi aujourd'hui même "Comment réaliser et réparer tous les Montages Electroniques".

Je joins mon règlement de 535 F. Je recevrai automatiquement vos compléments trimestriels (150 pages environ, 195 F franco TTC). Je suis bien sûr libre d'interrompre ces envois à tout moment sur simple demande.

NOM : Prénom :

Adresse :

..... Tél. :

Date : Signature :

55200

LED 2607/71

L'utilisation optimale des phonolect

En l'espace de vingt années, le choix des phonolecteurs s'est énormément diversifié, tant pour ce qui concerne le principe de transduction qu'au niveau des marques. Ce marché, autrefois détenu principalement par Shure (U.S.A.), Ortofon (Danemark) et Elac (R.F.A.), s'étend à présent sur d'autres pays. Aujourd'hui, les modèles se comptent par centaines et il n'est pas rare qu'un spécialiste en cellules propose à sa clientèle plus de 20 modèles différents.

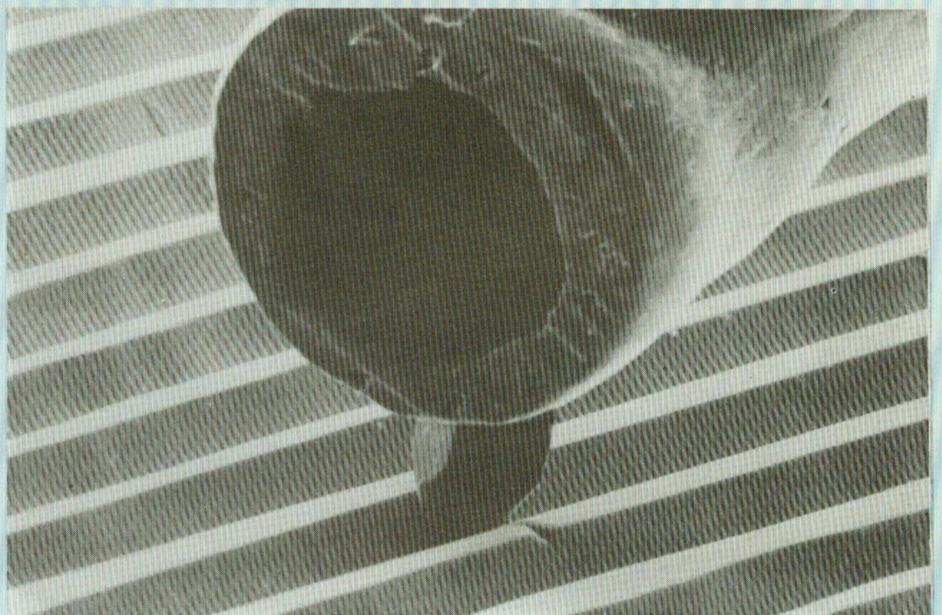
Pour l'utilisateur, il s'avère important de mettre en valeur toutes les possibilités de sa cellule grâce à une utilisation correcte et à une adaptation bras/cellule optimale.

PRINCIPE DE TRANSDUCTION

Les principes de transduction des phonolecteurs se divisent en deux groupes principaux, les cellules dites magnétiques, à aimant mobile (Moving Magnet ou MM en anglais) et les cellules électro-dynamique, à bobines mobiles (Moving Coil ou MC en anglais). La cellule à aimant mobile dont l'invention a été pendant de nombreuses années protégée par Shure aux U.S.A. reste la plus populaire, sans doute en raison de ses avantages : équipage mobile interchangeable à la main par l'utilisateur, gamme de prix

très étendue, niveau de sortie élevé (2 à 5 mV à 1kHz, 5 cm/sec. Son prix actuel, selon ses performances et son origine varie entre un peu plus de 100 F et plus de 3 000 F en moyenne. Bien que pour chaque principe de transduction il puisse exister plusieurs variantes de construction, le principe de l'aimant mobile consiste à placer sur le stylet porte pointe un aimant dont le déplacement produit, par effet de variation de champ magnétique, une tension variable aux bornes des bobines (qui restent immobiles). Le principe de cette cellule est donné sur la figure 1.

Dans tout phonolecteur, la masse dynamique de l'équipage mobile est un point important, une valeur trop importante de celle-ci entraînant une limitation des performances (bande passante, réponse transitoire). Sur une cellule à aimant mobile, l'équipage



Pointe lectrice explorant un sillon gravé à la fréquence de 20 kHz (Doc. Ortofon).

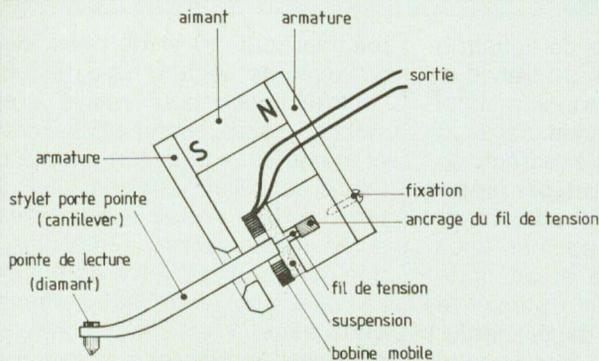
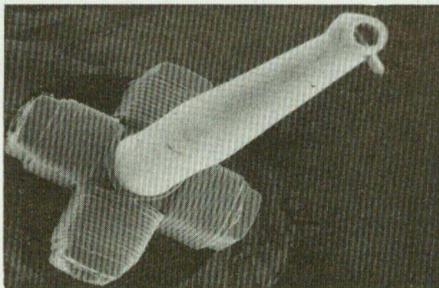


Fig. 3 : Cellule à bobine mobile. Principe.



Quatre bobines sont montées sur un induit en forme de croix dont la taille est souvent inférieure au millimètre.

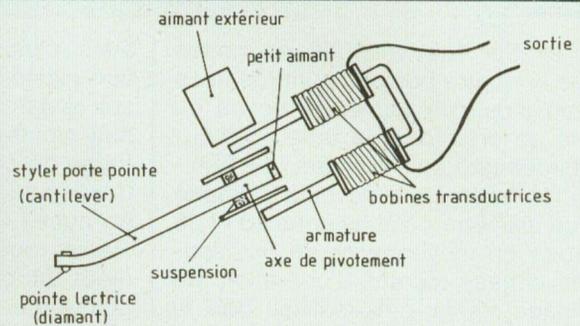


Fig. 2 : Cellule à aimant induit. Principe.

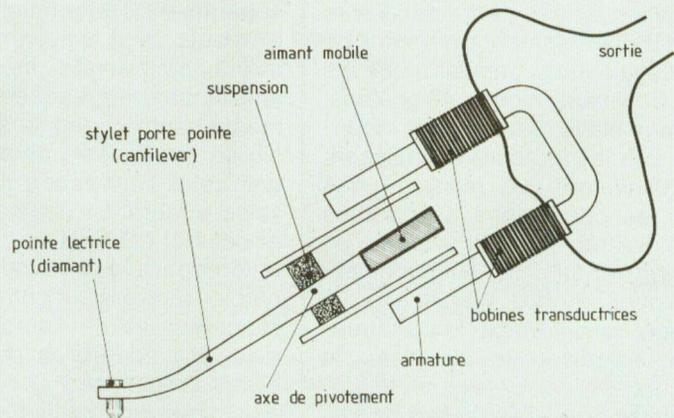


Fig. 1 : Cellule à aimant mobile. Principe. L'aimant est solidaire de l'équipage mobile.

mobile se compose du diamant (pointe lectrice), du levier porte-pointe de forme tubulaire et d'un aimant de dimensions très réduites. Sur ce type de cellule, la valeur de la masse dynamique (vue de la pointe lectrice) et celle du niveau de sortie sont incompatibles avec l'obtention d'un très haut niveau de sortie et de performances très poussées (linéarité, largeur de bande utile, aptitude à la lecture). En effet, un très haut niveau de sortie obligerait d'avoir recours à un aimant de masse élevée, ce qui augmenterait la valeur de la masse dynamique, limitant l'étendue de la réponse aux fréquences élevées et empêchant la pointe lectrice de lire fidèlement certaines gravures fortement modulées. A l'opposé, une très faible valeur de masse dynamique tendrait à aboutir à un niveau de sortie moyen anormalement bas par rapport à la moyenne des

cellules à aimant mobile. Le compromis généralement trouvé conduit à un niveau de sortie compris entre 2 et 6 mV, ce qui correspond également à la sensibilité moyenne des entrées phono (aimant mobile ou MM) des préamplificateurs ou des amplificateurs intégrés. Sur la majorité des cellules à aimant mobile, l'aimant est de forme tubulaire et vient prendre place sur la partie arrière du levier porte pointe, les deux parties situées de part et d'autre de l'axe de pivotement ayant en général la même masse. Les variantes de construction concernent la forme de l'aimant (cylindrique, plus ou moins long, section carrée, forme sphérique). Sur des modèles tels que ceux proposés par Audiotechnica au Japon, deux aimants disposés en V (formant un angle de 90°) assurent la transduction mécano-électroacoustique du signal

gravé. Un autre procédé de transduction, à mi-chemin entre le principe de la réluctance variable et le principe à aimant mobile est celui de l'aimant induit figure 2, utilisé par exemple par la firme américaine Grado. Dans le principe de l'aimant induit, on utilise un aimant de masse plus faible que dans les conditions normales, le champ magnétique produit par l'aimant étant augmenté par la présence d'un autre aimant, fixe et de plus grande dimension placé à proximité de l'aimant mobile. Le principe inverse du transducteur à aimant mobile, c'est-à-dire celui de la bobine mobile, a posé durant de nombreuses années, de grandes difficultés de fabrication. L'avènement du disque microsillon au début des années 50 puis de la stéréophonie vers 1957 a sérieusement compliqué la fabrication des cellules à bobine

L'utilisation optimale des phonocapteurs

mobile. Sur les versions courantes figure 3, quatre bobines sont montées sur un induit de forme carrée ou en forme de croix dont la taille est souvent inférieure au millimètre. Les bobines, réalisées en fil de cuivre émaillé ont un diamètre compris entre 15 et 25 microns en moyenne et de très longues années durant, l'opération de bobinage n'a pu être réalisée qu'à la main, ce qui est encore le cas de plusieurs cellules construites aujourd'hui. La fabrication en très petite série et le coût de fabrication n'ont pu rendre ce type de cellule aussi populaire que les cellules à aimant mobile. Signalons, outre le prix élevé, deux autres inconvénients que les lecteurs connaissent très certainement. Le montage des bobines, les connexions aux bornes de sortie, les réglages du système de suspension rendent le remplacement de l'équipage mobile impossible par l'utilisateur, ce qui oblige le constructeur de proposer la solution de l'échange standard. Le second inconvénient est le très faible niveau de sortie obtenu. Une faible valeur de la masse de l'équipage mobile conduit à une construction à partir de bobines de très faibles dimensions comportant seulement un nombre réduit de spires. Il en résulte l'obtention d'un niveau de sortie 10 à 20 fois inférieur à celui d'une cellule à aimant mobile, ainsi qu'une impédance de sortie très basse, comprise entre 2 et 40 Ω en moyenne. Ceci rend obligatoire l'insertion d'un transformateur élévateur et transformateur d'impédance ou d'un étage préamplificateur, ce qui peut être dans certains cas désavantageux sur le plan du rapport signal/bruit, de la distorsion, ou vis-à-vis des risques d'induction par effet magnétique. Aujourd'hui les progrès effectués dans tous les domaines concernés (bobinage automatique, blindages, transformateurs de haute qualité, transistors à très faible bruit, pré-amplificateurs très performants) ont rendu les cellules à bobines mobiles plus populaires et parfois beaucoup moins onéreuses. Là

aussi, plusieurs variantes de construction existent, le principe de transduction restant cependant le même : bobines montées sur un induit carré, en forme de croix, bobines séparées disposées en V et à 90°, l'une par rapport à l'autre. Certains constructeurs ont même recours à des bobines imprimées et collées sur le stylet porte-pointe. Les cellules d'une part et les transformateurs ou pré-amplificateurs d'autre part pouvant être vendus séparément, l'adaptation de ces deux éléments peut s'avérer être plus ou moins bonne. De même, les pré-amplificateurs proposés dans le commerce n'offrent pas tous la même sensibilité sur l'entrée phono ni le même gain total. Un second risque de mauvaise adaptation peut donc se poser et celui-ci est suivi de celui de l'adaptation optimale (impédance, niveau de sortie, sensibilité d'entrée) du préamplificateur et de l'amplificateur. Une mauvaise adaptation peut conduire à divers problèmes :

- : sous modulation : manque de gain, obligation de pousser à fond la commande de volume, bruit de fond anormalement élevé, ronflement.
- : surmodulation : bon rapport signal/bruit mais risque de saturation de l'entrée phono ou de l'étage d'entrée de l'amplificateur :
- : désadaptation d'impédance : risque de saturation trop rapide, augmentation du bruit de fond, perte de sensibilité par effet de court-circuit partiel de l'étage d'entrée, commande de volume en début de course et difficile à ajuster en raison d'une augmentation trop brutale du niveau sonore, limitation de la bande passante, chute de niveau dans l'aigu, longueur des câbles de liaison influant de façon trop marquée sur la bande passante niveau/fréquence. Pour en revenir aux cellules à bobine mobile, signalons que plusieurs constructeurs tels que Denon, Dynavector ou Ortofon proposent des versions à haut niveau de sortie, ce qui permet de supprimer le transformateur adaptateur (ou le pré-

préamplificateur) et de relier le câble du bras de lecture directement sur l'entrée phono pour cellule à aimant mobile (entrée phono MM). Toutefois, et même si l'adaptation directe de ce genre de cellule est possible, il faut tenir compte du fait que le niveau de sortie moyen est en général plus faible que celui des cellules à aimant mobile. La valeur moyenne est comprise en effet entre 1 et 2 mV (contre 3,5 à 5 mV sur les cellules à aimant mobile). Or, on pourra constater qu'une bonne majorité d'amplificateurs intégrés et de préamplificateurs équipés d'une entrée phono «MM» (impédance d'entrée 47 k Ω) ont une sensibilité plutôt voisine de 3 à 5 mV plutôt que de 1 à 2 mV. D'où le risque de sous-modulation d'entrée dont il a été question plus haut.

Mais il ne s'agit que de petits détails parmi bien d'autres. Les cellules ont dans la plus grande majorité des cas un mode de fixation au standard international (deux vis écartées de 12,7 mm). Quant aux bras de lecture, ils sont pourvus soit d'un porte-cellule amovible (cas le plus courant), soit d'un ensemble tube/porte-cellule amovible, soit encore d'un porte-cellule non amovible (la cellule restant interchangeable). Les porte-cellules à fixation standard existent dans différentes versions, formes et qualités : métal léger, métal perforé, métal moulé, matière synthétique injectée et moulée, forme plate, forme creuse, forme en L, etc. Ces différents porte-cellules ont un poids propre qui peut varier entre 5 g et 15 g environ. En ce qui concerne les bras de lecture, l'ensemble formant un tout qui va déterminer les caractéristiques de bonne lisibilité.

CARACTERISTIQUE DE LISIBILITE

La caractéristique de lisibilité dépend en majeure partie des performances de la cellule. A partir de quelques kHz, et, jusqu'à 20 kHz, les accélérations peuvent être très importantes (plus de

Fréquence de résonance (Hz)	Compliance dynamique ($\mu\text{m}/\text{mN}$)						
	40	35	30	25	20	15	10
20	1.6	1.8	2.1	2.5	3.2	4.2	6.3
19	1.8	2.0	2.3	2.8	3.5	4.7	7.0
18	2.0	2.2	2.6	3.1	3.9	5.2	7.8
17	2.2	2.6	3.0	3.6	4.5	6.0	9.0
16	2.5	2.8	3.3	4.0	5.0	6.6	9.9
15	2.8	3.2	3.8	4.5	5.6	7.5	11.3
14	3.2	3.7	4.3	5.2	6.5	8.6	12.9
13	3.8	4.3	5.0	6.0	7.5	10.0	15.0
12	4.4	5.0	5.9	7.0	8.8	11.7	17.6
11	5.2	6.0	7.0	8.4	10.5	14.0	21.0
10	6.3	7.2	8.5	10.1	12.7	16.9	25.4
9	7.8	8.9	10.4	12.5	15.7	20.9	31.3
8	9.9	11.3	13.2	15.8	19.8	26.4	39.6
7	12.9	14.8	17.2	20.7	25.9	34.5	51.8
6	17.6	20.1	23.5	28.2	35.2	46.7	70.4
5	25.4	29.0	33.8	40.6	50.7	67.6	101.4
4	39.6	45.3	52.8	63.4	79.2	105.6	158.5
3	70.4	80.5	93.9	112.7	140.9	187.8	281.7

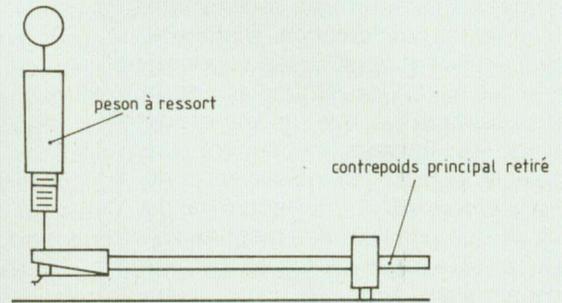


Fig. 5 : Mesure approximative de la valeur de la masse du bras à l'aide d'un peson à ressort.

Fig. 4 : Tableau permettant de connaître la masse du bras de lecture lorsque sa résonance et la compliance dynamique de la cellule sont des valeurs connues.

2000 G) et la pointe lectrice devrait être en mesure de suivre parfaitement les ondulations du sillon sans perte de contact ni détérioration du sillon. Ainsi, pour les fréquences élevées, la valeur de la masse dynamique de l'équipage mobile vue de la pointe lectrice détermine en grande partie la performance d'aptitude à la lecture. Les tests concernant ce paramètre (appelé «trackability» en anglais) ont recours à un signal gravé dont l'amplitude de modulation est comprise entre 20 μm et 100 μm . En général, il suffit que l'on dépasse les 60 μm pour que tous les disques courants puissent être lus sans distorsion.

La valeur de la masse dynamique doit dans ce cas être égale ou inférieure à 1 mg. La compliance (ou souplesse) de la suspension de l'équipage mobile varie notablement d'une cellule à une autre. En général, les cellules à aimant mobile ont une valeur de compliance moyenne ou élevée, comprise entre 20 et 40 $\mu\text{m}/\text{mN}$ (valeur donnée autrefois en cm/dyne). Sur les cellules à bobine mobile, la valeur de la compliance est

plus basse, généralement comprise entre 8 et 15 $\mu\text{m}/\text{mN}$.

L'ensemble bras + cellule déterminant la fréquence de résonance principale du bras de lecture (située en moyenne entre 8 et 20 Hz), il est important de connaître la valeur de la masse du bras. Le tableau de la figure 4 permet de connaître la valeur de la masse du bras, ceci lorsque la fréquence de résonance du bras et la valeur de la compliance sont connues. En prenant pour exemple une fréquence de résonance de 10 Hz pour le bras de lecture (valeur indiquée par le constructeur) et une valeur de compliance dynamique de 15 (valeur également indiquée par le constructeur), on obtient une valeur de masse totale (bras + porte-cellule) de 16,9 g. Si la cellule pèse 5 g, la masse du bras (+ porte-cellule) sera de 11,9 g. Certains disques de mesure (CBS, B & K, Ortofon) permettent la mesure de la fréquence de résonance de l'ensemble bras + cellule. On peut également mesurer la masse du bras à l'aide d'un peson à ressort (figure 5) positionné

au-dessus du stylet porte-pointe. On doit dans ce cas retirer le contrepois principal placé à l'arrière du bras.

Si l'on ne connaît pas la valeur de la fréquence de résonance principale du bras, on peut par contre mesurer la masse du bras vue de la pointe lectrice grâce à la méthode indiquée ci-dessus. Le constructeur indiquant dans ses notices la valeur de la compliance dynamique (mesurée en général entre 200 et 300 Hz), il sera possible de déterminer avec une assez bonne précision la fréquence de résonance de l'ensemble bras + cellule. Le graphique de la figure 6 permettra de connaître la valeur de cette résonance sans avoir recours à des calculs et sans l'aide d'un disque de mesures spécial. Pour une compliance de 20 et un bras de masse équivalente égale à 20 g, on obtient une résonance résultante de l'ordre de 8 Hz. Généralement, la valeur moyenne se situe aux alentours de 10 Hz. Pour connaître la valeur de la surtension à la résonance, seule la mesure sur un disque spécial pourra déterminer la valeur

L'utilisation optimale des phonoclecteurs

exacte de celle-ci. Si la résonance est peu amortie, il pourra en résulter une influence (intermodulation, instabilité) sur les fréquences audibles supérieures à 16 ou 20 Hz. Normalement, la masse du bras ne joue un rôle important qu'aux basses fréquences. Le problème le plus gênant est en particulier celui relatif à une lecture aussi parfaite que possible des disques voilés. Ce voile peut se situer sur une zone angulaire large (180° par exemple) ou plus étroite, ce second cas étant plus gênant car générant une modulation verticale de fréquence plus élevée. Dans le premier cas, elle peut se situer au-dessous de 2 Hz ou même de 1 Hz alors que dans le second cas elle peut produire une perte de contact pointe lectrice/sillon. C'est ce qui peut se produire quand un disque voilé est lu par une cellule de compliance élevée (30 ou 40 par exemple) qui est montée sur un bras relativement lourd. Les bras ultralégers (de haute qualité) étant relativement rares, le cas que l'on rencontre le plus souvent est celui d'une cellule de compliance élevée montée sur un bras de masse moyenne ou assez élevée, ce qui obligera l'utilisateur à ne lire que des disques parfaitement plats.

En effet, si l'on prend une valeur de compliance de 35, valeur élevée mais assez courante sur les cellules à aimant mobile et en prenant une valeur de 5 g pour le poids de la cellule, une lecture correcte des disques voilés obligerait d'avoir recours à un bras dont la masse rapportée à la pointe lectrice ne dépasserait pas 2 g ! Divers systèmes permettent d'atténuer l'amplitude de la résonance principale : axe unipivot amorti par bain d'huile, brosse placée sur la cellule.

CHOIX DES CELLULES

Outre le choix basé sur l'adaptation optimale bras/cellule, l'utilisateur tiendra surtout compte du prix, de la somme pouvant être investie dans celle-ci. On ne doit pas oublier le fait que, lorsque l'on est tenté par l'achat

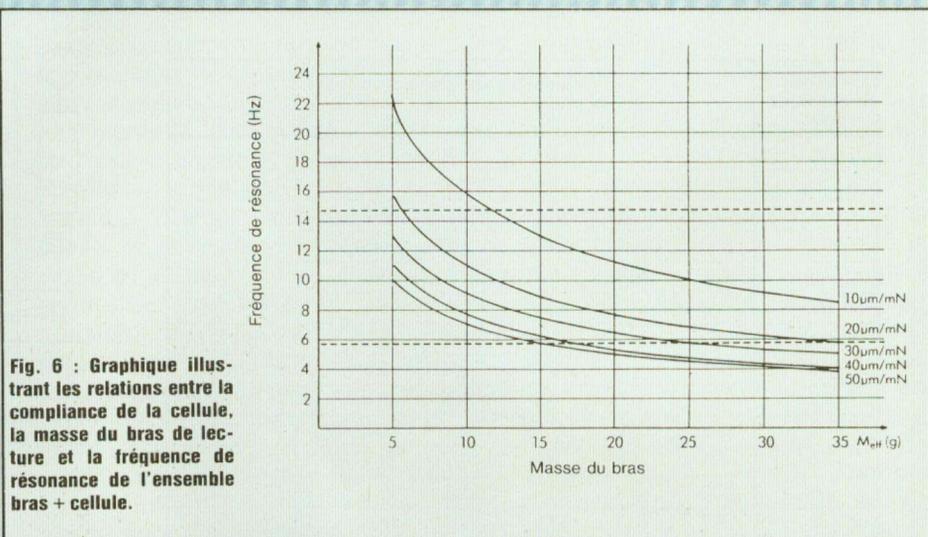


Fig. 6 : Graphique illustrant les relations entre la compliance de la cellule, la masse du bras de lecture et la fréquence de résonance de l'ensemble bras + cellule.

d'une cellule de prix élevé, le prix du remplacement du diamant (ou de l'échange standard) atteint facilement la moitié du prix de la cellule. Ce qu'il faut prendre en considération lorsque la cellule vaut plus de 2 000 F et lorsque l'on sait que la durée de vie d'un diamant est comprise entre 500 et 1 000 heures.

Aujourd'hui, on peut trouver à des prix raisonnables d'excellentes cellules qui se caractérisent par :

- large bande passante niveau/fréquence
- absence de résonance aiguë entre 12 et 20 kHz
- absence de relevé marqué du niveau entre 10 et 20 kHz
- excellente caractéristique de diaphonie, y compris au-dessus de 10 kHz.
- faible masse dynamique (moins de 0,5 g)
- bonne caractéristique de lisibilité (plus de 60 µm sur disque test).
- diamant de qualité, nu (non rapporté sur un support) et parfaitement poli.
- choix d'une marque connue et régulièrement importée (pour le S.A.V.)
- Eviter les cellules trop légères, trop souples (compliance supérieure à 30), lisant sous des forces d'appui égales ou inférieures à 1 g.
- Choisir de préférence des modèles

lisant sous des forces d'appui comprises entre 1,5 et 2 g.

- Choisir un porte cellule de qualité, très rigide.

- S'assurer de la qualité des contacts au niveau de la cellule, du porte cellule, du bras de lecture, du câble de sortie et de l'entrée phono du préamplificateur. Nettoyer ceux-ci de temps en temps (peau de chamois, papier, chiffon).

Bien entendu, la mise en place d'une cellule sur son porte cellule oblige de suivre les recommandations du constructeur concernant les réglages (hauteur du bras, horizontalité de la cellule, mise à l'équerre (vue de face, par rapport au plan du disque), réglage d'erreur de piste minimale), réglage de compensation de poussée latérale.

Remarquons que, jusqu'ici, il n'a pas été tenu compte de la qualité subjective des cellules. Il s'agit d'un paramètre très important. Mis à part quelques cas faisant figure d'exception, le choix sur ce critère subjectif doit cependant être fait non pas en priorité par rapport aux performances objectives (résultats des mesures), mais à partir d'une présélection faite à partir de ces dernières. Autrement dit, il est préférable de ne pas choisir, sous prétexte qu'il s'agit d'un modèle « agréable à l'écoute » une cellule présentant des défauts marqués de linéarité ou de

très mauvaise séparation des canaux. D'autre part, en ce qui concerne la linéarité de la courbe de réponse niveau/fréquence, il est conseillé de se fier non pas aux chiffres donnés par le constructeur, mais plutôt aux résultats de mesure fournis par une revue ou par un laboratoire indépendant. Au-dessus de 10 kHz, les tolérances de fabrication, même serrées peuvent conduire à des dispersions plus ou moins marquées tel qu'un écart de niveau de 2 ou même 3 dB sur la même cellule, à 20 kHz. De même, selon le disque test utilisé pour la mesure, on peut obtenir des résultats sensiblement différents (linéarité, diaphonie, réponse aux signaux carrés). D'autre part, sur la plupart des disques tests et notamment sur les disques de mesure proposés par Brüel et Kjaer, il est fréquent de constater un petit accident sur la courbe niveau/fréquence, ceci aux alentours de 18 kHz. Il s'agit d'un problème de résonance burin graveur/disque qu'il est difficile d'éviter, qui peut apparaître lors de la mesure, mais que l'on ne doit pas prendre en compte. Sur une bonne majorité de cellules, il est rare de constater une parfaite linéarité, au dB près, entre 20 Hz et 20 kHz. En général, et même si la résonance élevée est située au-dessus de 20 kHz, un amortissement total de celle-ci entraîne généralement la formation d'un léger creux entre 5 et 10 kHz. Dans les autres cas, on remarque le plus souvent une légère augmentation du niveau à partir de 8 ou 10 kHz, atteignant +1 à +2 dB à 20 kHz. Mais il s'agit là de performances parfaitement acceptables.

En moyenne on obtient en séparation diaphonique plus de 20 dB et 35 dB dans les meilleurs cas. Entre 10 et 20 kHz les performances sont moins bonnes, sauf sur de rares modèles de haut de gamme. L'usure du disque dépend de la masse dynamique de l'équipage mobile, du facteur de lisibilité, de la forme de la pointe lectrice, de la force d'appui et aussi du degré d'usure du diamant. Contrairement à

ce que l'on pourrait croire, la valeur de la force d'appui n'est pas le principal facteur d'usure du disque. Ainsi, sous 2,5 g de force d'appui, un modèle excellent sur le paramètre de lisibilité pourra produire une usure moindre du sillon par rapport à un autre modèle lisant sous 1 g de force d'appui, mais moins performant en lisibilité et présentant une masse dynamique plus élevée de son équipage mobile.

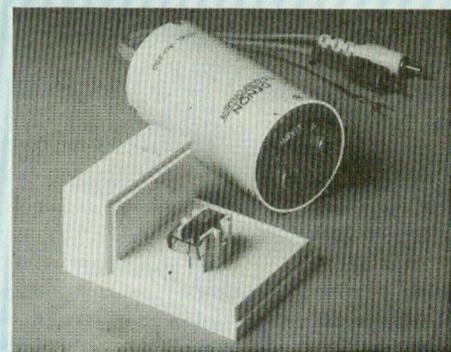
A propos du branchement des cellules, n'oublions pas que les bornes de sortie sont souvent disposées dans un ordre différent d'un constructeur à l'autre. De même, les bornes ont souvent des diamètres légèrement différents. Au moment de la mise en place des fils du porte-cellule, il faut donc s'assurer de la qualité des contacts et du bon serrage des cosses sur les bornes.

En ce qui concerne la force d'appui, on doit adopter la valeur conseillée par le constructeur (1,5 g par exemple), puis rechercher le meilleur résultat subjectif en fonction de la plage d'utilisation indiquée (1,3 g à 1,8 g par exemple). La compensation de poussée latérale a pour avantage d'améliorer la lisibilité et de conduire à une usure symétrique de la pointe de lecture. Selon le procédé adopté pour la compensation de poussée latérale (poids et fil de tension, système à ressort, système magnétique) il peut cependant en résulter (dans certains cas seulement) une légère dégradation de la qualité sonore (telle qu'une perte de petits détails), notamment lorsque cette compensation introduit une augmentation des forces de frottement. N'oublions pas qu'un bras long est préférable à un bras court sur le plan de l'erreur de piste, mais qu'il présentera une masse plus élevée. Pour les bras de lecture, la qualité de ceux-ci réside surtout dans l'absence de résonances parasites, dans la rigidité dynamique, dans la minimisation du jeu dans les axes et dans la qualité des contacts. Le bras radial supprime l'inconvénient de l'erreur de piste. Mal conçu ou trop économique il ne repré-

sentera que peu d'intérêt (cellule difficile à remplacer ou au standard T4P seulement, axe de pivotement à avance instable, bruit de l'asservissement, résonances parasites etc...).

Sur les tables de lecture de prix très abordables vendues avec un bras et une cellule à un prix variant entre 600 et 2 000 F, il convient de vérifier la qualité de la cellule utilisée. Parfois, le bras de lecture est d'une qualité trop moyenne pour rendre vraiment utile le remplacement de la cellule par un modèle de qualité supérieure. Dans d'autres cas, le remplacement de la cellule par un modèle plus performant conduira à une très nette amélioration (objective comme subjective). Malgré le choix et la vaste gamme de prix étendue entre 100 F et plus de 3 000 F on peut considérer comme bonnes les cellules dont le prix est supérieur à 1 000 F. Il existe bien entendu des exceptions ainsi que des modèles dont le rapport performances/prix est particulièrement bon. Ces derniers sont d'ailleurs en général connus de tous et subsistent longtemps sur le marché.

N'oublions pas enfin que l'entretien des disques et des cellules (brosses spéciales, produits de nettoyage, pochettes antistatiques, shampoings de nettoyage etc) est important et influe aussi bien sur la durée de vie de la pointe lectrice que sur celle du disque.



La cellule Denon DL 300/T est fournie avec un transformateur conçu exclusivement pour les bandes de fréquences larges.

Jean Hiraga

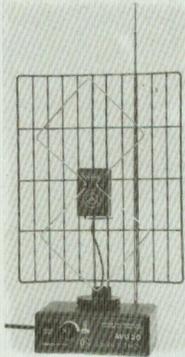
KN ELECTRONIC

remise aux professionnels

Composants japonais

AN		1392	46 F	51516	42 F	7225	55 F
214	27 F	1397	66 F	51517	44 F	7227	45 F
7145	45 F	1398	56 F	MB		7229	59 F
7156	49 F	1406	8 F	3712	31 F	UPC	
7160	61 F	11211	45 F	3730	48 F	1001	35 F
BA		13001	80 F	3731	52 F	1032	19 F
301	20 F	LA		STK		1181	25 F
311	20 F	4100	19 F	439	140 F	1182	22 F
313	20 F	4126	52 F	441	160 F	1185	46 F
532	29 F	4440	46 F	443	170 F	1212	19 F
536	59 F	4460	45 F	461	165 F	1213	21 F
HA		4461	45 F	463	185 F	1230	48 F
1151	28 F	4520	32 F	465	220 F	1225	38 F
1156	24 F	7800	38 F	TA		1263	42 F
1306	36 F	4445	39 F	7205	24 F	1277	45 F
1342	41 F	M		7208	30 F	1350	22 F
1366	35 F	51513	29 F	7215	45 F	2002	22 F
1377	45 F	51515	45 F	7222	26 F	4558	27 F

Très nombreuses autres références : nous consulter. Maintenus en stock.



AVU 20

Antenne intérieure électro-
nique à double amplification
Gain réglable UHF 0-34 dB
VHF 20 dB

Spécial 5^e chaîne
et 6^e chaîne 365 F

AVC 607

Amplificateur vidéo
Pour tous systèmes NTSC, PAL,
SECAM
Alimentation : 9 V c.c. (pile ou ext.)
Permet d'enregistrer vers 1 ou 2
magnétoscopes à partir d'1 magné-
toscope, en améliorant la qualité de
l'enregistrement et en corrigeant les
fautes 549 F

Vente par correspondance

Minimum d'expéditions : 30 F.

Frais de port + emballage 1 kg : 25 F - 2 kg et plus : 33 F - au-

dessus, tarif SNCF.

235 F Paiement soit R : + 22,50 F avec 20 d'acompte soit : paiement à la
1450 F commande par chèque ou mandat.

Méto Porte de Vanves - Bus PC et 48

100 bd Lefebvre, 75015 Paris - 48.28.06.81

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30

PIECES DETACHEES TOUTES GRANDES MARQUES

PIECES SPECIFIQUES SUR COMMANDE

PIECES DETACHEES VIDEO-TV-HIFI. COMPOSANTS

MULTIMETRES NUMERIQUES



DA 105

Le Multimètre le plus
compact de la gamme
0,5% de précision
en Vcc
Grande simplicité
d'emploi
Fonction Vcc, Vca,
Icc, R

451 F TTC

Je désire recevoir
une documentation,
contre 4 F en timbres



Digimer 30

2000 pts de Mesure

Précision 0,5% ±

1 Digit.

Affichage par LCD

Polarité et Zéro

Automatiques

200 mV à 1000 V =

200 mV à 650 V =

200 µA à 2A = et =

200 Ω à 20 MΩ

Alim. : Bat. 9 V ref

6 BF 22

Accessoires :

Shunts 10 A et 30 A

Pinces

Ampèremétriques

Sacoche de transport

845 F TTC



ISKRA 6010

2000 pts de Mesure

Précision 0,5% ±

1 Digit.

Affichage par LCD

Polarité et Zéro

Automatiques

Indicateur d'usure

de batterie

200 mV à 1000 V =

200 mV à 750 V =

200 µA à 10 A = et =

200 Ω à 20 MΩ

Alim. : Bat. 9 V ve F

6BF 22

Accessoires :

Sacoche de transport

706 F TTC

B

**ISKRA
France**

Nom

Adresse :

Code postal :

364 RUE LECOURBE 75015



75018 PARIS
62, rue Leibnitz
(1) 46.27.28.84

44000 NANTES
3, rue Daubenton
40.73.13.22

CONVERTISSEURS STATIQUES

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

CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 302 F

CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 616 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Impregnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.

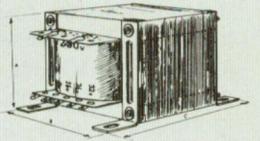
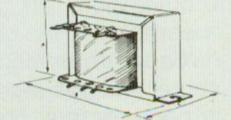
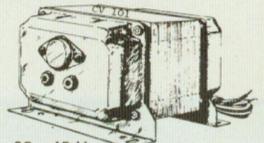
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

Tensions secondaires :

- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V,

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

Présentation : étrier ou équerre



Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	42,60	46,50	51,10
8 VA	46,60	50,50	55,20
12 VA	54,35	58,10	64,30
20 VA	66,60	70,50	77,75
40 VA	105,35	110,00	120,85
150 VA	179,70	189,05	216,90

TARIF complet sur demande

AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	79,20 F	500 VA	168,20 F
150 VA	98,90 F	750 VA	227,50 F
250 VA	123,70 F	1000 VA	247,00 F
350 VA	148,40 F	1500 VA	415,40 F

TRANSFOS DE LIGNE

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

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

CONDITIONS DE VENTE

Envoi minimum : 50,00 F + port.
Chèque à la commande

EDITIONS FREQUENCES

1, Bd Ney

75018 PARIS

Tél. (16-1) 46.07.01.97



Vous avez réalisé des montages
personnels que vous aimeriez publier
dans notre revue, n'hésitez pas à nous
joindre soit par téléphone, soit par
courrier afin d'obtenir les
renseignements nécessaires pour une
éventuelle collaboration à Led.

Une formation pour un métier

SUIVEZ UNE FORMATION A LA POINTE DE LA TECHNIQUE

Pour EDUCATEL, une vraie formation professionnelle est une formation réaliste qui associe des cours complets adaptés aux réalités du monde du travail, à des matériels d'application choisis parmi les plus récents. Pour compléter votre formation, vous pourrez à la fin de votre étude effectuer un stage en entreprise.

Que vous soyez étudiant, ou que vous exerciez un métier à temps plein, EDUCATEL se charge de vous apprendre par les moyens les plus modernes le métier qui vous convient le mieux.

Une seule chose compte pour nous, comme pour vous : que vous soyez effectivement capable, au terme de cette formation, d'exercer le métier que vous avez choisi.

Cette année, plus de 2.000 entreprises nous ont contactés pour nous confier la formation de leurs techniciens.

EDUCATEL est la plus grande Ecole privée d'enseignement par correspondance en France : 300 Professeurs contrôlés par l'Education Nationale.

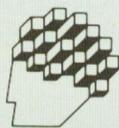
QUELQUES-UNES DE NOS FORMATIONS	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE L'ETUDE	PRIX D'UNE MENSUALITE*
CARRIERES DE L'INFORMATIQUE			
Initiation à l'informatique	Accessible à tous	7 mois	350 F × 8 mois = 2.800 F
Programmeur sur micro-ordinateur	3 ^e - CAP	10 mois	492 F × 14 mois = 6.888 F
Programmeur	2 ^e - 1 ^{re}	13 mois	491 F × 16 mois = 7.856 F
Assistant(e) en informatique	2 ^e - 1 ^{re}	11 mois	491 F × 16 mois = 7.856 F
Informatique pour les métiers comptables	3 ^e - BEPC	12 mois	417 F × 10 mois = 4.170 F
Analyste	BAC + 2	10 mois	611 F × 20 mois = 12.220 F
Analyste programmeur micro	Terminale - BAC	16 mois	582 F × 20 mois = 11.640 F
Analyste programmeur	BAC	21 mois	569 F × 21 mois = 11.949 F
Technicien de maintenance en matériel informatique	BAC	14 mois	671 F × 20 mois = 13.420 F
BTS informatique	BAC	33 mois	589 F × 23 mois = 13.547 F
METIERS DE L'ELECTRONIQUE ET DES AUTOMATISMES			
Electronicien	Accessible à tous	14 mois	436 F × 12 mois = 5.232 F
Technicien électronique	BEPC	16 mois	511 F × 17 mois = 8.687 F
Technicien en micro-électronique	BEPC	12 mois	493 F × 17 mois = 8.381 F
Technicien en automatismes	BEPC	22 mois	624 F × 17 mois = 10.608 F
Technicien en robotique	BAC	30 mois	603 F × 19 mois = 11.457 F
BTS mécanique automatismes	BAC	27 mois	613 F × 16 mois = 9.808 F
BTS informatique industrielle	BAC	34 mois	809 F × 17 mois = 13.753 F

* Prix au 1^{er} mai 1986

PRIORITE A LA FORMATION

2.000 entreprises de toutes tailles prennent en charge chaque année pour leur(s) salarié(s) une formation EDUCATEL.

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



Educatel

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

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

Bon pour une documentation gratuite

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.

M. Mme Mlle

NOM Prénom

Adresse : N° Rue

Code postal [] [] [] [] Localité

Téléphone domicile Téléphone travail

Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner tous les renseignements ci-dessous :

Age (il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) - Niveau d'études

Si vous travaillez, quelle est votre profession ?

Dans ce cas, êtes-vous intéressé(e) par la formation continue ? Oui Non

Si vous ne travaillez pas, vous êtes : Etudiant(e) A la recherche d'un emploi

Femme au foyer Autres

Merci de nous indiquer le métier ou le secteur qui vous intéresse :

Renvoyez-nous ce Bon dès aujourd'hui sous enveloppe à l'adresse suivante :

EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

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

VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

SOGEX

LED024

ou téléphonez à Paris
(1) 42.08.50.02



La R.D.S. La Parabole - Approche m

La parabole n'est pas seulement cette fleur de rhétorique chère au Nouveau Testament, c'est aussi une des courbes mathématiques les plus répandues dans la nature. Elle a donc des propriétés remarquables qu'on a mis très vite en application dans l'industrie moderne. Nous avons un exemple concret dans notre vie quotidienne, avec nos phares de voiture car il s'agit bien de réflecteurs paraboliques ayant pour but de concentrer le faisceau lumineux dans une direction très précise : la route avec, de préférence, rien sur les côtés.



On fait de même en télécommunications pour constituer une liaison radioélectrique sûre entre deux points géographiques donnés en vision directe : il s'agit des fameuses coupoles en forme de «calottes» que l'on croit souvent sphériques mais qui sont, en fait, des portions de paraboloides de révolution. Elles assurent la liaison entre les relais hertziens, entre les satellites de télévision et le particulier, etc., etc. Plus qu'une antenne, c'est un concept analogue à une lentille électromagnétique puisque son rôle est celui d'un «projecteur d'ondes».

Comme on assiste à une concentration d'énergie, la déperdition du champ est réduite de chaque côté du faisceau ; cela justifie pleinement l'emploi en RDS (1) afin de couvrir au mieux un territoire, sans perturber (?) les pays frontaliers.

LA FONCTION MATHÉMATIQUE

C'est la fonction «du second degré» classique :

$$Y = AX^2 + BX + C$$

dont la formule de résolution fait le désespoir de nos potaches. Nous serons moins exigeants en annulant B et C et, tout d'abord, en posant $A = 1$. Il reste $Y = X^2$, ce qui donne une courbe centrée sur 0 (figure 1) qui croît comme le carré de l'abscisse.

Comme cela canalise nettement une région précise de l'espace (région AOA' intérieure à la courbe), on conçoit aisément qu'une source d'énergie placée à l'intérieur n'exerce son action qu'à l'intérieur de cette courbe. En

supposant qu'on arrête la progression des flancs de la courbe, le rayon d'action de cette source restera orienté dans la direction de l'évasement (penser au phare de voiture !)

Toutefois, l'expérience montre que l'action focalisatrice reste circonscrite à la zone immédiate de la source ; or, cette source paraît plus efficace placée sur l'axe et vers le fond de la parabole (réglage de la position de la lampe à l'intérieur du phare). Partant de ces considérations, on ne retient de la parabole que la partie pour laquelle $Y \leq 0,5$ et l'on pratique une révolution de la courbe autour de son axe (fig. 2). On obtient un paraboloides dont l'équation dans l'espace est bien connue :

$$X^2 + Y^2 = KZ.$$

Il reste à définir la nature de la constante K.

Si l'on retient la relation $y = x^2$ que l'on transpose dans le plan xoz du système d'axes orthonormés en posant $z = x^2$, une valeur particulière de z fournit une donnée judicieusement remarquable : voir figure 3.

$$Az = f = 0,25,$$

il se passe en effet quelque chose qui pousse à comparer la situation de la parabole par rapport à une droite D située à égale distance de l'ordonnée sur l'abscisse $-f$. Soit un point P quelconque placé à l'aplomb de l'abscisse z et sur la ligne PS d'ordonnée $-x$.

Par rapport à la directrice D, la longueur PS vaut $f + z$.

L'hypoténuse PQ du triangle PQZ se calcule comme toutes les hypoténuses :

$$\overline{PQ}^2 = \overline{QZ}^2 + \overline{PZ}^2$$

(1) Radiodiffusion par satellite. Voir Led n° 35 de février 1986.

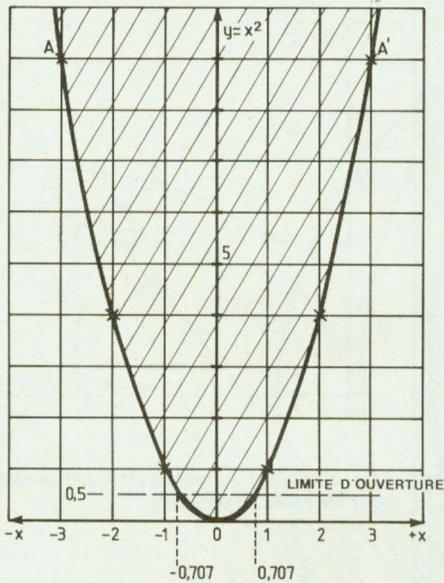


Fig. 1 : Fonction du second degré $y = x^2$.

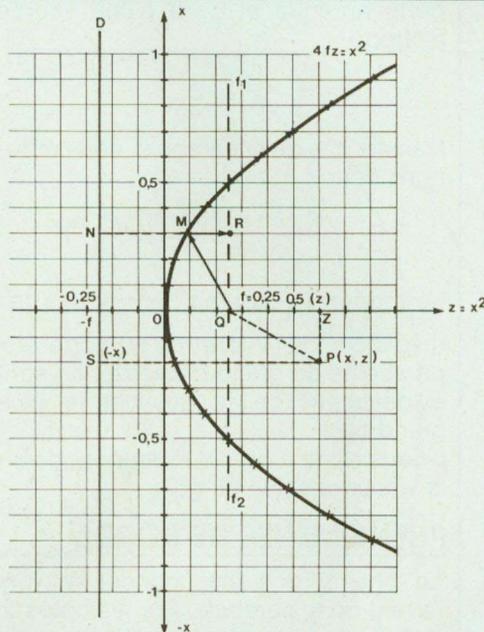
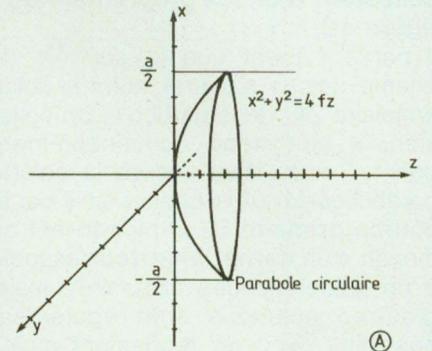
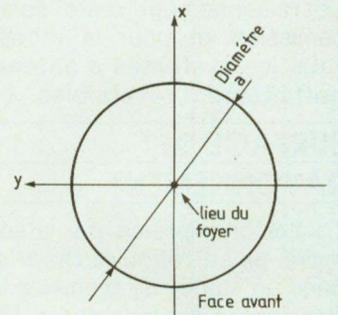


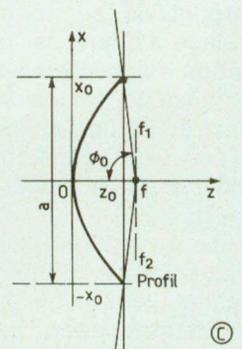
Fig. 3 : Situation de la parabole par rapport à la directrice D et mise en évidence du foyer f.



(A)

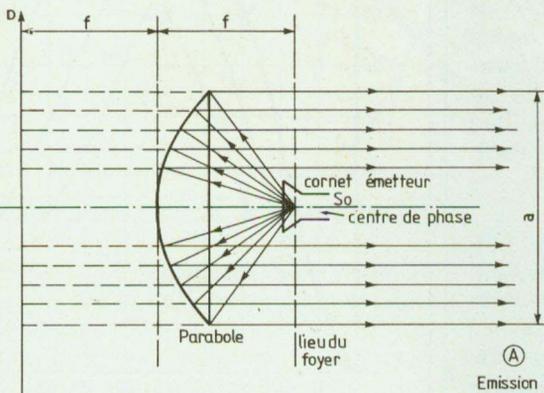


(B)

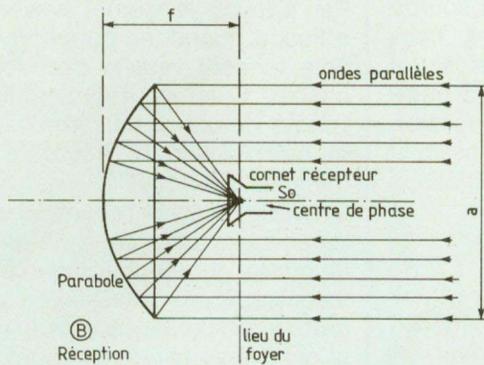


(C)

Fig. 2 : Physionomie d'une calotte parabolique.



(A) Emission



(B) Réception

Fig. 4 : Concentration du champ en un canal de diamètre a.

Soit, d'après les abscisses f et z et l'ordonnée -x :

$$\overline{PQ}^2 = (z - f)^2 + x^2$$

Calculons la différence

$$D^2 = \overline{PS}^2 - \overline{PQ}^2 ;$$

il reste :

$$D^2 = 4fz - x^2.$$

Si nous plaçons le point quelconque P en M sur la parabole d'expression

$KZ = X^2$, la différence D^2 s'annule car, alors, si l'on fait $K = 4f$, on aura toujours $QM = MN$.

PROPRIETES DE LA PARABOLE

La simple observation de la construction graphique de la figure 3 donne une des propriétés remarquables de la parabole. La somme des longueurs QM et MR est une constante égale à

2f. «f» est bien le foyer et «D» la droite directrice de la parabole car :

- Tout rayonnement issu du foyer se comporte comme une onde provenant de la droite directrice : figure 4A.

- Tout rayonnement provenant de l'infini (émetteur situé très loin) en ondes quasi-parallèles se concentre au niveau du foyer où l'on placera le

La R.D.S. La Parabole - Approche mathématique

collecteur d'ondes proprement dit : figure 4B.

Il paraît évident que le contrôle du champ puisse s'opérer dans la limite angulaire $2\Phi_0$ de la parabole. En émission, il faut donc convenablement orienter vers l'intérieur de la calotte parabolique tout le champ émis par la source primaire S_0 . On y parvient au moyen d'un cornet émetteur associé à un guide d'ondes circulaire ; mais, d'autres solutions sont également possibles avec un rendement moins spectaculaire (2).

Le raisonnement reste valable pour l'émission et pour la réception car tous les systèmes d'antennes sont parfaitement réversibles.

SURFACE DE RAYONNEMENT

Tout le champ émis par la source primaire S_0 se retrouve théoriquement dans un «tube» de diamètre (a) identique à celui de la parabole. Les ondes se propagent côte à côte si la source S_0 est bien placée au foyer, mais divergent ou se concentrent si un décalage s'opère par rapport à cette position. Une certaine dispersion apparaît donc, car les dimensions de la source (le cornet) et les imperfections de l'émission contribuent à perturber quelque peu l'homogénéité du rayonnement.

Comment peut-on globalement tenir compte de ces imperfections ? En affectant un coefficient K inférieur à 1 à l'évidente surface rayonnante de la parabole.

Cette surface est théoriquement celle de l'ouverture donnée par le cercle de diamètre (a). La surface «effective» est donc égale à :

$$S_{eff} = K \frac{\pi \cdot a^2}{4}$$

K reste à définir et nous allons voir comment mais sans déflorer le sujet, nous admettrons que K avoisine 1/2.

GAIN DE LA PARABOLE

Le gain d'une antenne est le rapport existant entre la surface effective de

cette antenne et celle d'une source isotrope :

$$S_i = \frac{\lambda^2}{4\pi}$$

Dans le cas de la parabole, nous obtenons donc :

$$G = \frac{K \cdot \pi \cdot a^2 / 4}{\lambda^2 / 4\pi} = K \left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \right)^2$$

Le rapport $\left[\frac{a}{\lambda} \right]$ paraît donc tout à fait révélateur de l'intérêt qu'on porte aux paraboles de grand diamètre : ce sont évidemment celles qui ont le plus grand gain.

Il nous reste à définir K pour connaître la valeur absolue du gain.

PHENOMENES DE BORDS

Le champ doit être concentré vers l'avant de la parabole. Sur les côtés et derrière la coupole, il ne doit rien subsister. Or, la réalité est moins optimiste car les bords provoquent des diffractions.

Par ailleurs, le cornet s'avère moins efficace quand les parois de la parabole tendent vers la direction de ce champ. C'est pour cette raison que l'on ne «ferme» jamais trop la parabole et que l'ouverture angulaire $2\Phi_0$ ne dépasse jamais 180° .

Or, vers 1953, Bercowitz a étudié le rapport existant entre la puissance rayonnée et celle électrique effectivement appliquée à la source primaire ; cette estimation à caractère graphique et statistique fait tout d'abord abstraction du propre rendement du cornet émetteur.

Dans le domaine pratique, on pourrait apprécier par un mesureur de champ ce qu'il y a devant la parabole et, à la même distance, ce qui reste de champ à proximité des bords, c'est-à-dire là où les diffractions s'opèrent : voir figure 5.

Après de nombreux essais, Bercowitz a prouvé que le rendement en question avoisinait 80 % pour des réjections de bord meilleures que 10 dB (voir courbe). En dessous de 10 dB, la parabole fonctionne anormalement.

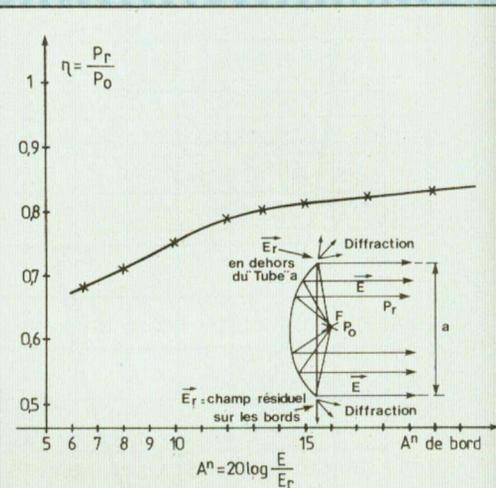
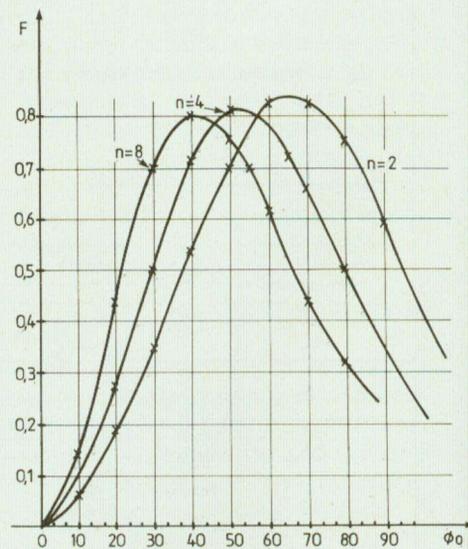


Fig. 5 : Courbe du rendement d'une parabole perturbée par les effets de bordure.



FORMULES

gain : $G_m = \eta F \left(\frac{\pi a}{\lambda} \right)^2$ avec $0,71 < \eta < 0,84$

facteur de SILVER : $F = \cotg^2 \frac{\Phi_0}{2} \left[\int_0^{\Phi_0} \sqrt{\gamma(\phi)} \cdot \tg \frac{\phi}{2} d\phi \right]^2$

facteur d'illumination : $\gamma(\phi) = \gamma_0 \cos^n \phi$

Fig. 7 : Courbe du facteur de Silver en fonction du degré du diagramme d'illumination.

- (2) Voir un prochain numéro de Led.
- (3) Concept mathématique qui représente le lieu des points où se croisent dans l'espace les rayons mal concentrés par la parabole.

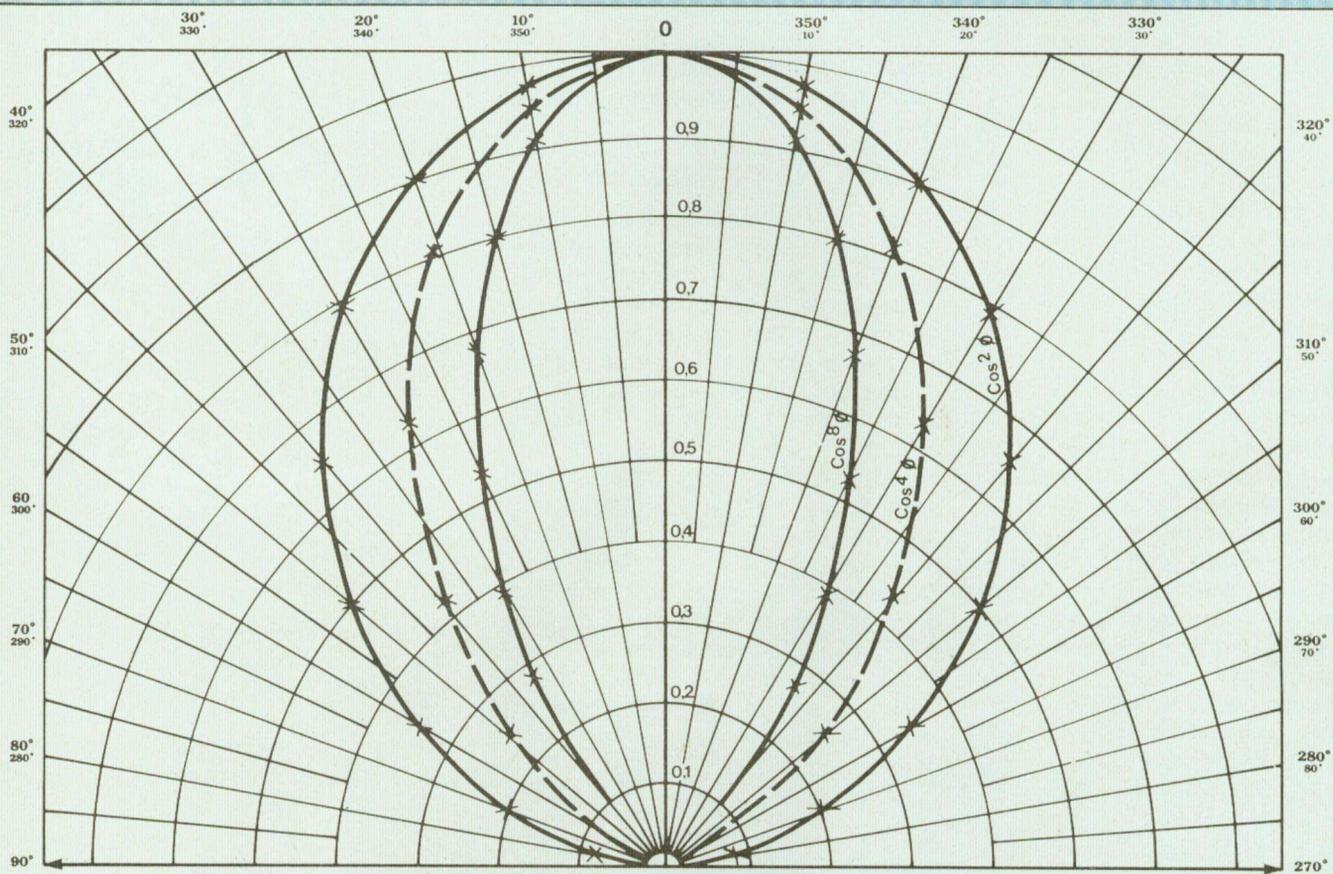


Fig. 6 : Modèle mathématique du facteur d'illumination $\lambda(\phi)$ (diagramme de rayonnement théorique).

Les causes sont soit un angle $2\Phi_0$ trop faible, soit une calotte percée de trop d'orifices se rapprochant de la demilongueur d'onde (cas des réflecteurs grillagés).

Pour des réjections meilleures que 10 dB correspondant à des diagrammes d'antennes pratiquement sans lobes secondaires, le rendement n'augmente plus beaucoup : de 78 à 82 % environ soit, ce qui est bien, 80 % en moyenne.

FACTEUR D'ILLUMINATION

Les études de Bercowitz ne donnent qu'un aspect du phénomène qui abaisse l'efficacité de rayonnement de la parabole. On suppose dans ces travaux, que la paroi interne de la parabole est complètement « arrosée » par le rayonnement de la source primaire S_0 . Or, il n'en est rien, car une telle per-

fection n'est pas possible par suite des dimensions trop grandes de la source primaire, par rapport aux propres dimensions de la parabole.

Dans les faits, cela se traduit par un centre de phase réparti dans l'espace sous forme d'une **caustique** (3) assez difficile à définir.

Comme la source n'est alors plus tout à fait ponctuelle, la parabole n'est pas correctement « illuminée ». Cette notion d'illumination est délicate car elle subordonne une exigence impossible à réaliser : tout dans la parabole et rien ailleurs.

D'ailleurs, même si on y parvenait, la source primaire (le cornet...) ferait de « l'ombre » et masquerait une partie du champ (figure 4).

Silver, dès 1949, a tenté de dégager une théorie qui tienne compte de deux facteurs essentiels :

– le mode d'illumination qu'il a exprimé sous forme d'un modèle mathématique précis :

$$\gamma_{(\phi)} = \gamma_0 \cos^n \phi.$$

– La perception du champ émis par la paroi interne de la parabole, en tenant compte de l'ouverture angulaire $2\Phi_0$. En fait, on voit que la démarche étudie tout d'abord l'action puis ce qu'on en tire. L'**action** c'est l'**illumination**, donc le diagramme de rayonnement de la source primaire.

Silver propose pour cela le modèle mathématique ci-dessus dont l'application graphique fournit des diagrammes dont la minceur du lobe principal suit le degré de la fonction : voir figure 6.

Un petit cornet va rayonner un lobe de degré $n = 8$.

Un gros cornet se contentera de $n = 4$.

La R.D.S. La Parabole - Approche mathématique

D'autres types d'antennes exigeront $n=2$ ou 3 pour être exploitées au mieux.

Mais ce n'est pas tout : pour qualifier ce qu'on tire réellement de ces lobes, il faut maintenant intégrer à l'intérieur du cône $2\Phi_0$ l'efficacité de la réflexion sur la parabole. En d'autres termes, il convient d'imaginer un modèle mathématique le mieux adapté au problème et c'est tout le mérite de Silver de l'avoir trouvé : voir figure 7.

Il ne paraît pas utile de décrire ici tout le bien-fondé et la composition de cette formule, nous retiendrons seulement l'application qui conduit précisément à la valeur du facteur de Silver (voir courbes obtenues pour diverses illuminations $\gamma_{(\phi)}$ représentées figure 6. On doit s'efforcer de prendre un angle d'ouverture $2\Phi_0$ en rapport avec les maxima de la fonction, par exemple : $\Phi = 55^\circ$ pour $n=4$, auquel cas le facteur F avoisine 0,81. Le produit ηF qui précède le gain est donc, désormais, parfaitement calculable selon l'angle d'ouverture Φ_0 et selon le degré de diffraction dû à la bordure de la parabole.

Exemple : On adopte un diamètre de 1,80 m à la fréquence de 10 GHz (soit $\lambda = 3$ cm). L'ouverture angulaire n'est que de $2\Phi_0 = 120^\circ$, l'illumination est de degré $n=4$ et l'on escompte un rendement de bord de $\eta = 80\%$ (figure 5). Avec $F=0,78$ (figure 6), nous avons $\eta F = 0,624$. D'où un gain :

$$G = 0,624 \left(\frac{\pi \cdot 180}{3} \right)^2$$

qui s'exprime en dB :

$$10 \log G = 43,46 \text{ dB.}$$

Comme on n'est jamais très sûr de bien disposer la source primaire au niveau du foyer, on rabat généralement le facteur ηF à 0,5 : en fait, cela ne réduit le gain précédent que de 0,96 dB ($G = 42,5$ dB).

Une première conclusion s'impose néanmoins, car notre dernière affirmation pourrait suggérer que l'approximation reste tolérable. Il n'en est rien : les courbes de la figure 7 démontrent, s'il en était besoin, que le facteur F

s'écroule vite de part et d'autre des maxima. **Notamment, il n'y a pas intérêt à exagérer l'angle d'ouverture.**

RELATIONS DE FREQUENCE

Nous avons évoqué ci-dessus que la source primaire «faisait de l'ombre». Cela veut dire que la partie centrale de la parabole réfléchit une partie du rayonnement émis par le cornet.

Il revient donc vers ce dernier et risque d'interférer avec le champ qui est créé à ce moment-là. Si le champ qui retourne à son point de départ, arrive en opposition de phase, **c'est l'émission toute entière qui se trouve réduite.** Dans le cas de la parabole réceptrice, le problème paraît moins crucial car il n'y a pas de champ dans le cône d'ombre, si ce n'est la diffraction qu'entraîne les bords du cornet. Même pour ce cas, il convient de disposer la source primaire à une distance telle que l'onde y arrivant soit en phase :

$$\Delta \varphi = 2 k \pi.$$

Le chemin parcouru par l'onde de retour est évidemment $2f$. La phase liée à la distance se calcule par l'exposant de l'exponentielle de l'équation de propagation dite de Maxwell :

$$\beta d = \frac{4 \pi f}{\lambda}$$

La réflexion sur le métal entraîne une inversion de phase de π . On a donc :

$$\Delta \varphi = \frac{4 \pi f}{\lambda} + \pi = 2 k \pi$$

D'où :

$$f = (2 k - 1) \frac{\lambda}{4}$$

k est un nombre entier quelconque, lequel permet d'obtenir l'angle d'ouverture $2\Phi_0$ souhaité pour une longueur d'onde donnée.

En ne tenant compte que de cet aspect, il est donc aisé de calculer la relation existant entre les dimensions de la parabole et la longueur d'ondes à transmettre. En se reportant à la construction géométrique de la figure 8,

nous voyons que :

$$f = \frac{a}{4} \operatorname{tg} \frac{\Phi_0}{2}$$

Avec la valeur de f en fonction de λ , nous aurons à satisfaire la relation :

$$a = (2 k - 1) \lambda \operatorname{tg} \frac{\Phi_0}{2}$$

λ est évidemment fixé par la fréquence à transmettre.

Φ_0 découle des courbes de la figure 7. k devient alors un paramètre-clé car il va imposer à la fois (a) et (f). En fait, si nous appliquons ces relations, on remarque que k prend des valeurs nécessairement élevées dans la bande des 10 cm et très élevées dans celle de 3 cm. Dans ce cas, la condition $f = (2k-1) \frac{\lambda}{4}$ n'est plus importante car le réglage de la focale devient trop floue pour être efficace réellement. On dit alors que le foyer critique est très loin de la parabole, condition qui rend quasiment ponctuelle la source primaire.

On ne retient donc cette condition que pour la gamme des 10 cm **et au dessus.**

EXEMPLES DE CONDITIONS DIMENSIONNELLES

$a = 12 \lambda$; $k = 14$; $f = 6,75 \lambda$
 $a = 18 \lambda$; $k = 21$; $f = 10,25 \lambda$
 $a = 24 \lambda$; $k = 28$; $f = 13,75 \lambda$
 etc.

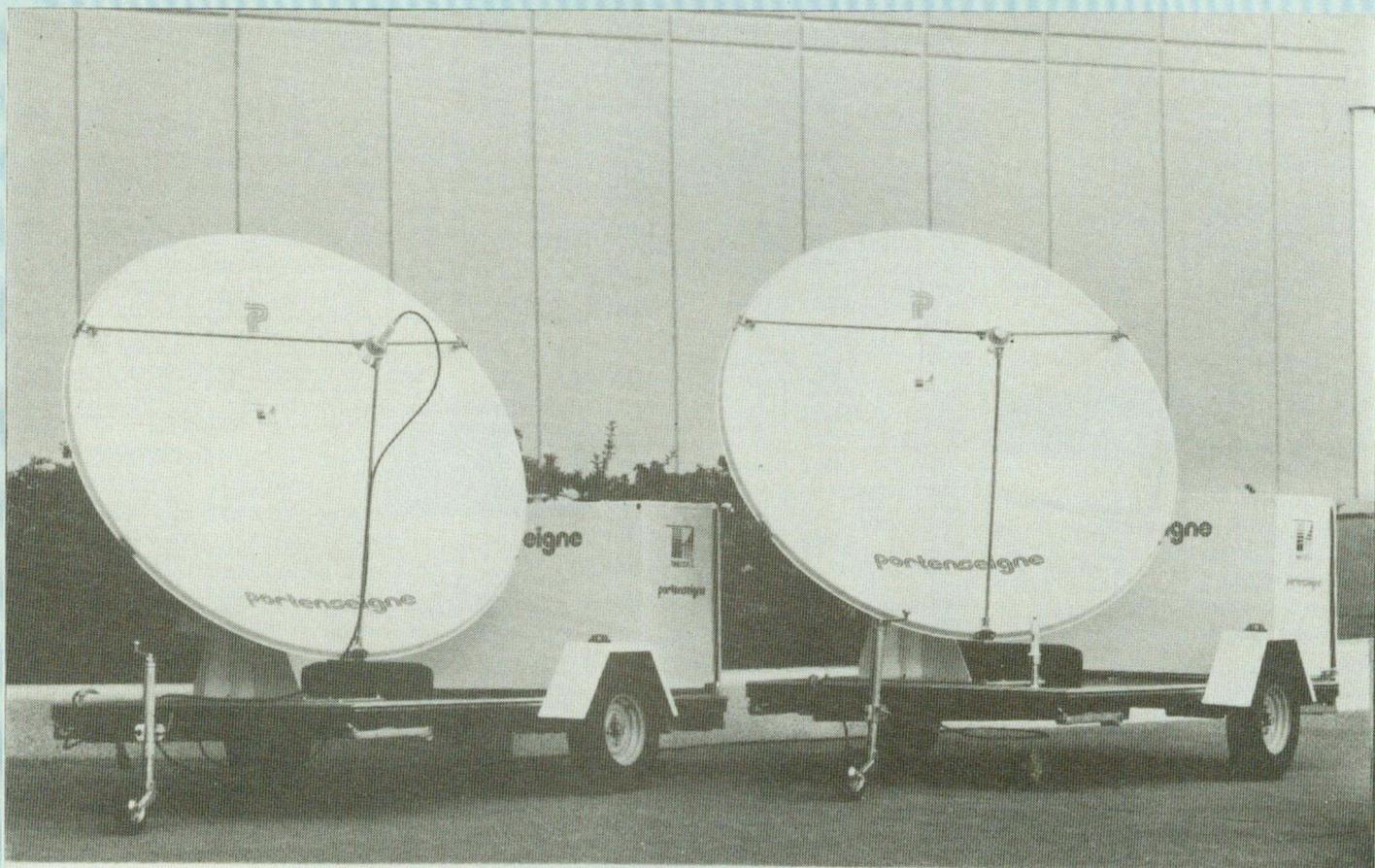
Si $\lambda = 10$ cm, on a successivement des coupes de 1,20 m, 1,80 m et 2,40 m de diamètre.

Les foyers sont placés très loins : 0,675 m, 1,025 m et 1,375 m, ce qui augure des profils très plats. Ainsi, dans le cas de la parabole de 1,80 m nous aurons :

$$x^2 = 41 \lambda z$$

avec :

$$z < z_0 = f - \left(\frac{a}{2 \operatorname{tg} \Phi_0} \right)$$



LA GAMME "ESPACE"
 Equipements de réception satellite pour installations collectives et individuelles
 Réception des satellites TELECOM 1, ECS, INTELSAT
 (Stations mobiles de réception)
 165/PORT/OCT. 85 Doc. PORTENSEIGNE

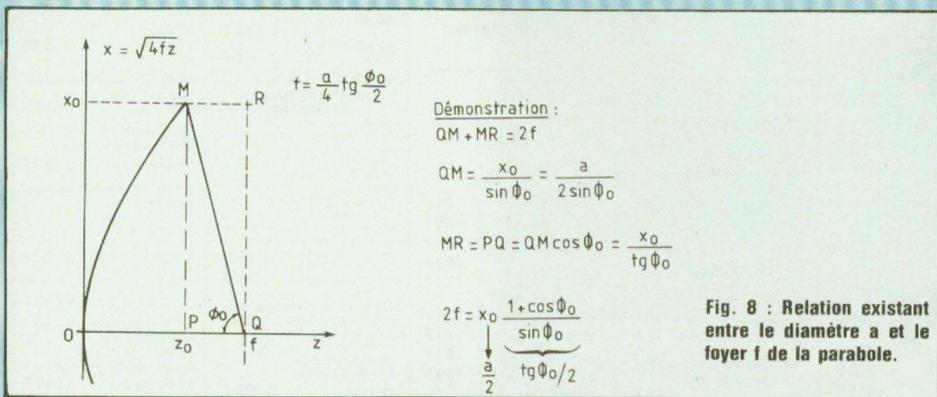


Fig. 8 : Relation existant entre le diamètre a et le foyer f de la parabole.

Là, Φ_0 intervient et si nous retenons les conseils qui découlent de la figure 7, nous prendrons $\Phi_0 = 52^\circ$ pour avoir un gain maximal, avec une illumination de degré $n = 4$.

Dans ce cas, il vient, avec $\lambda = 10 \text{ cm}$:

$$Z_0 = 1,80 - \left(\frac{0,9}{1,065} \right) = 0,155 \text{ m.}$$

C'est évidemment très peu profond et fait ressembler la parabole ainsi constituée à une calotte sphérique.

(A suivre...)

Roger-Ch. Houzé

CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT

CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT

MIRES

- SADELTA**
MC 11 SECAM
 Couleur UHF-VHF. Pureté. Convergences. Points. Lignes vert.
 • **MC 11 L.** Secam L. **3 100 F**
 • **MC 11 D.** Secam D-K et K'. **3 500 F**
 • **MC 11 BB.** Secam B-Get H. **3 500 F**
 • **MC 11 B.** Pal B-G et H. **2 800 F**
 • **MC 32 L.** Secam L. **4 800 F**
 • **MC 32 K.** Secam D-K et K'. **5 100 F**
 • **MC 32 B.** Pal B-G et H. **4 500 F**

- METRIX GX 952 Pal-Secam.** VHF. En 819 et 825 : 8 bandes dégradées de gris, 3 mires couleur, 5 mires pureté rouge, bleu, verte, blanche, noire. Sur commande **16 800 F**
METRIX GX 956 Secam. VHF. En 819 et 825 : mire de convergence. En 825 : 8 bandes dégradées de gris, 3 mires couleur, 5 mires pureté rouge, bleu, verte, blanche, noire **12 300 F**

- CENTRAD 886 Secam.** Couleurs 8 paliers. Pureté. Convergence. Sortie UHF. Son 600 Hz. **SUPER PROMO**

NOUVEAU CENTRAD 689 PAL/SECAM

- 9 900 F**
SYDER ONDYNE
 Modèle 820
 • Version Pal-Secam avec test Péritel **8 440 F**
 • Version Secam avec test Péritel **7 150 F**

RÉGÉNÉRATEURS DE TUBE

- LCT 910** **N.C.**
BK 467. Essai en multiplex des 3 faisceaux, émissions, fuite, équilibrage **7 100 F**
BK 470. Essai émission, fuite, équilibrage, durée. Enlèvement de court-circuits **5 200 F**

MESUREURS DE CHAMP

- SADELTA**
TC 402 Affich. digital de la fréquence **4 690 F**
TC 40. Léger autonome. Bande 1 FM 3-4 et 5. Détection son AM/FM. Echelle de tension RMS et dB/µV. Echelle Ω pour contrôle continu **3 500 F**
METRIX
VX 429. Avec moniteur TV. Analyseur de spectre. Mesureur de champ. Visualisation de spectre des portées reçues dans la bande sélectionnée **18 500 F**

LEADER

- FG 200.** sinus, carré, triangle 1 Hz à 200 kHz. Amplitude de 0 à 10 Vpp. Offset + ou - 5 V. Sortie TTL -40 dB et directe **1 950 F**

GÉNÉRATEURS D'IMPULSIONS

- LAG 27 (BF).** Sinus, rectangle de 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. **1 790 F**
LAG 120 (BF). Sinus, rectangle de 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Atténuateur 20 dB. **N.C.**
ELC
BF 781 S. 1 Hz à 1 MHz. Précision ± 5%. Sinus ou rectangle. Sortie 600 Ω Tens. maxi 5 Vcc. Régl. 0-20-40 dB **940 F**

MONACOR

- AG 1000 Générateur BF.** Plage de fréquence 10 Hz à 1 MHz. Tension de sortie min 5 V eff sinus min 17 V cc carré **1 379 F**
PÉRIFILEC

- 2431.** Taux de distorsion inférieur à 0,05%. 5 Hz à 500 kHz. Atténuation 0 à 40 dB. Tension sortie maxi 2 V eff en sinus. 10 V eff en rectangle **1 990 F**

GÉNÉRATEURS HF

- LEADER**
LSG-17/MF. Fréquences 10 kHz à 150 MHz (96-450 MHz sur harmoniques). Sortie 100 mV. Module à ton interne 1 kHz **N.C.**

- MONACOR**
SG 1000 Générateur HF
 Plage de fréquence 100 kHz à 70 MHz en fondamental. Tension de sortie min. 30 mV/50 Ω. Module à ton int. et ext. **1 388 F**

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS

- CENTRAD**
368. 1 Hz à 200 kHz. Entrée Wob. Sortie TTL sinus. Carré triangle. DC offset **1 420 F**

- C.S.C.**
2001. 1 Hz à 100 kHz. Sinus, carré, triangle. Sortie réglable. Wobulable **2 030 F**

- 2002.** 0,2 Hz à 2 MHz. (Sur commande) **2 820 F**

- 2005.** 0,05 Hz à 5 MHz. (Sur commande) **6 800 F**

- B.K.**
BK 3019. Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréq. 0,1 à 1 MHz. **2 900 F**

- BK 3025.** 0,005 Hz à 5 MHz. Wobul. VCF. Amplitude var. 20 Vcc circuit ouvert (sur commande) **7 590 F**

- BK 3015.** 2 Hz à 200 kHz. Sinus, carré, triangle. Sortie pulsée. Wobul. interne **3 900 F**

- 100.** 5 Hz à 100 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **1 990 F**

- 600.** 5 Hz à 600 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **2 580 F**

- 1000.** 5 Hz à 1 000 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **3 350 F**

- EISA**
FX8000e 1 Hz à 600 MHz. Entrée A 1 Hz à 100 MHz. Entrée B 10 MHz à 600 MHz **2 690 F**

- BECKMAN**
CM 20. 0,1 pF à 2 000 pF **920 F**

- LUTRON**
DM 6013 **890 F**

- BK**
BK 620. Affich. digit. capac. de 0,1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0,5% **2 190 F**

- BK 830.** Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF. Cristaux liquides **3 190 F**

- UNAOHM**
DC 50. Mesure des condensateurs de 1 pF à 10 000 µF en 7 g. Précision ± 0,3% **2 800 F**

- EISA**
CA 401 de 1 pF à 9 999 µF en 4 gammes ± 0,1%. **1 990 F**

- EISA**
FG 200. sinus, carré, triangle 1 Hz à 200 kHz. Amplitude de 0 à 10 Vpp. Offset + ou - 5 V. Sortie TTL -40 dB et directe **1 950 F**

GÉNÉRATEURS FM

- CENTRAD**
524 (FM stéréo). Fréq. 83 à 87 MHz et 90 à 100 MHz. Sorties séparées FM stéréo et signal composite multiplex **2 990 F**

- C.S.C.**
4001. 0,5 Hz à 5 MHz. 100 mV à 10 V, sortie TTL **2 660 F**

KING

- Testeur de THT**
TH 81 Signal Tracer **210 F**
TS 35 Sonde THT Leader **590 F**
LHM 80 **590 F**

MILLIVOLTMÈTRES

- MONACOR VM 1000 1 696 F**
LEADER LMV 181. Fréq. 2 à 300 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz. **N.C.**

- UNAOHM R 328 A.** 100 mV à 300 V. 10 Hz à 1 MHz. 2 échelles : en V et en dB **3 990 F**

WOBULATEUR + MARQUEUR

- LEADER LSW-251.** Fréq. 2 à 260 MHz. Large balayage 20 MHz. Oscil. quartz. Mod. int. 1 kHz **8 200 F**

FRÉQUENCÈTRES

- ELC**
 Type FR853 1 MHz à 100 MHz 8 digits leds **1 420 F**

- CENTRAD 346.** 1 Hz à 600 MHz, 8 digits. Leds rouges. Très sensible. **1 880 F**

- EISA FX 600.** 1 Hz à 600 MHz. Affichage segments **2 890 F**

- BECKMAN UC 10.** 5 Hz à 100 MHz 8 digits. Leds. Fréquence-mètre. Périodémètre. Intervalle. Unité comptage, etc. **2 990 F**

- MECA FD 600.** 5 Hz à 600 MHz. Très simple et précis **2 350 F**

- METEOR**
100. 5 Hz à 100 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **1 990 F**

- 600.** 5 Hz à 600 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **2 580 F**

- 1000.** 5 Hz à 1 000 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **3 350 F**

- EISA**
FX8000e 1 Hz à 600 MHz. Entrée A 1 Hz à 100 MHz. Entrée B 10 MHz à 600 MHz **2 690 F**

CAPACIMÈTRES

- BECKMAN**
CM 20. 0,1 pF à 2 000 pF **920 F**

- LUTRON**
DM 6013 **890 F**

- BK**
BK 620. Affich. digit. capac. de 0,1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0,5% **2 190 F**

- BK 830.** Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF. Cristaux liquides **3 190 F**

- UNAOHM**
DC 50. Mesure des condensateurs de 1 pF à 10 000 µF en 7 g. Précision ± 0,3% **2 800 F**

- EISA**
CA 401 de 1 pF à 9 999 µF en 4 gammes ± 0,1%. **1 990 F**

TESTEURS DE TRANSISTORS

- ELC**
TE 748. Vérification en/et hors circuit. FET, thyristors, diodes et transistors. PNP ou NPN **260 F**

- ISKRA**
 Mesure B et ICEO **390 F**

- PANTEC**
 galv. Mesure B et ICEO **450 F**

- BK**
BK 510. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur émetteur, base des transistors inconnus **1 690 F**

- BK 530.** Mesure le produit gain largeur de bande des trans. bipol. Tensions de claquage. Béta, gain des FET. Sur commande **5 860 F**

- BK 520.** Idem aux 510 avec en plus mesure des courants de fuite et mise en évidence parasites des transistors par intermittence **3 260 F**

PINCES LOGIQUES

- LM 1.** Pince logique. 16 voies logiques **990 F**
LPK 1. Sonde logique en kit **290 F**
MONACOR **250 F**
LP1 DTL-TTL **510 F**
LP2 DTL-TTL **450 F**
LP3 HTL-CMOS **1 100 F**

ALIMENTATIONS STABILISÉES

- ELC**
 • **AL 745 AX.** De 0 à 15 V. De 0 à 3 A **520 F**
 • **AL 781.** De 0 à 30 V. De 0 à 5 A **1 550 F**
 • **AL 784.** 12 V, 3 A **310 F**
 • **AL 785.** 12 V, 5 A **420 F**
 • **AL 786.** 5 V, 3 A **290 F**
 • **AL 841.** 3-4,5-6-7,5-9-12 V - 1 A **183 F**
 • **AL 812.** Réglable de 0 à 30 V. 0 à 2 A **650 F**
 • **AL 813.** Alimentation régulée 10 A, 13,8 V **710 F**
 • **AL 821.** 24 V, 5 A **710 F**

- AL 823.** Alimentation double. 2x0-30 V-5 A ou 0-60 V 5 A ou 0-30 V 10 A **3 090 F**

- PERIFELEC**
ALIM. FIXES
AS 12.1. 12,6 V, 20 W **190 F**
AS 12.2. 12,6 V, 30 W **250 F**
AS 12.8. 13,6 V, 100 W **690 F**
AS 12.12. 13,6 V, 150 W **1 090 F**
AS 12.18. 13,6 V, 210 W **1 390 F**

- ALIM. VARIABLES**
PS 142/5. 5 à 14 V. 2,5 A **415 F**
PS 14/6. 6 à 14 V. 6 A **1 090 F**
LPS 15/4. 0 à 15 V. 0,1 à 4 A **1 190 F**
LPS 25/4. 0 à 25 V. 0 à 4 A **1 790 F**
PS 15/12. 10 à 15 V. 10 A **1 790 F**
LPS 308. 0-30 8 A. 0-60 V 4 A **5 700 F**

- ALPHA + ELECTRONIQUE**
 • **AL 308.** 3 à 15, 4 A **490 F**
 • **AL 624.** 12,6 V, 12 A **1 290 F**
 • **AL 624 S.** 3 à 15 V, 12 A **1 790 F**
 • **AL 626 S.** 3 à 15 V, 20 A **1 990 F**

MODULAIRE 8000

- HAMEG**
OX 710 B. 2x15 MHz. Fonction XY. Testeur de l'imposant YA ± YB. Avec 2 sondes comb. **3 490 F**

- OX 712.** 2x20 MHz. Post-accél. 3 V. Sensibilité 1 mV. Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8x10. Av. 2 sondes comb. **5 590 F**

- OX 734 C.** 2x50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT. 1^{re} retardée. Post-accél. 12 kV. Fonction XY. Hold-off. Av. 2 sondes comb. **10 800 F**

- BECKMAN 9020** 2x20 MHz. Ligne retard. Testeur de composants. Seuil de déclenchement variable. Chercher de trace. Sensibilité 1 mV/div. Modulation Z. Livré avec 2 sondes **4 690 F**

- LEADER**
LBO 524. Double base de temps 2 Hz à 30 MHz. **2 850 F**
 • Tube rectangulaire 150 mm à gradable interne
 • Post. Acc. 7 kV/2 kV réglé
 • Sensibilité 5 mV/div. à 5 V/D.
 • Sensibilité 0,5 mV/div. à 2 mV/D. (5 MHz - ampli X10).
 • Retard de balayage
 • Base de temps A : 0 à 0,5 à 0,2 s div. B : 0,2 à 0,5 à 0,5 µs/div.
 • Avec 2 sondes combinées.
 Sur commande **N.C.**

GALVANOMÈTRES

- ELC**
 Classe 1,5 Modèles +52 et +70 Fabrication DEMESTRES
 Modèle
 • **52** 52 42 30 21 10 42
 • **70** 70 56 38 28 12 56
 50 µA **189 F**
 100-200-500 µA **189 F**
 1.5-10-50-100-500 mA **189 F**
 1-2-3 A **189 F**
 5-10 A **189 F**
 1.5-10-15-20-25-30-50 V **189 F**
 100-300 V **189 F**
 VU-mètre **189 F**
 S-mètre **189 F**

- PERIFELEC**
 Modèle 55 60x70 **180 F**
 Modèle 70 80x90 **210 F**

OSCILLOSCOPES

- HAMEG** (garantie 2 ans.)
HM 203/5. Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V. BF. Testeur compos. incorp. Av. 2 **3 650 F**
 sondes combinées **4 030 F**
 avec tube rémanent **4 030 F**
HM 204/2. Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s. Avec 2 sondes combinées. Tube rect. 8x10 **5 270 F**
 Tube rémanent **5 650 F**
HM 208. A mémoire numérique. 2x20 MHz sens max. 1 mV. Fonction xy. Avec 2 sondes comb. **19 290 F**
HM 605. 2x60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Yx5. Ligne de retard. Post-accél. 14 kV. Avec sondes comb. **7 080 F**
 Tube rémanent **7 450 F**



- METRIX**
MX 130. V jusqu'à 1 000 V. Jusqu'à 30 A ohmmètre **790 F**
MX 202. 40 000 Ω/V cont. **970 F**
MX 230. 20 kΩ/V. V jusqu'à 1 000 V **690 F**
MX 400 Pince. 300 Ω à 300 A. V altern. 600 V **670 F**
MX 402. Pince AMP **1 990 F**
MX 405. Mégohmmètre 500 Ω à 300 kΩ. 10 kΩ à 300 MΩ. 100 kΩ à 100 MΩ **1 540 F**
MX 412. V altern. 600 V. I altern. 300 A. Résistance 5 kΩ **720 F**
MX 430. 40 kΩ/V **930 F**
MX 435. Mesureur de terre continuité digital **2 900 F**
MX 453. V. et - 750 V. I = et - 30 A Ω mètre **690 F**
MX 462. C d A **740 F**
MAN X02. 770. 40 kΩ/V. Disjoncteur **840 F**
 771. 20 kΩ/V **660 F**
 772. **1 690 F**
MAN X04. **890 F**

- OX 710 B.** 2x15 MHz. Fonction XY. Testeur de l'imposant YA ± YB. Avec 2 sondes comb. **3 490 F**

- OX 712.** 2x20 MHz. Post-accél. 3 V. Sensibilité 1 mV. Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8x10. Av. 2 sondes comb. **5 590 F**

- OX 734 C.** 2x50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT. 1^{re} retardée. Post-accél. 12 kV. Fonction XY. Hold-off. Av. 2 sondes comb. **10 800 F**

- BECKMAN 9020** 2x20 MHz. Ligne retard. Testeur de composants. Seuil de déclenchement variable. Chercher de trace. Sensibilité 1 mV/div. Modulation Z. Livré avec 2 sondes **4 690 F**

- LEADER**
LBO 524. Double base de temps 2 Hz à 30 MHz. **2 850 F**
 • Tube rectangulaire 150 mm à gradable interne
 • Post. Acc. 7 kV/2 kV réglé
 • Sensibilité 5 mV/div. à 5 V/D.
 • Sensibilité 0,5 mV/div. à 2 mV/D. (5 MHz - ampli X10).
 • Retard de balayage
 • Base de temps A : 0 à 0,5 à 0,2 s div. B : 0,2 à 0,5 à 0,5 µs/div.
 • Avec 2 sondes combinées.
 Sur commande **N.C.**

MODULAIRE 8000

- HAMEG**
OX 710 B. 2x15 MHz. Fonction XY. Testeur de l'imposant YA ± YB. Avec 2 sondes comb. **3 490 F**

- OX 712.** 2x20 MHz. Post-accél. 3 V. Sensibilité 1 mV. Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8x10. Av. 2 sondes comb. **5 590 F**

- OX 734 C.** 2x50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT. 1^{re} retardée. Post-accél. 12 kV. Fonction XY. Hold-off. Av. 2 sondes comb. **10 800 F**

- BECKMAN 9020** 2x20 MHz. Ligne retard. Testeur de composants. Seuil de déclenchement variable. Chercher de trace. Sensibilité 1 mV/div. Modulation Z. Livré avec 2 sondes **4 690 F**

- LEADER**
LBO 524. Double base de temps 2 Hz à 30 MHz. **2 850 F**
 • Tube rectangulaire 150 mm à gradable interne
 • Post. Acc. 7 kV/2 kV réglé
 • Sensibilité 5 mV/div. à 5 V/D.
 • Sensibilité 0,5 mV/div. à 2 mV/D. (5 MHz - ampli X10).
 • Retard de balayage
 • Base de temps A : 0 à 0,5 à 0,2 s div. B : 0,2 à 0,5 à 0,5 µs/div.
 • Avec 2 sondes combinées.
 Sur commande **N.C.**

GALVANOMÈTRES

- ELC**
 Classe 1,5 Modèles +52 et +70 Fabrication DEMESTRES
 Modèle
 • **52** 52 42 30 21 10 42
 • **70** 70 56 38 28 12 56
 50 µA **189 F**
 100-200-500 µA **189 F**

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Le clavier est resté longtemps l'unique organe permettant de dialoguer avec un micro-ordinateur. Depuis peu, d'autres «outils» ont fait leur apparition. Parmi les principaux, citons : les souris, les crayons optiques, les boules, les joysticks... Aujourd'hui, Led vous propose de découvrir ces nouveaux périphériques accompagnés de leur interface.

Indispensable pour saisir des caractères alphanumériques, le clavier devient rapidement très «lourd» lorsqu'on désire dessiner ou pointer une zone sur un écran de visualisation. Le développement très important des logiciels de CAO, DAO ou encore la mise en place de nouveaux programmes interactifs ont rendu impérative l'étude de nouveaux périphériques facilitant le dialogue avec sa machine. Apple a été le premier à sortir en grande série ce type d'outil, citons en particulier le fameux MAC PAINT sur Macintosh qui utilise une souris. Bien sur IBM, n'est pas resté à l'écart et tous les logiciels ou progiciels évolués type FRAMEWORK, WINDOW, LOTUS... peuvent utiliser une souris comme organe pointeur. Rappelons que dans ce type d'application la souris permet de commander les déplacements d'un curseur et d'accéder à différents menus. Enfin n'oublions pas les jeux qui sont un grand consommateur de tous ces organes périphériques qui permettent de tirer, de déplacer une voiture ou bouger un «glouton». Dans la suite de cet article nous allons étudier deux outils très courants, la souris et le joystick.

LES SOURIS : PRINCIPE

L'analogie entre un instrument informatique et un petit mammifère est due uniquement à la similitude des formes

(figure 1). En effet, les souris sont des appareils de petites dimensions que l'on tient avec une seule main et qui se déplace sur une surface plane. Le mode de fonctionnement d'une souris peut faire appel à différentes technologies :

- La technologie opto-électronique,
- La technologie opto-mécanique,
- La technologie purement mécanique.

Les critères permettant de comparer ces différentes technologies sont la précision, la facilité d'emploi et aussi le type d'interfaçage.

La technologie opto-électronique est celle certainement qui permet les performances les plus grandes. La figure 2 présente les principes retenus en opto-électronique. En fait, cette technologie est très voisine de celle des codes barres (LED Janvier 1986). Une diode électroluminescente émet un faisceau lumineux qui est plus ou moins réfléchi par une surface quadrillée. A cette diode (ou DEL) est associée une photodiode qui capte l'information réfléchi. Lorsque le faisceau lumineux tombe sur le trait noir du qua-

drillage, une bonne partie de la lumière est absorbée et la photodiode ne capte aucune énergie. A l'inverse, lorsque ce même faisceau tombe à l'extérieur d'un trait, la photodiode est saturée. Afin de différentier les coordonnées X et Y de chaque point de la surface quadrillée, deux couples (diode électro-luminescente, photodiode) sont utilisés. A chaque couple sont associées deux surfaces quadrillées placées l'une au-dessus de l'autre. La figure 2b montre que grâce à une optique appropriée (lentilles) le premier couple DEL-photodiode est focalisé sur le premier plan X alors que le second couple est focalisé sur le plan Y. Grâce à ce procédé à chaque instant, les coordonnées (X,Y) de la souris sont connues. Les deux plans X et Y sont réalisés grâce à deux grilles (fils d'aluminium) moulées dans une feuille de plastique acrylique.

La technologie mécanique, plus simple de conception, utilise deux codeurs à balais placés sur deux axes orthogonaux. Ces deux codeurs reliés à une boule se déplacent en même temps que la souris. D'une précision

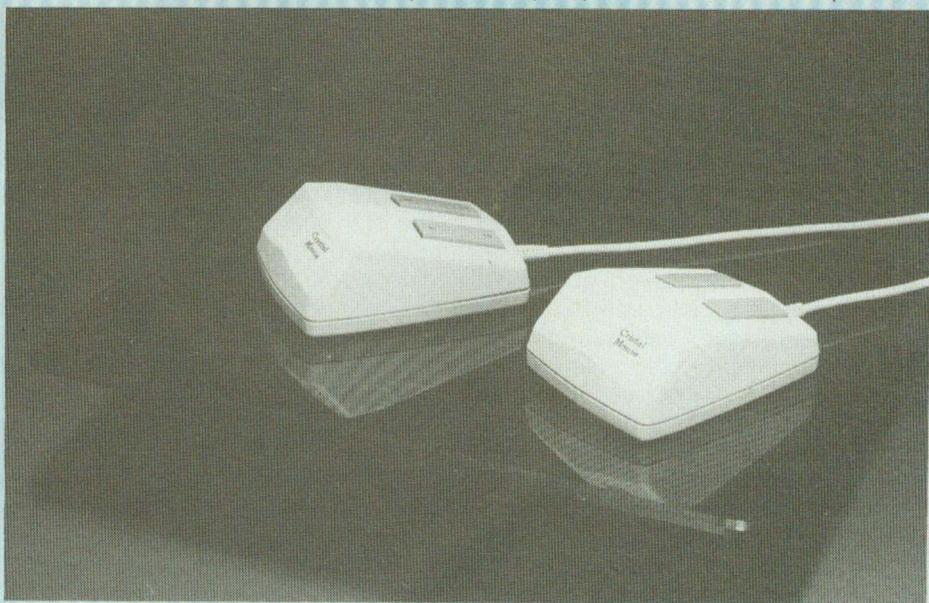


Fig. 1 : Deux souris et leur table.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

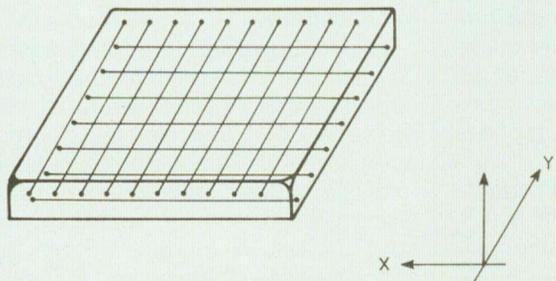


Fig 2a : Table pour souris opto-électroniques.

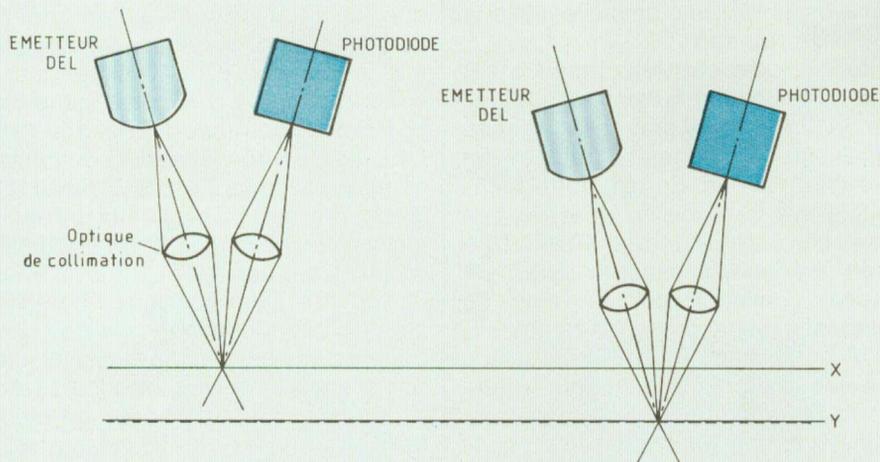


Fig. 2b : Principe de lecture des grilles X et Y.

plus faible que les souris opto-électroniques, les souris mécaniques présentent l'avantage de pouvoir être utilisées sur n'importe quelle surface. Enfin, la dernière catégorie de souris utilise un principe mixte des deux précédents. En fait, les souris opto-mécaniques s'apparentent aux codeurs mécaniques précédents sont remplacés par un coupleur opto-électronique.

INTERFACE ET MODE D'EMPLOI

Le type d'interfaçage rencontré avec les souris est soit parallèle, soit série. Lorsqu'une interface parallèle est mise en œuvre les coordonnées X et Y de la souris sont fournies sous la forme de mots de 4 bits. L'inconvénient de ce type d'interface est qu'il n'existe pas

de standard, et qu'une adaptation est nécessaire pour le rendre compatible avec les interfaces disponibles sur un micro-ordinateur.

L'interface série elle, utilise le classique standard RS232C. La seule intervention à effectuer est d'adapter les vitesses de transmission :

Quelle que soit l'interface retenue, le micro-ordinateur doit envoyer l'alimentation à la souris (on parle alors de télé-alimentation). En particulier, dans le cas du standard RS232, le + 12 V et le - 12 V sont reliés par l'intermédiaire du connecteur SUB-D 25 points. Pour ce faire, on choisit deux broches libres du connecteur (par exemple broches 9 et 10 figure 3). Au niveau utilisation une souris est très simple d'emploi. La première opération à effectuer est d'initialiser la souris. Cette opération consiste

Pin n°	Note	Pin n°	Note
1	FG. Terre	14	
2	RD. Réception données	15	
3	SD. Emission données	16	
4		17	
5		18	
6		19	
7	SG. Masse signal	20	
8		21	
9	(+12V) Télé-alimentation	22	
10	(-12V) Télé-alimentation	23	
11		24	
12		25	
13			

Fig. 3 : Connecteur RS232. On peut remarquer la présence de + 12 V et du - 12 V sur les broches 9 et 10 du connecteur SBD 25 points.

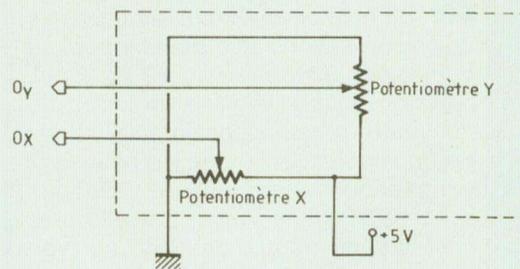


Fig. 5 : Schéma électrique équivalent.

à choisir l'origine des coordonnées X et Y de notre surface de déplacement. Les informations sont ensuite transmises au C.P.U. lors de chaque changement d'état (intersection avec les grilles).

JOYSTICK : PRINCIPE

Les Joysticks (ou manches à balais) largement utilisés avec les jeux vidéo mettent en œuvre une technologie beaucoup plus simple. Le critère de choix dans ce type d'application n'est plus la précision... mais le coût.

La figure 4 présente le principe d'un Joystick. Cet instrument est en fait constitué de deux potentiomètres reliés grâce à un système mécanique au manche central. La figure 5 montre le schéma électrique équivalent de ce même Joystick.

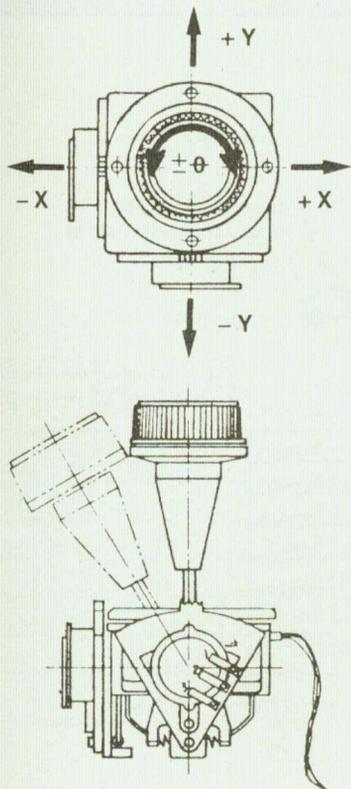


Fig. 4 : Joystick. Schéma de principe.

Le curseur de chacun des potentiomètres est asservi à la position X et Y du manche. L'information de sortie se fait sous la forme d'une tension analogique proportionnelle à la position des curseurs. La précision obtenue avec un Joystick est fonction du système mécanique et de la qualité des potentiomètres retenus.

La figure 6 présente un ensemble de Joystick proposé par Measurement Systems (représenté en France par les établissements Mesureur Paris 13^e). Toutes les formes de manches peuvent être envisagées et chacun peut trouver un Joystick adapté à son application ou à son jeu.

INTERFAÇAGE D'UN JOYSTICK

Par rapport aux souris présentées précédemment les informations fournies

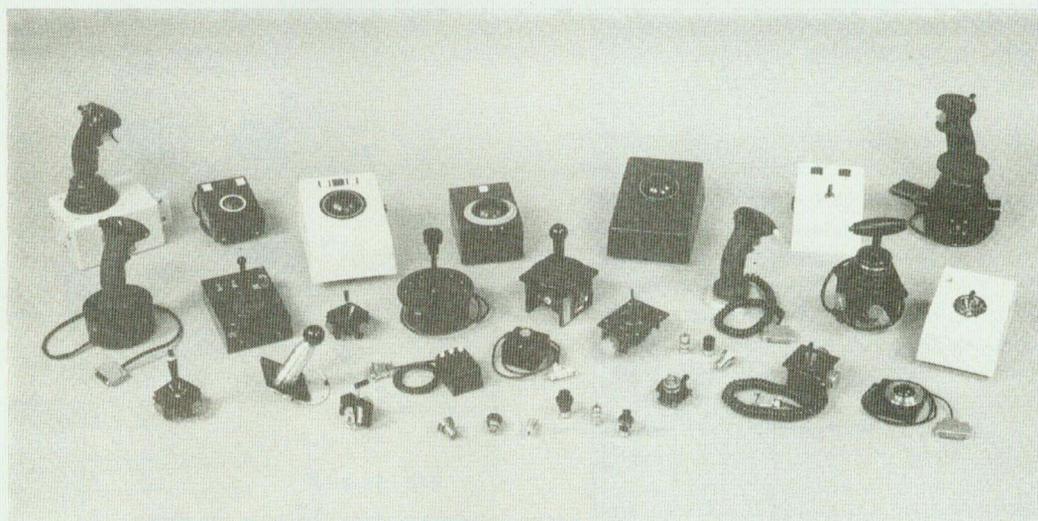


Fig. 6 : Toute une gamme de joysticks et autres boules.

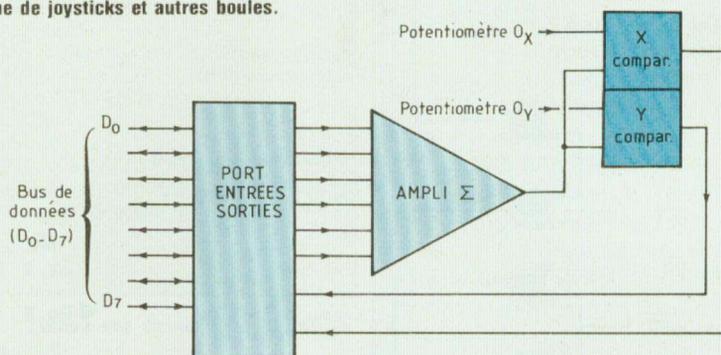


Fig. 7 : Synoptique de l'interface joystick : cette interface peut être divisée en deux sous-ensembles : un port d'entrées-sorties, un CAN, lui-même divisé en deux parties : un amplificateur-sommeur suivi de deux comparateurs.

par un Joystick ne se font plus en tout ou rien, mais sous forme analogique. Une interface pour Joystick va consister donc en un convertisseur analogique numérique. LED a déjà pu vous proposer de nombreux montages réalisant cette fonction, la précision demandée par notre Joystick étant faible, nous allons décrire aujourd'hui un montage mettant en œuvre des techniques simples et peu coûteuses.

Notre convertisseur analogique/numérique (CAN) peut être scindé en deux parties distinctes (figure 7).

- l'interfaçage avec les bus de micro-ordinateur
- le convertisseur proprement dit.

L'interface avec le bus consiste en un port d'entrées-sorties dont la fonction est de faire communiquer le bus de données avec le monde extérieur. La figure 8 présente ce port d'entrées sorties.

La «partie sortie» est réalisée autour de 6 bascules D réunies dans un seul boîtier (74LS174) commandées par un signal unique OUTDAT, ces bascules ont pour fonction de mémoriser les

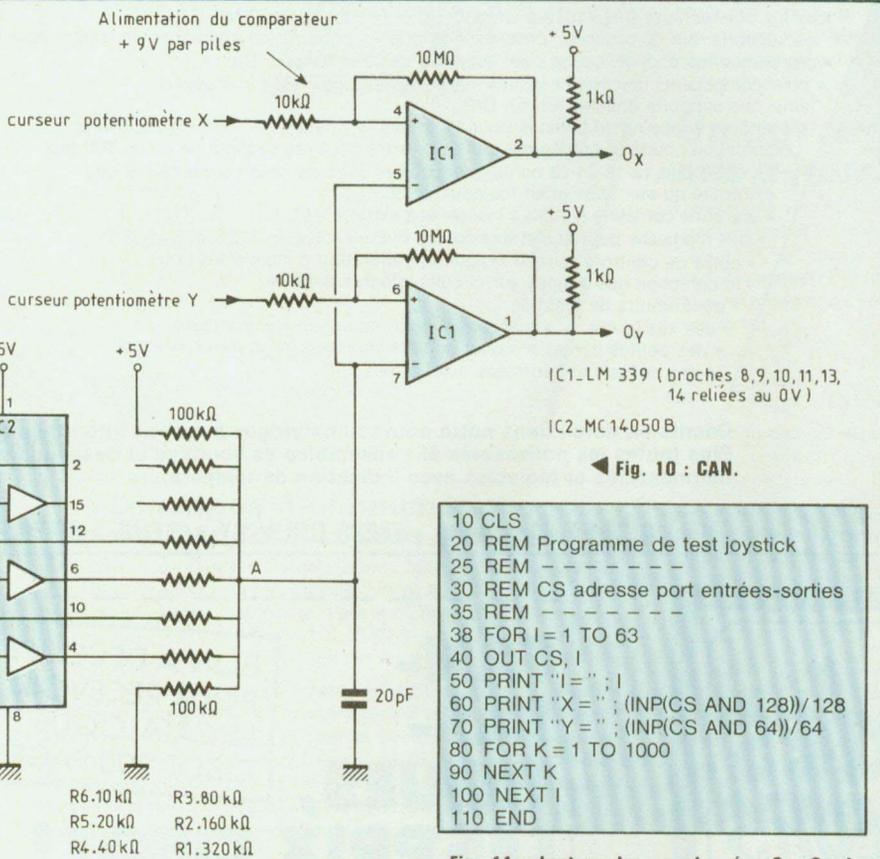


Fig. 11 : Lecture des coordonnées O_x , O_y du joystick.

hypothèses précédentes. Si un microprocesseur Z80 est retenu, l'entrée G est reliée à la masse alors qu'avec un 8088, un prédécodage est effectué sur les deux bits A_9 et A_8 ainsi que sur le bit de contrôle AEN qui précise qu'aucune DMA n'est en cours. Dans le cas de l'IBM PC le décodage pointe la zone 3xx (hexadécimal) qui est libre. La partie CAN (figure 10) fait appel à un «amplificateur sommateur» suivi d'un comparateur. L'amplificateur sommateur est réalisé autour de 6 buffers CMOS (MC14050B) chargés par 6 résistances réunies en un seul point A. La valeur de ces résistances est choisie de telle façon que la tension de sortie sur le point A soit directement propor-

tionnelle au mot de 6 bits (Q_0 - Q_5) présent à l'entrée des buffers. En fait, on voit que la valeur de ces résistances suit une progression géométrique de raison 2 ce qui permet d'obtenir une tension de sortie V_A .
 $V_A = V_0 + N \times P$
 V_0 - Tension initiale $V_0 = 0.25 V$
 N - Valeur décimale représentée par le mot (Q_0 - Q_5).
 Par exemple le mot binaire :
 $Q_5 \quad Q_4 \quad Q_3 \quad Q_2 \quad Q_1 \quad Q_0$ (7 décimal)
 0 0 0 1 1 1
 génère une tension $V_A = 0.25 + 7 \times 0.07 = 0.74 V$.
 La tension maximale V_{AMAX} que l'on peut obtenir est $V_A = 0,25 + 62 \times 0,07 = 4,66 V$. Il est bien évident que

l'équation donnée ci-dessus est théorique, est que la tension V_A obtenue en pratique peut différer. Cette différence est due à la précision des résistances qui dans le meilleur des cas est de 1 %.

Pour les «maniaques» de la précision, il est donc conseillé d'effectuer un tri sur les résistances R1, R6 ou d'utiliser des potentiomètres multi-tours.

A la sortie de l'amplificateur sommateur, on trouve deux comparateurs qui comparent la tension générée par cet amplificateur et celle délivrée par les deux potentiomètres représentant les deux coordonnées O_x et O_y .

En fonctionnement normal, donc l'amplificateur délivre un signal croissant en forme d'escalier. Pour chaque marche de l'escalier, l'unité centrale vient lire l'état des deux comparateurs. Lorsque l'un des comparateurs passe à l'état bas, c'est qu'il y a correspondance entre le mot (Q_0 - Q_5) et les coordonnées pointées par les deux potentiomètres. La gestion d'un tel système consiste donc à balayer par logiciel les 64 mots binaires (Q_0 - Q_5) et pour chaque mot venir lire l'état des comparateurs.

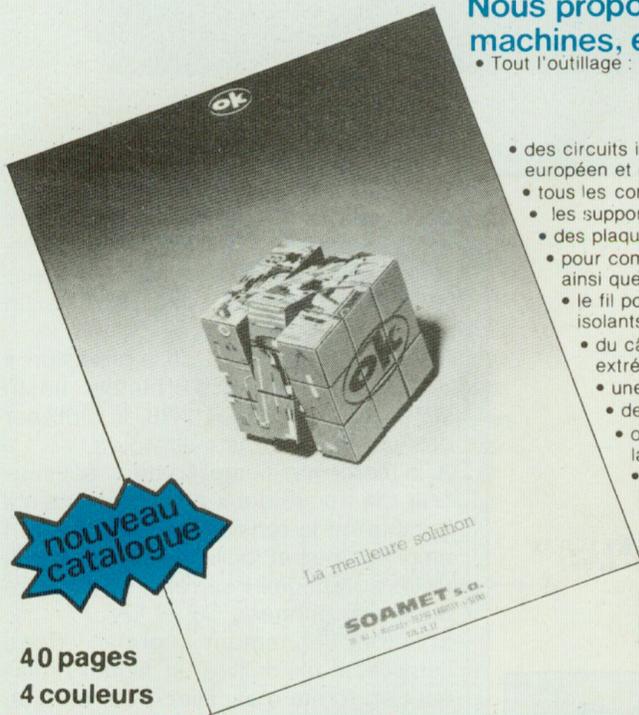
A titre d'exemple, la figure 11 représente un petit programme mettant en œuvre le montage décrit précédemment écrit en basic, ce programme utilise les deux instructions INP et OUT qui permettent d'effectuer des entrées-sorties, CS représentant l'adresse du port d'entrée-sortie sélectionné. Le balayage des 64 mots (Q_0 - Q_5) se fait par l'intermédiaire d'une boucle FOR TO-NEXT. A chaque incrément de cette boucle, le programme vient lire les deux bits D7 (instruction 60) et D6 (instruction 76) reliés aux sorties O_x et O_y des potentiomètres. Dans ces deux instructions, l'opération logique «et» permet d'isoler les deux bits D7 et D6.

SOAMET s.a.

Tout pour la maintenance et l'extension de vos systèmes

Nous proposons une gamme très étendue d'outils,
machines, et accessoires

- Tout l'outillage : pour le wrapping industriel et de maintenance de dénudage (pinces et machines) de câblage (pinces, etc.) de soudage et dessoudage
- des circuits imprimés à connecteurs enfichables et cartes d'études au format européen et double Europe prévus pour connecteurs DIN
- tous les connecteurs DIN 41612 à wrapper, et enfichables 2 x 22 MIL C 21097
- les supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper ou souder pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports de C.I. à wrapper DIL
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIP
- le fil pour wrapping en bobines (tous Ø, toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux et en rouleaux de 30 m
- une série complète d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés MOS et C-MOS
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux
- générateurs de fonction
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- des petites perceuses pour circuits imprimés (piles ou variateurs)
- des châssis et habillages aux normes 19"
- etc...



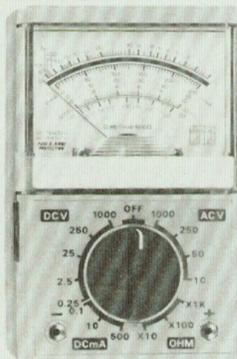
Décrits en détail dans notre nouveau catalogue à présentation thématique.
Plus toutes les nouveautés 85 : ensembles de soudage et dessoudage thermostatés et réglables avec indication de température...

40 pages
4 couleurs

10, Bd F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 39.76.24.37

le MAXI des MINI-CONTROLEURS

Le MINI-MULTI TESTER



Caractéristiques :

- 10 000 ohms/V Cont.
- 4 000 ohms/V Alt.
- Précision :
 - 3 % en V et A Cont.
 - 4 % en V Alt. et Résist.
- Dimension :
 - 105 x 52 x 31 mm
- 15 CALIBRES**
 - V Cont. de 250 mV à 1 000 V
 - V Alt. de 10 V à 1 000 V
 - A Cont. de 0,1 mA à 500 mA
 - Ohmmètre de 30 ohms à 10 M ohms
 - + 2 calibres en dB

ISKRA

FAN- TAS- TIQUES, LES PRIX CIBOT!

BON A DECOUPER
POUR RECEVOIR
LE CATALOGUE
CIBOT 200 PAGES

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

JEUX DE LUMIERE - SONORISATION - KITS : plus de 300 modèles en stock

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

PIECES DETACHEES : Plus de 20 000 articles en stock

Nom

Adresse

Code postal

Ville

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

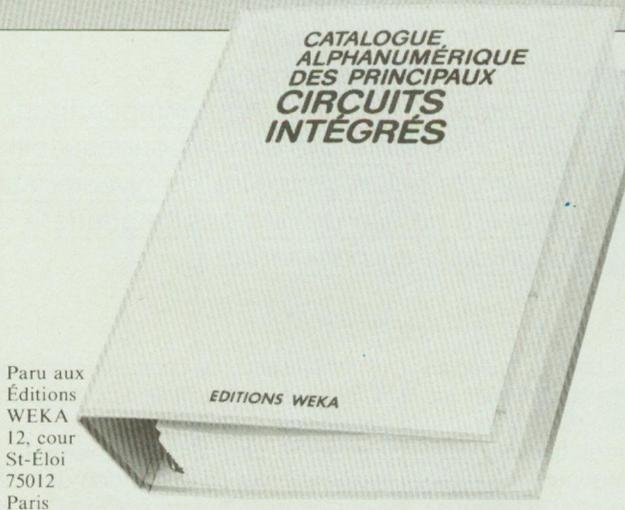
CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex 12

CIBOT

ELECTRONIQUE

NOUVEAU!

En un seul ouvrage et en français les réponses permanentes aux questions des utilisateurs de circuits intégrés.



Paru aux
Éditions
WEKA
12, cour
St-Éloi
75012
Paris

Catalogue Alphanumérique des principaux circuits intégrés

Caractéristiques. Fonctions. Équivalences. Modèles d'utilisation. Un classeur à feuillets mobiles régulièrement actualisé. Plus de 300 pages grand format 21 x 29,7 cm. Paru aux Editions WEKA, 12 cour St-Eloi 75012 Paris. Tél. (1) 43.07.60.50.

Désormais, pour trouver rapidement, au meilleur prix, les circuits intégrés correspondant à vos besoins, vous n'aurez plus à utiliser les data books des fabricants et vous ne perdrez plus de temps en longues recherches. Vous aurez toutes les informations sous la main, en permanence, dans un nouvel ouvrage entièrement rédigé en français. Ce nouveau catalogue, facile d'accès et peu encombrant, recense l'ensemble des caractéristiques des circuits intégrés les plus courants.

Pour vos réparations et vos montages des solutions immédiates.

Votre magnétophone cesse brusquement de fonctionner. Comment allez-vous remplacer le circuit intégré à l'origine de la panne alors que vous ne connaissez que son numéro d'identification? Vous désirez ajouter à votre micro-ordinateur une interface pour imprimante de votre fabrication. Où allez-vous trouver les circuits intégrés les mieux appropriés?

Deux questions parmi bien d'autres qui, désormais, ne resteront plus sans réponse.

Grâce au classement alphanumérique de notre catalogue, vous découvrirez immédiatement la fonction et les caractéristiques du circuit défectueux à remplacer. Pour votre problème de montage un classement par fonctions vous offre la possibilité de choisir à coup sûr le circuit qu'il vous faut. Enfin, des tableaux de caractéristiques vous permettent de sélectionner les composants les plus récents et les plus économiques. Ils vous indiquent également leurs équivalences, leur type de brochage et leur représentation schématique normalisée. Ils vous précisent de plus leur origine, les prix et les sources d'approvisionnement.

Enfin, les circuits intégrés linéaires étant souvent destinés à des applications spécifiques, vous trouvez aussi dans notre catalogue des exemples d'application et de connexion ainsi que les règles d'emploi et de calcul.

Un ouvrage régulièrement mis à jour.

Dans ce domaine évolutif où les circuits intégrés sont constamment remplacés par des éléments plus performants, vous devez être régulièrement informé. C'est pourquoi, plusieurs fois par an, des mises à jour seront à votre disposition (150 pages environ: 195 F). Si bien que votre catalogue évoluera telle une encyclopédie et vous donnera une vue exhaustive du marché.

Extraits du contenu de l'ouvrage

Circuits intégrés digitaux et linéaires :

TTL, circuits d'ordinateurs et périphériques, mémoires, circuits à haute intégration...

Circuits intégrés linéaires :

Régulateurs de tension, amplificateurs opérationnels, amplificateurs BF, circuits spéciaux pour radio, circuits spéciaux pour télévision, amplificateurs HF, régulateurs pour moteur, circuits intégrés de commutation de réseaux, transducteurs, générateurs de fonctions...

Pour recevoir sous 15 jours cet ouvrage qui va très vite vous devenir indispensable, remplissez et renvoyez-nous le bon de commande ci-dessous accompagné de votre règlement.

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi 75012 Paris

Oui, envoyez-moi très vite le "Catalogue Alphanumérique des principaux Circuits Intégrés".

Je joins mon règlement de 475 F à l'ordre des Editions WEKA.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code Postal _____ Localité _____

Date: _____ Signature: _____

Ma garantie : si par extraordinaire, cet ouvrage ne me satisfaisait pas totalement, je n'aurais qu'à vous le renvoyer sous 15 jours pour être remboursé immédiatement et intégralement.

57104

LED 2607/2

LES TROIS ETATS

Les montages à base de TTL réservent parfois des surprises :

la sortie d'un circuit fournit généralement trois états logiques (bas, haut, haute impédance).

Soucieux du bien-être de nos lecteurs, nous vous proposons aujourd'hui une sonde pour ausculter les circuits défaillants. Elle couvre la majorité des applications car elle sait reconnaître les niveaux stables et les signaux impulsionnels. Nous vous présentons avec un brin de fierté cette sonde capable de rivaliser avec de nombreux produits du commerce.

Les oscilloscopes et les multimètres sont considérés comme les instruments de base des électroniciens. Ces deux appareils couvrent la totalité (ou presque) des besoins. Cependant l'utilisation de ces deux instruments pour vérifier des circuits logiques est peu pratique :

– le multimètre ne convient que pour des signaux stables ;

– la lecture des résultats sur un oscilloscope exige plusieurs manipulations. De plus la précision d'un tel appareil n'est généralement pas justifiée.

Ces raisons (et bien d'autres encore...) militent en faveur d'un instrument spécifique réunissant maniabilité, fiabilité et faible coût. L'équipe rédactionnelle de Led vous a proposé depuis le premier numéro un certain nombre d'appareils de mesure mais il manquait une sonde logique. Le montage proposé aujourd'hui comble cette lacune.

LE CAHIER DES CHARGES

– Toute sonde logique qui se respecte doit reconnaître les deux paliers TTL. Il arrive malheureusement que les mesures effectuées ne respectent pas la logique de la TTL. Les niveaux rencon-

trés ne sont ni haut ni bas... La sonde aura donc pour mission d'identifier les états indécis !

– La réunion de quelques circuits intégrés sur un circuit imprimé constitue un ensemble de traitement d'information. Le comportement dynamique de cet ensemble requiert une détection particulière des signaux impulsionnels. Un voyant séparé sera chargé d'indiquer les «pulses».

– La mise en boîte constitue le problème le plus délicat. Les produits du commerce bénéficient généralement d'un design réussi. Notre maquette allait-elle figurer au musée des horreurs ? Un fabricant de boîtiers présente, depuis quelques temps, un modèle destiné à ce type d'application. Ses faibles dimensions 2,8x13,4 m facilitent la préhension mais de cet avantage découlent des difficultés : le circuit imprimé sera extrêmement compact.

LES VALEURS

Les circuits intégrés TTL existent depuis longtemps mais il suffit d'ouvrir un data book pour constater l'existence de disparités dans les seuils de

commutation. Le raisonnement suivant a permis de définir les tensions de références .

Le cas le plus défavorable est certainement celui où le C.I. doit délivrer son courant maximal de sortie avec la tension minimale d'alimentation (4,5 V). Les valeurs en niveau «haut» dépassent péniblement les 2 V. La plupart des C.I. présentent également une sensibilité minimale de 2 V. Le fonctionnement à cette valeur peut conduire à des erreurs, aussi préférons-nous choisir une tension supérieure (2,4 V).

La définition du niveau «bas» soulève beaucoup moins de difficultés. Les valeurs habituelles se situent autour de 0,6 à 0,8 V. Nous retiendrons ce dernier chiffre pour notre sonde.

Toute tension comprise entre 0,8 et 2,4 V sera considérée comme anormale. Un voyant spécifique caractérisera ce triste état !

La partie «détection-impulsion» appelle quelques commentaires : une visualisation différente devra permettre de séparer les signaux impulsionnels (avec 2 flancs) des simples changements d'état (1 flanc unique). Cette



SONDE LOGIQUE n°3998

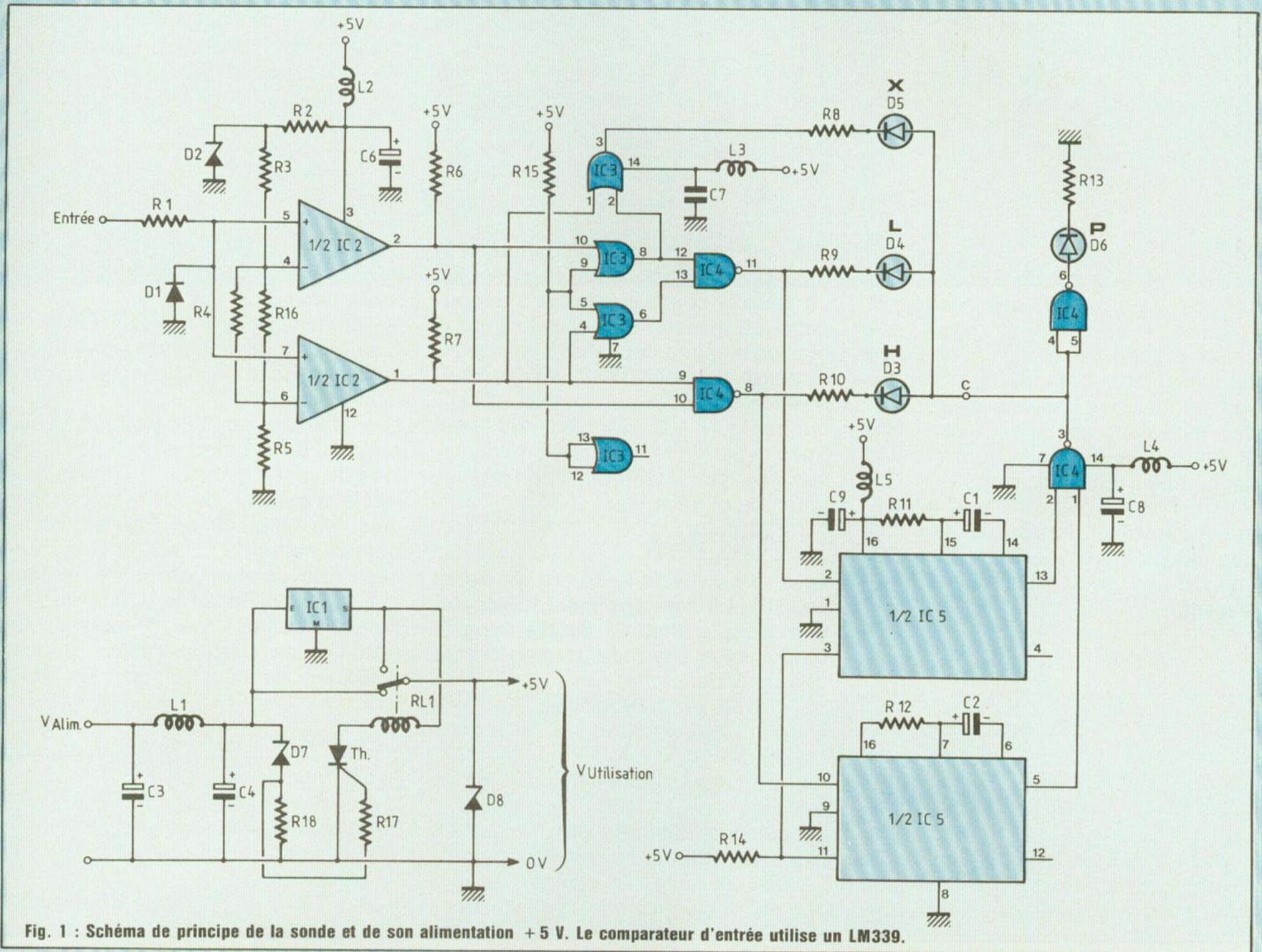


Fig. 1 : Schéma de principe de la sonde et de son alimentation + 5 V. Le comparateur d'entrée utilise un LM339.

indication sera évidemment indépendante de la polarité du signal. De plus, la détection d'impulsions réagira uniquement sur des signaux parfaitement calibrés. En cas de tension suffisante, la sonde visualisera les transitions et le seuil qui est traversé.

Notre instrument n'utilisera que des circuits TTL. La C-MOS est trop sensible aux perturbations électromagnétiques et électrostatiques. L'alimentation de la sonde pourra varier entre 5 et 20 volts.

LE MONTAGE

Le schéma général de la sonde logique est donné en figure 1. Les comparateurs d'entrée vérifient la conformité

des signaux au standard TTL précédemment défini. Le choix du circuit a soulevé quelques difficultés car :

- la plage des tensions d'entrée inclue la masse,
- le montage n'emploie qu'une seule tension d'alimentation (+5 V) alors que la majorité des produits requiert deux tensions,
- le modèle retenu ne doit pas être exotique !

Le LM 339 remplit toutes ces exigences. De plus, plusieurs constructeurs (PMI, SGS...) le proposent à leur catalogue. R1 et la diode D1 protègent le LM 339 contre le claquage en inverse des transistors d'entrée dû à une tension négative. Une zéner alimentée par

R2 fournit une tension de 3,3 V parfaitement stabilisée. Un diviseur R3, R4, R5 délivre les deux tensions de seuil (0,8 et 2,4 V). La sortie des comparateurs s'effectue en collecteurs ouverts, ce qui explique la présence des deux résistances de rappel au +5 V (R6-R7). Les trois étapes possibles des sorties sont :

$E \leq 0,8$	$S1 = S2 = 0$ bas
$0,8 < E < 2,4$	$S1 = +5$ V incorrect
	$S2 = 0$
$E > 2,4$	$S1 = +5$ V haut
	$S2 = +5$ V

Un réseau de portes logiques permet de décoder ces différents états. Une première porte Nand commande D3.

Elle s'allumera uniquement si les deux sorties sont au niveau 0 ($E > 2,4 V$). Une seconde partie du Nand voit ces mêmes signaux inversés. D4 brillera lorsque le comparateur fournira deux tensions inférieures à 0,8 V. Un des éléments du 74 LS 86 reçoit d'un côté S2 et de l'autre côté S1. D5 indique la «non-égalité» de S1, S2. Les sorties de commandes des leds D3 et D4 alimentent les deux multivibrateurs monostables (74 LS 123) par l'entrée B. L'entrée A ne dispose pas d'une entrée trigger. Les sorties Q des deux C.I. alimentent un Nand. Cette disposition autorise une visualisation correcte des impulsions car la led ne s'illumine qu'en présence d'un front montant et descendant. Les résistances R8, R9, R10 ne figurent pas dans la nomenclature. Leur valeur dépend de la couleur des diodes employées. La détermination de ces valeurs utilise la formule suivante :

$$R = \frac{3 - X}{0,01}$$

Avec $X = 1,5 V$ led rouge
 $X = 1,0 V$ led verte ou jaune
 (R en ohms).

L'ALIMENTATION

Le choix de circuits TTL pour la sonde soulève la délicate question de leur alimentation. On rencontre généralement dans les montages logiques deux ten-

sions +5 V et +12 v. Un régulateur, même à faible différence entrée/sortie, ne convient pas dans cette application car connecté au +5 V, il ne serait plus capable d'alimenter notre sonde.

Un schéma plus élaboré a été étudié conformément au cahier des charges. Un filtre passe-bas (C3, C4, L1) empêche les résidus HF de perturber le fonctionnement de la sonde surtout si on emploie une alimentation à découpage. Le thyristor s'amorce lorsque la tension d'entrée dépasse la tension de la zéner. Le relais passera alors en position travail. la sonde sera alimentée par le 78 L 05. La diode zéner D8 limite le pic de tension lors de la commutation. Un réseau LC filtre l'alimentation de chaque C.I.

LE MONTAGE

Le figure 2 révèle le dessin du circuit imprimé. Le montage prend place sur une plaque d'époxy double face. Il faudra veiller à la superposition exacte des deux transferts.

La gravure au perchlorure n'appelle aucun commentaire à part celui de la prudence.

Les perçages requièrent un foret de 0,8 mm.

Le câblage débutera par la mise en place du strap, puis des résistances. L'étape suivante consistera à souder le reste des composants passifs (con-

densateurs, selfs). Les selfs de choc peuvent être achetées dans le commerce mais nous préférons les réaliser nous-mêmes à partir d'une perle Thomson référence B30 GT 4,1x2x3. Ce matériau autorise une fréquence de coupure très basse. Ce genre de produit apparaît très souvent dans les montages. Il vaut mieux les acheter au kilo ! Sept spires en 35/100^e prendront place autour de cette perle.

Le montage se terminera par la mise en boîte du circuit imprimé. Vérifier attentivement l'orientation des diodes avant leur soudure.

Les sondes ne nécessitent aucun réglage. Dès la mise sous tension, les leds doivent s'illuminer. On pourra toutefois s'assurer du bon fonctionnement du montage en connectant un potentiomètre de 4,7 kΩ entre les bornes positives et négatives de l'alimentation. La pointe de la sonde se placera en contact avec le curseur. La rotation du potentiomètre permet d'allumer successivement les trois leds.

LES PERFORMANCES

Seuils Niveau bas : 0,78 V.

niveau haut : 2,4 V.

Tension d'alimentation mini : 5 V.

Tension d'alimentation maxi : 26 V.

Oleg Chenguelly

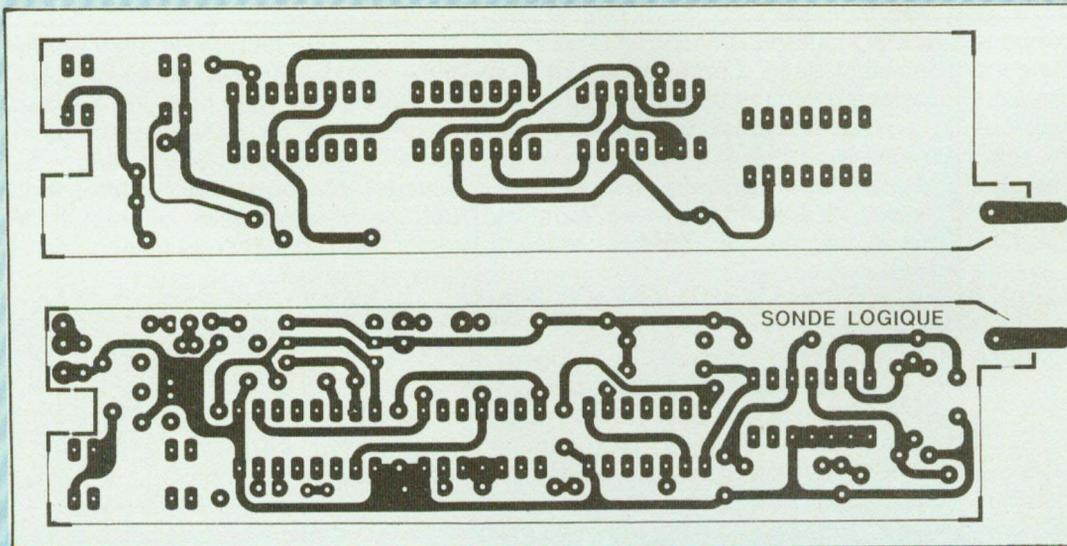
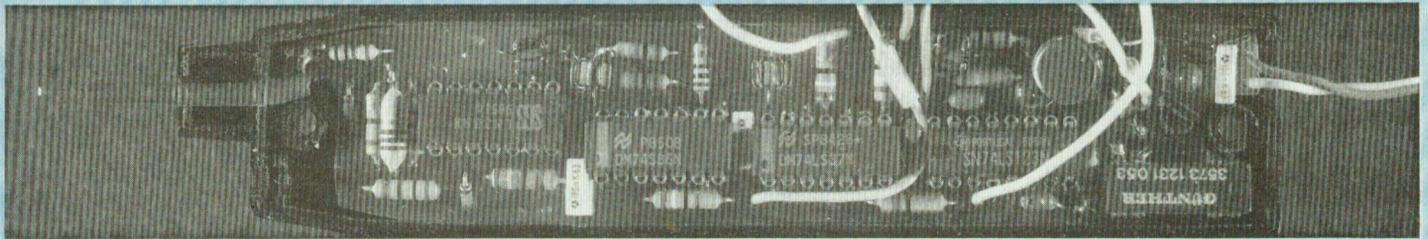


Fig. 2 : Implantation du circuit imprimé réalisée en double face.

SONDE LOGIQUE n°3998



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances $\pm 5\%$

R1 - 22 k Ω
 R2 - 390 Ω
 R3 - 300 Ω
 R4 - 910 Ω
 R5 - 360 Ω
 R6 - 4,7 k Ω
 R7 - 4,7 k Ω
 R8, R9, R10 - voir texte
 R11 - 150 k Ω
 R12 - 150 k Ω
 R13 - voir texte
 R14 - 1 k Ω
 R15 - 1 k Ω
 R16 - 13 k Ω

R17 - 4,7 k Ω

R18 - 2,7 k Ω

● Condensateurs

C1 - 22 nF
 C2 - 22 nF
 C3 - 100 nF
 C4 - 2,2 μ F/35 V tantale
 C5 - 100 nF
 C6 - 100 nF
 C7 - 2,2 μ F
 C8 - 2,2 μ F/25 V tantale

● Semiconducteurs

D1 - BAT 41 ou 1N 4148
 D2 - zéner 3 V

D3, D4, D5, D6 - leds - voir texte
 D7 - zéner 5,8 V
 D8 - zéner 6,8 V
 Th - petite puissance genre 11T4S
 IC1 - 78L05
 IC2 - LM339
 IC3 - 7486, pas de série LS
 IC4 - 7437, pas de série LS
 IC5 - 75LS123

● Divers

Boîtier Teko
 Selfs de choc - cf. texte
 Relais inverseur DIL

Attention : le 78L05 n'apprécie pas les tensions supérieures à 10 V. En cas d'utilisation prolongée, il convient de remplacer celui-ci par un 7805 en limant quelque peu la partie métallique.

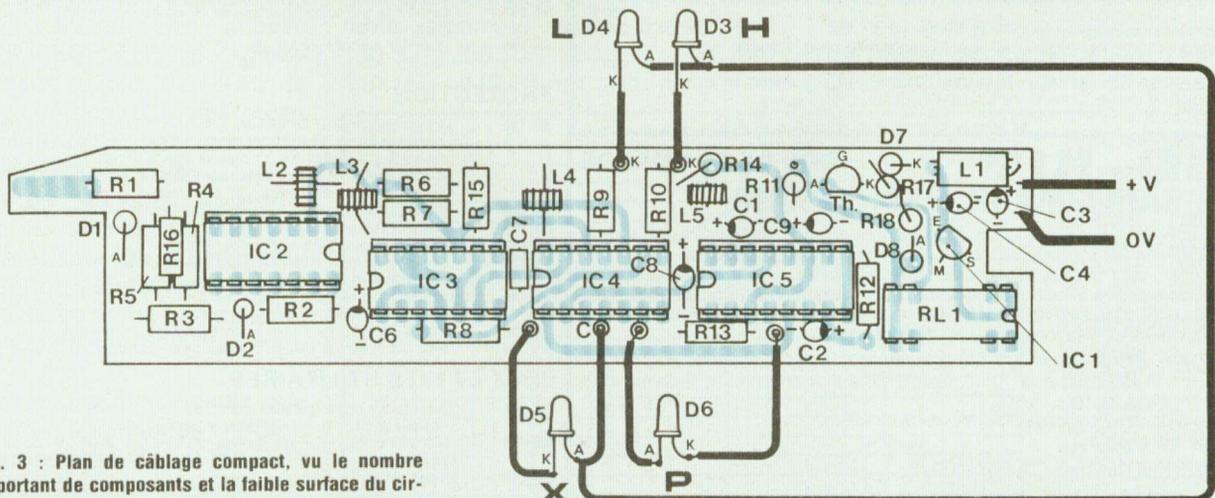
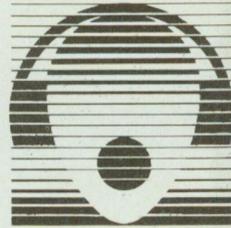


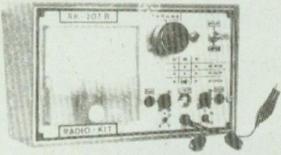
Fig. 3 : Plan de câblage compact, vu le nombre important de composants et la faible surface du circuit imprimé.

RADIO-KIT 212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS



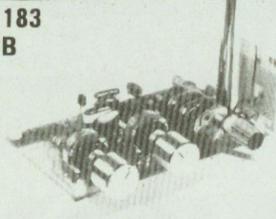
RK 212, RUE SAINT-MAUR
75010 PARIS
42.05.81.16

RK 207 B



TRANSISTOR-TESTEUR

**RK 183
CB**

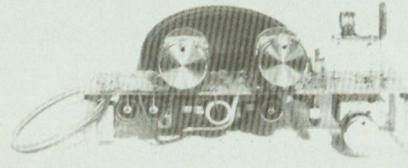


RECEPTEUR CB

Recepteur CB 27 MHz (30 à 24 MHz environ) 3 transistors. Couvre la bande CB sensibilité 1 µV super réaction, grande stabilité CV démultipliée. Self imprimée. Livré avec écouteur d'oreille. **180 F**

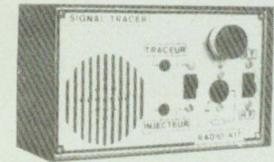
Peut alimenter directement un ampli BF %.
Options. Antenne, colonnes pour pieds. Vis (sans boîte) **40 F**

RK 225 Nouveau Récepteur VHF



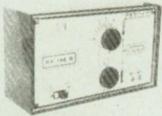
Couvre de 70 à 200 MHz par selfs interchangeables faciles à réaliser - Réceptions - Télé - Trafic aviation, etc - Sensibilité élevée (1 µV) Nombreuses innovations - Stabilité parfaite - Sécurité de fonctionnement - Montage facile - Antenne du simple fil à l'antenne professionnelle - CV démultipliée - Ecoute sur HP 5 transistors - (sans boîte) **180 F**
Livret très détaillé

RK 211 Prix : 215 F



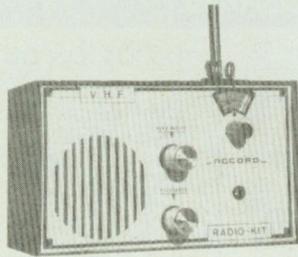
SIGNAL TRACER

RK 146 B



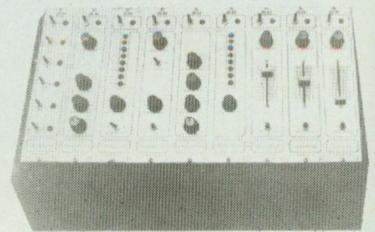
THERMOSTAT

RK 225 Options



JEUX DE LUMIERES MODULAIRE 5U

Comprenant
— Commande auxiliaire 6 voies
— Psychédélique 3 voies très sensible à circuits intégrés
— Chenillard multi fonctions 2 programmes
— Commande Strobe à distance pour différents jeux
— Quadrichrome permet les effets de l'arc en ciel
— Crétémètre ou vu-mètre à spots
— Gradateur permettant de réguler la lumière de 0 à 100 % avec réglage de seuil et plein feu
— Tous ces modèles donnent 1 200 W par voies et peuvent être vendus séparément.



Nouveau

Toutes les pièces pour une finition parfaite et portative d'un très bel effet.
Boîte - antenne - cadran - façade avant, etc.
Façade avant percée sérigraphiée.
L'ensemble en 1 fois **270 F**

TARIF SUR DEMANDE SPECTACLES DISC-JOCKEY AMATEURS

Prix nous consulter
Contactez-nous pour tous vos problèmes. ELECTRONIQUES 42.05.81.16

RK 185	Micro transmetteur FM 80 à 180 MHz. Grande sensibilité	70 F
JEUX DE LUMIERES		
RK 129	Amplificateur à micro pour psychédéliques	125 F
RK 132	Déclencheur à micro pour psychédélique, supprime liaison HP	115 F
RK 132 bis	Micro pour 129 et 132 (dynamique)	35 F
RK 130	Psychédélique 2 voies. Très sensible. 1 200 W par canal	75 F
RK 131	Psychédélique 3 voies. Très sensible. 1 200 W par canal	100 F
RK 172	Psychédélique 1 voie, préampli à transistor. 1 200 W au triac	70 F
RK 174	Psychédélique, 4 voies + négatifs, 4 potent. 1 général, déclenche à quelques MW 4 x 1 200	160 F
RK 175	Psychédélique à micro 4 voies, 4 triacs de 1 200 W, 5 réglages, déclenchement assuré par le moindre bruit	190 F
RK 133 B	Stroboscope vitesse réglable 2 à 20 Hz, livré avec tube Xenon 100 joules. Transfo THT gros modèle	150 F
RK 134	Stroboscope alterné réglable 2 à 20 Hz, 2 tubes 100 joules	250 F
RK 135	Gradateur de lumière, réglable séparé du seuil de déclenchement, variation 0 à 100 %, 1 200 W sur radiateur	52 F
RK 137	Variateur pour perceuse, réglage de 0 à 60 % de la valeur, self d'arrêt, protection sur tension 800 W	70 F
RK 136	Clignotant alterné de puissance pour 2 x 1 200 W, 2 transistors, 1 UJT, 5 diodes, 2 triacs avec radiateurs	85 F
RK 169 B	Nouveau chenillard 6 voies, 6 triacs de puissance peuvent alimenter jusqu'à 72 lampes, exemple de répartition pour défiler dans tous les sens sans commutation	180 F
RK 216	Mêmes caractéristiques que le RK 217 mais à 4 voies	260 F
RK 217	Gradateur trichrome 3 x 1 200 W, l'arc-en-ciel à cadences réglables, 1 réglage par canal, effets saisissants en régie lumière	230 F
RK 229	Gradateur automatique, les lumières montent et descendent (1" à plusieurs minutes) selon réglages, alimenté par transfo 4 transistors, 2 Cl, 6 diodes, 1 triac 1 200 W, effets exceptionnels	250 F

RK 231	Gradateur commandé par la lumière du jour, l'éclairage monte progressivement et inversement 2 réglages, 1 200 W avec transfo	160 F
RK 500	Déclencheur optique, allume une lampe au bruit, par micro, alimentation secteur, potentiomètre, 1 200 W sur radiateurs	75 F
RK 501	Minuterie secteur de 20" à 5 minutes, alimentation secteur, réglage par potentiomètre, starter de départ, puissance 1 200 W sur radiateur	75 F
RK 215	Orgue lumineux, 7 canaux de 1 200 W, chaque canal réglable par potentiomètre, allumage par touches, pleine charge au départ, descente réglable de 1 à 4 sec. environ, 8 transistors, 7 UJT, 7 triacs (100 composants) (255 x 120) modèle pro	390 F
MESURES		
RK 205	Alimentation stabilisée 0 à 24 V, 1 amp. transistor de puissance sur radiateur, forte dissipation, avec transfo 0.6 A - 170 F , 0.8 A - 185 F , 1 A - 200 F	200 F
RK 207	Transistomètre, diodmètre, en coffret miniature, avec galvanomètre, commutateur gain, tuile	100 F
RK 207 B	Voir photo page précédente	190 F
RK 146 B	Thermostat de précision. Plage de 0 à 100°, 2 réglages, température et seuil de valeur, alimentation secteur, sortie par relais, options coffret et accessoires - 120 F + options : 70 F . Complet	190 F
RK 147	Minuterie compte-pose à relais, alimentation secteur, peut couper 1 800 watts, réglage de 0.5" à 20" Idéal pour photo	110 F
RK 161	Générateur BF sinus. Triangle, carré, de 0.1 Hz à 200 kHz, 6 grammes, 4 niveaux d'atténuation. Idéal pour jeune technicien	260 F
RK 143	Contrôle de pile ou batterie, seuil de déclenchement, réglable, très utile pour poste, signal par Led	25 F
RK 158	Protection électronique des alimentations contre les surcharges, maxi. 3 ampères, 50 volts	50 F

PROTECTION		
RK 156	Antivol haute fiabilité technologie C. Mos 2 C.I. 5 transistors, 7 diodes, 2 entrées, commande rapide. Pour ILS incendie, choc, etc. 1 entrée pour porte (retard à la sortie 40, à la rentrée 20). La coupure d'un des contacts (ILS) entraîne la mise en marche. Sirène incorporée temporisée environ 3. Complet avec HP (modifiable pour relais et sirène de puissance)	260 F
RK 220	Balise clignotante à flash. Alimenté sur 9 à 12 volts. Vitesse réglable	200 F
RK 163	Emetteur à ultra-son, 4 transistors, 9 à 12 volts. Boîtier en option	70 F
RK 164	Récepteur à ultra-son à relais. Boîtier en option	130 F
RK 238	Sirène électronique miniature type police, 4.5 V à 15 V, 1 Cl, 3 transistors, tonalité réglable environ 1 watt	80 F
RK 199	Barrière, Cl Mos, mise en marche d'une sirène de 300 MW à la rupture ou à l'apparition d'une lumière	70 F
RK 155	Cloture électrique par THT (puissance variable suivant transfo)	80 F
RK 159	Détecteur de lumière à relais, par diode phototransistor	50 F

RADIO-KIT 212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS

BON DE COMMANDE

Tous les kits pour pouvoir vous initier, vous perfectionner ou vous amuser, ils sont tous à monter par vous-mêmes sur un circuit imprimé prêt à l'emploi, en suivant une notice très détaillée vous donnât pour chaque kit : le schéma de principe, d'implantation, valeurs des éléments utilisés, paiement à la commande par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre libellé à l'ordre de «RADIO-KIT». Pas de contre-remboursement, port de 20 F en plus. Pour tous renseignements, téléphonez-nous au **42.05.81.16**.

CATALOGUE : 40 F Dont 20 F remboursables à la 1^{ère} commande pour 200 F d'achat, et la totalité du catalogue pour 500 F de matériel

Je désire recevoir la documentation sur les nouveaux modèles
contre enveloppe affranchie.

VEUILLEZ M'EXPEDIER LE CATALOGUE
NOM

ADRESSE

Ci-joint la somme de **F**

JEUX ET KITS UTILITAIRES		
RK 144	Détecteur de bruits (pollution sonore) par micro pour définir un seuil de bruit. Réglable de 50 à 110 dB avec lampe et micro	50 F
RK 145	Détecteur d'électricité, très sensible, 2 transistors, 2 Fet, détecte une faible variation statique	30 F
RK 140	Relais acoustique à mémoire, un son enclenche un relais, un 2 ^e son remet au repos, 8 transistors, 1 diode, micro, relais	140 F
RK 141	Vox pour magnétophone, etc. se met en marche et enclenche un relais au moindre son, temporisé pour coupure en fin de conversation	65 F
RK 236	Tir électronique comportant un émetteur indépendant, une cible 3 points, hors cible, centré, mouche, par diodes Led avec lentilles, une portée de 5 m ou plus est possible, très bon exercice en tir rapide, 5 Cl, 4 transistors, diodes, etc.	250 F
RK 142	Préampli micro directionnel pour enregistrer à distance (sans micro)	70 F



MICRO ORDINATEUR ET VIDEO GRAPHISME

Parmi les nombreuses possibilités qu'offre un micro-

ordinateur «grand public» – tel que le M05 de Thomson – il en est une qui ne manque pas d'intérêt, bien qu'il ne lui soit consacré, habituel-

lement, que fort peu d'attention : il s'agit, en l'occurrence, de

l'aptitude de ce type d'appareil à être utilisé pour tracer des dessins – et, le cas échéant, les colorier – cela, à des fins éducatives ou de formation.

Ainsi que nous allons le voir, les techniques utilisées sont fort simples, mais permettent néanmoins de parvenir à des résultats très satisfaisants, au plan graphique.

DU D.A.O.

AU PREMIER DEGRE I

Dès l'instant qu'on s'en remet à un micro-ordinateur, préalablement programmé, pour réaliser un dessin de son choix, on fait en quelque sorte du D.A.O. ; autrement dit, du dessin assisté par ordinateur.

Toutefois, dans ce qui va suivre et qui s'adresse aux néophytes désireux d'en savoir un peu plus sur la question, nous en resterons volontairement à un stade élémentaire, destiné à familiariser les curieux aux certaines démarches à suivre, pour obtenir les résultats escomptés.

Avant de poursuivre plus avant, rappelons tout d'abord, que, pour réaliser ces divers tracés, nous allons nous intéresser à ce que l'on appelle **l'écran graphique**, sorte de «grille» composée (dans le cas du M05) de 200 colonnes verticales (numérotées de 0 à 199) et de 320 lignes horizontales (numérotées de 0 à 319).

Soit, un total de $200 \times 320 = 64.000$ points, répartis sur la surface de l'écran du téléviseur ou du moniteur couleur utilisé, où nous allons pouvoir matérialiser, avec une excellente finesse, les tracés les plus tourmentés.

Pour cela, nous n'aurons besoin que de trois ordres spécifiques : PSET, LINE et, à un moindre degré, de BOX et de son complémentaire, BOXF, surtout utile pour colorier certaines surfaces (carrés et rectangles).

Le premier de ces ordres –PSET– a pour effet «d'allumer» un point en un endroit quelconque de l'écran graphique : un point qui pourra d'ailleurs servir pour démarrer le tracé d'un segment, défini par le second ordre : LINE, précisant les coordonnées X,Y retenues.

Quant à l'ordre BOX, il sera principalement utilisé pour tracer des parallélogrammes, en en donnant les coordonnées des angles opposés.

Ceci, on l'admettra, n'est guère complexe et mérite que l'on approfondisse un peu plus la question.

UNE PREMIERE APPROCHE

Supposons, pour commencer, que l'on veuille tracer le dessin d'un hexagone. Tout d'abord, il nous faut définir les coordonnées des six sommets : pour cela nous allons nous aider d'une grille telle que celle reproduite figure 1, représentant les colonnes et les lignes de l'écran graphique, tracées de 10 en 10.

Les coordonnées X, Y de ces différents sommets étant fixées soit : 180,30 ; 250,70 ; 250,150 ; 180,190 ; 110,150 ; 110,70, un petit programme

va nous permettre de joindre ces derniers par des droites, sans «lever le crayon», comme s'il s'agissait de dessiner ce que l'on appelle «la maison d'Euler». C'est le programme A donné ci-après.

Rien de plus simple en vérité. Cependant, dès lors que le dessin que l'on souhaite faire exécuter par le micro-ordinateur, prend de l'importance et se complique. le nombre de lignes du programme de commande se met à croître rapidement, de même que le nombre des instructions LINE, étant donné qu'il en faut une à chaque modification de l'angle du tracé.

Aussi est-il beaucoup plus commode et rapide de s'en remettre à une suite d'instructions DATA. affectées **par paires** aux coordonnées X, Y de chacun des points du tracé, et de les lire au moyen d'une boucle FOR... TO.

C'est ce que réalise le programme B, où, aux lignes 20 à 50 on trouve les instructions commandant la lecture des DATA figurant en ligne 60.

A première vue, un tel programme ne semble guère faire gagner en rapidité de frappe et simplification d'écriture. Du moins en est-il ainsi dans le cas de

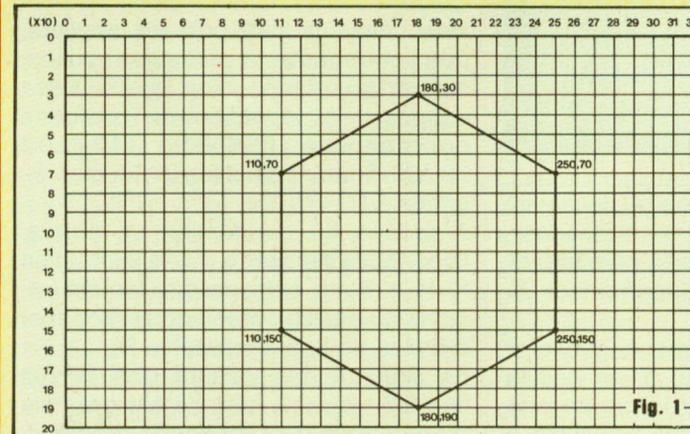


Fig. 1

Programme A

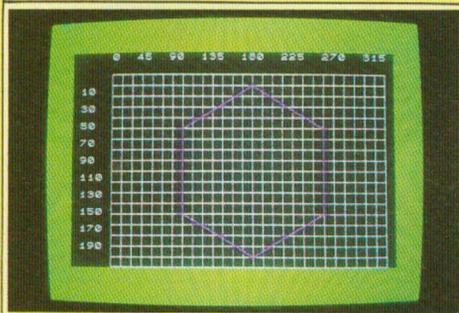
```
10 PSET (180, 30)
20 LINE -(250, 150)
30 LINE -(180, 190)
40 LINE -(110, 150)
50 LINE -(110, 170)
60 LINE -(180, 30)
```

Programme B

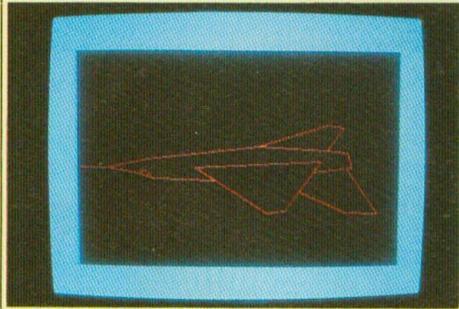
```
10 PSET (180, 30)
20 FOR N = 1 TO 6
30 READ X, Y
40 LINE -(X,Y)
50 NEXT
60 DATA 250,70, 250,
150, 180,190, 110,150,
110,70, 180,30
```

D

essin d'une cellule d'avion matérialisé pa



A



B



C



D

dessins simples ; par contre, nous verrons que l'amélioration est très sensible dans le cas de tracés comportant un grand nombre de coordonnées X, Y.

Toutefois, avant de passer à un exemple de ce type —dessin d'une cellule d'avion, matérialisé par le programme D, ci-après—, nous allons visualiser à

l'aide du programme C, l'hexagone défini ci-dessus, que nous avons intégré dans une grille matérialisant l'écran graphique qui, dans la réalité, englobe tout le pavé noir de la photographie A. On notera, à propos du programme C, que celui-ci bénéficie d'un «habillage», les lignes 20 à 60 réalisant le tracé du quadrillage, et les lignes 70 à 150 inscrivant les chiffres de repérage des colonnes et des lignes de ce dernier.

Les lignes 170 à 220 commandent le dessin de l'hexagone ; quant aux lignes 250 et 260 elles permettent l'effacement du pointeur et la suppression de la mention OK qui, autrement, apparaîtrait à l'écran en fin d'exécution de programme.

UN EXEMPLE PRATIQUE

Passons maintenant à des choses plus concrètes, tel le dessin, d'une cellule d'avion, évoqué ci-dessus. La première chose à faire est, évidemment de tracer, sur une grille représentative de l'écran graphique du micro-ordinateur, les contours de l'objet que l'on veut matérialiser sur l'écran.

Ce que nous avons fait sur le dessin de la figure 2, où nous avons, en plus, indiqué les coordonnées X, Y de chacun des points définissant les divers segments constitutifs de la cellule d'avion prise en exemple.

Le reste n'est plus qu'un jeu d'enfant, ou presque, l'appel des DATA devant toutefois se faire dans un ordre tel que le tracé puisse s'effectuer —dans la mesure du possible— sans «lever le crayon».

Ceci, dans le cas présent, implique que l'on repasse, à plusieurs reprises, sur certains tracés, ainsi que le laisse supposer la répétition de quelques coordonnées (290,90 ; 140,110 ; 72,106) figurant dans les DATA du programme D.

A propos de ce dernier, on notera, ligne 20, la présence d'une instruction $K = 1$. Avec cette valeur, les dimensions du dessin obtenu correspondent à celles de la photographie B.

En prenant des valeurs plus faibles ($K = 0.6$; $K = 0.3$, etc...) il est possible de réduire la taille du dessin reproduit,

Programme C

```

10 CLS : SCREEN 7, 0, 2
20 FOR C = 40 TO 310 STEP 10
30 LINE (C, 20) - (C, 200)
40 LINE (40, C - 20) - (310, C - 20)
50 NEXT
60 PRINT TAB (4)
70 FOR I = 0 TO 320 STEP 45
80 PRINT I ;
90 NEXT
100 PRINT : PRINT
110 ' - - - - -
120 FOR J = 10 TO 200 STEP 20
130 PRINT
140 PRINT J
150 NEXT
160 ' - - - - -
170 PSET (180, 30)
180 FOR N = 1 TO 6
190 READ X, Y
200 LINE - (X, Y), 5
210 NEXT
220 DATA 250,70, 250,150, 180,190, 110,150,
        110,70, 180,30
230 ' - - - - -
240 PRINT
250 LOCATE 0, 0, 0
260 GOTO 260
    
```

Programme D

```

10 CLS : SCREEN 1, 0, 6
20 K = 1
30 ' - - - - -
40 PSET (52 * K, 88 * K)
50 FOR N = 1 TO 28
60 READ X, Y
70 LINE - (X * K, Y * K)
80 NEXT
90 DATA 22,48, 54,49, 100,68, 78,96,
        114,50, 132,48, 204,90, 184,78,
        245,80, 254,88, 260,85, 245,80, 260,85
100 DATA 290,90, 315,90, 290,90, 250,98,
        140,110, 72,106, 56,128, 72,130,
        140,110, 72,106, 52,104, 48,90,
        86,86, 78,96, 204,90
110 ' - - - - -
120 LOCATE 0, 0, 0
130 GOTO 130
    
```

Programme E

```

10 CLS : SCREEN 1, 0, 3
20 K = 0.1
25 K = K + 0.05
30 L = L + 26
35 ' - - - - -
40 PSET (52 * K + L - 18, 88 * K + L - 18)
.....
70 LINE - (X * K + L - 18, Y * K + L - 18)
.....
120 RESTORE
130 IF K < 0.4 THEN 25
.....
    
```

Nota : * = multiplié par

ar le programme D

Programme F

```

10 CLS : SCREEN 0, 2, 5
20 K=0.3
25 L=L+26 .
30 '-----
40 PSET (52 * K + L - 18, Y * K + L - 18)
.....
70 LINE -(X * K + L - 18, Y * K + L - 18)
.....
120 RESTORE
130 IF L < 150 THEN 25
.....

```

Programme G

```

10 CLS : SCREEN 0, 2, 5
20 K=0.3
25 CLS
30 L=L+20
35 '-----
40 PSET (52 * K + L, 88 * K)
.....
70 LINE -(X * K + L, Y * K)
.....
120 RESTORE
130 IF L < 300 THEN 20
140 RUN 10

```

le coefficient multiplicateur K –introduit aux lignes 40 et 70– agissant sur tous les paramètres des ordres PSET et LINE.

Ceci va nous permettre quelques variantes intéressantes par rapport au dessin original. Pour cela, nous allons tout d'abord modifier le programme D de départ, de façon à obtenir une multiplication de la cellule d'avion, en lui conférant une taille croissante.

Le programme ainsi modifié est représenté en E.

Les principaux changements figurent aux lignes 25 et 30, la première étant contenue dans une boucle commandée à partir de la ligne 130, qui, à chaque balayage, fait croître les dimensions du dessin d'une faible valeur (+0,05), tant que K n'est pas égal à 1. La ligne 30, quant à elle, définit le déplacement latéral de chaque nouveau tracé. Le terme L étant inclus à la fois dans la ligne 40, et dans la ligne 70, où un correctif (-18) a été introduit pour éviter les chevauchements (photo C).

Très importante, l'instruction RESTORE figurant en ligne 120, permet au micro-ordinateur de reprendre la lecture de la liste des DATA, depuis le

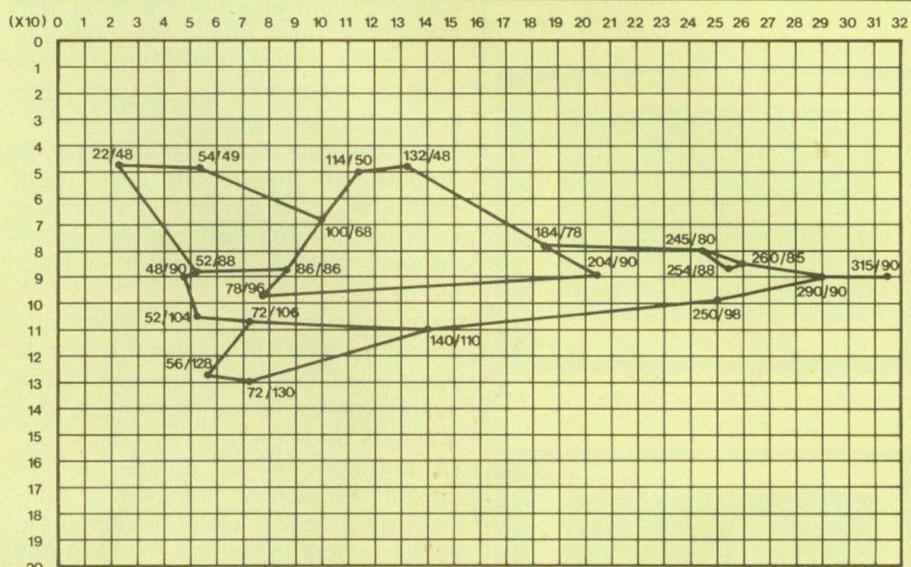


Fig. 2 : Coordonnées X, Y du dessin réalisé à partir du programme C.

début, tant que l'ordre de la ligne 130, (IF K < 0.4 THEN 25) est en vigueur ; faute de quoi, en effet, n'ayant plus de données à lire, à la suite d'une première exploration, il afficherait le message d'erreur suivant : «Error 4 in 60».

VARIANTES ELEMENTAIRES

Au lieu de souhaiter visionner des dessins de taille croissante, on peut tout aussi bien vouloir multiplier ceux-ci dans les limites de l'écran graphique.

Le programme correspondant est donné en F.

Les changements par rapport au précédent sont minimes. C'est ainsi que, dans cet exemple, le coefficient multiplicateur va demeurer constant (K=0.3), seule, changeant la valeur du déplacement (L=26), du moins tant que cette dernière demeure inférieure à 150 : ce qui, par contre-coup, définit le nombre de tracés successifs (6, dans le cas présent) que l'on peut voir sur la photographie D, dont les diverses couleurs sont déterminées par la ligne 10 du programme.

Jusqu'à maintenant, les différents tracés s'inscrivaient les uns à la suite des autres. Mais, pour peu qu'on prenne la précaution d'effacer le précédent et de combiner le dessin du suivant, avec un déplacement, il est possible de procéder à une pseudo-animation, limitée

en fait par la vitesse d'écriture du micro-ordinateur.

En supposant que l'on veuille réaliser un mouvement horizontal, matérialisant le déplacement de la cellule d'avion, on jouera uniquement sur la modification des coordonnées X figurant dans les DATA. C'est ce que réalise le programme G, où la valeur du déplacement est fournie par le paramètre L=L+20 que l'on retrouve au niveau des lignes 40 et 70.

Pour obtenir un déplacement sur toute la largeur de l'écran graphique, il y a lieu de reprendre la lecture des DATA, tant que L demeure inférieur à 300. Mais, pour éviter que le tracé du dessin stationne à droite, en fin de parcours, il faut relancer celui-ci en début de programme, ce que réalise la ligne 140.

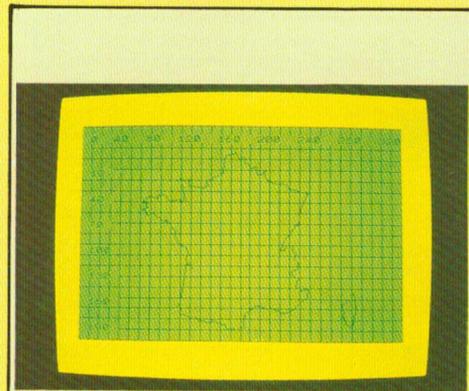
APPLICATION

A LA CARTOGRAPHIE

Quittons maintenant ce type de représentation graphique amusante, pour aborder le problème sous un angle un peu plus sérieux, que nous allons illustrer par la réalisation de tracés cartographiques.

On s'en doute, de tels dessins, caractérisés par des lignes sinueuses, nécessitent la matérialisation de très nombreuses coordonnées X, Y.

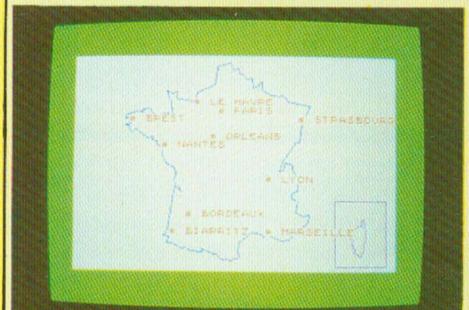
Les points doivent être d'autant plus nombreux



E



F



G



H

Celles-ci vont être mises à profit, non seulement pour établir les contours des cartes, mais également pour y inscrire et repérer les villes ou toute autre information souhaitée.

Pour cela nous allons, à nouveau, avoir recours aux instructions DATA dont –cette fois, c'est évident– la concision va nous être très utile, car permettant de mener à bien, rapidement, semblable tâche.

Le processus à suivre est le même que précédemment. Il commence par le dessin, sur une grille représentant le quadrillage de l'écran graphique, des contours de la carte à reproduire.

La photographie E, donnée à titre d'exemple, montre comment il convient de procéder en pratique –sur le papier !– pour définir les coordonnées X, Y de tous les points des cartes de France et de Corse que nous avons prises pour modèles.

Ainsi qu'on peut s'en douter, ces points doivent être d'autant plus nombreux que l'on souhaite un tracé précis et fidèle, et dont une bonne illustration est donnée par la photographie F.

Transposé au niveau d'un programme, cela représente quelque **124 paires de coordonnées** pour les contours de la carte de France et **24 paires de coordonnées** pour la carte de Corse, avec en plus, les instructions nécessaires à l'écriture des noms de villes et à leur localisation.

Le programme H ci-après donne le détail des diverses coordonnées requises pour le tracé des cartes représentées par les photographies G et H, cette dernière étant incrustée dans une image vidéo selon une technique décrite précédemment.

Il est évident que, pour la définition des diverses coordonnées, il faut s'armer de patience et procéder par étapes, afin de localiser rapidement une éventuelle erreur d'écriture, beaucoup plus facile à repérer que lorsque l'on a affaire au dessin global.

Signalons à ce propos que les coordonnées des points de départ des tracés (PSET) doivent correspondre aux dernières coordonnées de la dernière ligne des DATA, pour que ceux-ci se referment complètement.

Programme H

```

10 CLS : SCREEN 4, 11, 2
20 PSET (156, 6)
30 FOR J = 1 TO 124
40 READ X, Y
50 LINE -(X, Y)
60 NEXT J
70 '----- (Carte de France)
80 DATA 143,10, 141,27, 123,35, 122,39, 124,40
90 DATA 118,43, 107,41, 104,42, 102,38, 103,36
100 DATA 103,34, 98,36, 93,33, 95,41, 97,43, 98,54
110 DATA 100,55, 100,57, 95,56, 94,54, 88,56
120 DATA 87,55, 82,58, 76,50, 69,51, 69,54
130 DATA 66,52, 53,56, 52,59, 57,59, 58,59
140 DATA 55,62, 58,63, 58,64, 52,65, 56,66
150 DATA 57,71, 59,72, 62,69, 75,78, 79,76
160 DATA 79,79, 83,80, 83,83, 88,86, 88,88
170 DATA 89,89, 88,93, 92,101, 101,105, 102,112
180 DATA 100,117, 108,127, 101,122, 94,162, 90,167
190 DATA 95,168, 94,174, 98,174, 109,179, 112,178
200 DATA 116,181, 129,182, 127,179, 140,184, 143,184
210 DATA 145,187, 150,190, 152,188, 155,190, 158,190
220 DATA 160,188, 164,188, 166,186, 164,183, 165,174
230 DATA 179,164, 181,165, 188,166, 190,169, 193,166
240 DATA 208,172, 215,171, 234,155, 235,148, 228,149
250 DATA 222,146, 224,136, 218,133, 218,129, 224,126
260 DATA 224,120, 220,115, 222,111, 219,107,219,102
270 DATA 212,100, 210,107, 206,108, 209,99, 222,81
280 DATA 226,81, 228,63, 236,47, 214,43, 212,39
290 DATA 207,37, 204,39, 200,37, 197,37, 188,32
300 DATA 188,24, 185,26, 185,28, 179,30, 178,21
310 DATA 172,22, 169,17, 165,17, 165,14, 163,11
320 DATA 160,14, 157,9, 156,6
330 '-----
340 PSET (286, 152)
350 FOR K = 1 TO 24
360 READ X, Y
370 LINE -(X, Y), 5
380 NEXT K
390 '----- (Carte de Corse)
400 DATA 286,158, 284,157, 276,162, 275,165, 297,167
410 DATA 275,167, 275,169, 278,171, 276,175, 278,175
420 DATA 277,178, 280,179, 278,182, 283,184, 283,185
430 DATA 285,186, 288,179, 288,174, 290,170, 290,161
440 DATA 288,158, 289,156, 288,151, 286,152
450 '----- (Cadres)
460 BOX (0, 0)-(319, 199)
470 BOX (260, 135)-(310, 195), 5
480 '----- (Villes)
490 COLOR 1 : FOR T = 0 TO 2000 : NEXT
500 FOR L = 1 TO 10
510 READ X, Y, N$
520 LOCATE X, Y
530 PRINT N$
540 NEXT L
550 '-----
560 DATA 15,5, * LE HAVRE, 18,6, * PARIS,
      17,9, * ORLEANS, 12,20, * BIARRITZ,
570 DATA 7,7, * BREST, 14,18, * BORDEAUX,
      24,20, * MARSEILLE, 28,7, * STRASBOURG,
      11,10, * NANTES, 24,10, * LYON
580 LOCATE 0, 0, 0
590 '-----
600 FOR T = 0 TO 3000 : NEXT
610 SCREEN , 0, 0, 1
620 FOR T = 0 TO 3000 : NEXT
630 RUN 10

```

... que l'on souhaite un tracé précis et fidèle

En ce qui concerne l'écriture du nom des villes et leur positionnement, nous avons également eu recours à une suite d'instructions DATA, les coordonnées correspondantes, toutefois, étant rédigées en **mode texte**, et inscrites dans des chaînes de caractères graphiques (N\$).

Cette fois, les instructions DATA sont au nombre de trois : deux, pour les coordonnées X, Y de localisation, et une pour le nom de la ville, associé à une étoile de repérage.

Pour animer quelque peu la visualisation de cette carte, le programme H se termine par quelques lignes introduisant une double temporisation : la première (600), ménageant un temps d'arrêt, avant que l'ordre d'incrustation (SCREEN, 0,0,,1) ne fasse apparaître les cartes de France et de Corse en surimpression sur une image vidéo (photographie G) ; la seconde (620), introduisant un délai avant que tout ne

s'efface, et que ne recommence le tracé de la carte, commandé par la ligne 630 du programme.

LE COLORIAGE DES SURFACES

Complémentaire de l'exécution de certains tracés graphiques, le coloriage des surfaces permet de rendre plus attrayants les dessins faits sur micro-ordinateur.

Pour des raisons demeurées mystérieuses, rares sont cependant les programmes proposés, ici et là, dans la presse spécialisée, qui tiennent compte de cette intéressante possibilité, mais qui complique quelque peu, il est vrai, leur réalisation.

Selon la forme et la nature des dessins, il existe plusieurs méthodes pour parvenir à ses fins. Dans le cas du MO5, un ordre spécifique existe toutefois, qui permet de colorier la surface

interne de parallélogrammes : c'est la fonction BOXF.

L'ennui, c'est qu'elle n'est utilisable que pour colorier des rectangles ou des carrés et qu'elle est inopérante dès lors que l'on a affaire à une figure géométrique n'entrant pas dans la norme définie ci-dessus : triangle, polygone, cercle, ellipse, surface complexe, etc...

Une fois encore, nous allons pouvoir nous tirer de ce mauvais pas en ayant recours à l'instruction LINE.

Cette instruction, nous l'utiliserons, dans un premier temps, de manière traditionnelle pour le coloriage de surfaces simples et rectilignes, ne présentant pas d'angles «rentants».

Soit à colorier, tout d'abord un triangle tel que celui représenté sur la figure 3. On aura reconnu là le quadrillage correspondant à l'écran graphique du MO5, sur lequel nous avons fait figurer les coordonnées essentielles.

LA TRADITION DU FUTUR

L'innovation technologique
pour les professionnels
d'aujourd'hui et de demain

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES

MDC 654

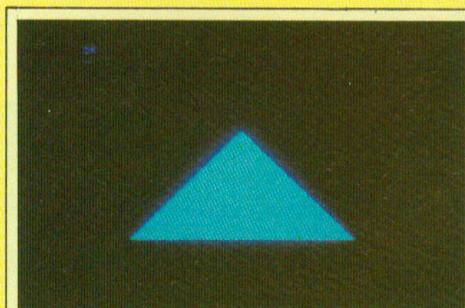
Multimètre Capacimètre Digital 2000 pt.
L'un des plus complets de sa catégorie.
9 fonctions - 36 calibres - Test de continuité
sonore - Test diode - Mesure de conductance
- Une seule entrée de mesure + 20 A.

MDA 655

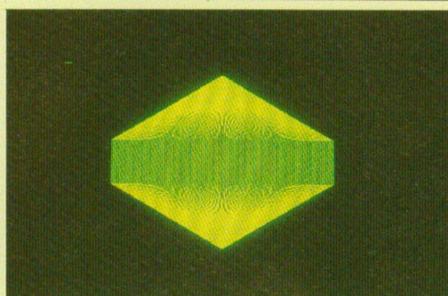
Multimètre Automatique 2000-3000 pt.
5 fonctions - 20 calibres - Test de continuité
sonore - Une seule entrée de mesure + 20 A.

CDA, 5 RUE DU SQUARE CARPEAUX 75018 PARIS
TÉL. (1) 46 27 52 50 - TÉLEX 280589

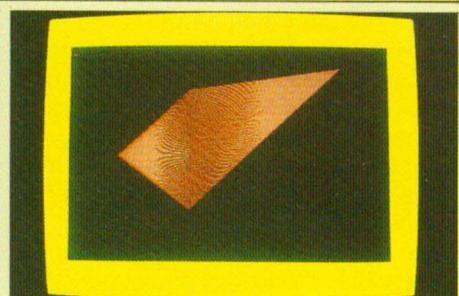




I



J



K

Le programme correspondant est donné en I et ne comporte qu'un minimum d'instructions permettant de balayer, grâce à une boucle (FOR...TO), et à l'aide d'un vecteur, centré en 160,80, la portion d'écran comprise entre les colonnes 50 et 270, à hauteur de la ligne 180.

On peut difficilement imaginer plus simple et plus satisfaisant, la photographie I illustrant le résultat obtenu à partir de ce programme.

A noter que pour obtenir un tracé plein, nous avons choisi un pas suffisamment faible (STEP-9), nécessaire et suffisant pour réaliser ce coloriage.

Compliquons maintenant un peu les choses. Soit à colorier une surface telle que celle délimitée par le dessin de la figure 4.

Pour parvenir à nos fins, nous allons décomposer –comme dans le cas du calcul de surfaces complexes– notre dessin en trois parties : un triangle supérieur, un rectangle central et un triangle inférieur, et appliquer la même

méthode de balayage que dans l'exemple précédent.

Certes, nous aurions très bien pu avoir recours à la fonction BOXF pour colorier le rectangle central ; néanmoins nous avons tenu à balayer classiquement celui-ci avec un ordre LINE, ne serait-ce que pour tenir compte de ce que certains micro-ordinateurs n'offrent pas cette fonction.

Le programme utilisé est donné en J et comporte trois instructions : deux pour le balayage des triangles supérieur et inférieur (lignes 30/40 et 50/60), et une (ligne 70) pour le balayage du rectangle central.

Le résultat est illustré par la photographie J, où, du fait d'un pas moyen (STEP 2), on distingue très bien l'échelonnement des lignes verticales, en position centrale, les moirages du haut et du bas étant dus à l'inclinaison des vecteurs, dont les centres sont en 160,20 et 160,180.

Dans le cas d'une figure dissymétrique comme celle représentée figure 5, la

solution consiste – dans la mesure du possible – à décomposer l'ensemble en sections pouvant être traitées d'une manière classique.

Ici, nous avons opté pour deux triangles dont les centres des vecteurs tournants sont respectivement positionnés en 50,100 et 270,20 sur la grille de l'écran graphique. Cependant nous aurions pu, tout aussi bien les disposer différemment.

Programme I

```
10 CLS : SCREEN 4, 0, 0
20 FOR X = 50 TO 270 STEP .9
30 PSET (X, 180)
40 LINE -(160, 80)
50 NEXT
```

Programme J

```
10 CLS : SCREEN 2, 0, 0
20 FOR X = 50 TO 270 STEP 2
30 PSET (X, 80)
40 LINE -(160, 20)
50 PSET (X, 120)
60 LINE -(160, 180)
70 LINE (X, 80)-(X, 120)
80 NEXT
```

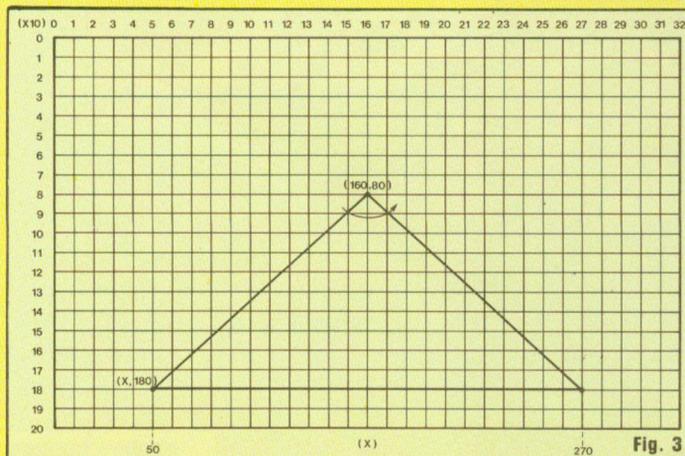


Fig. 3

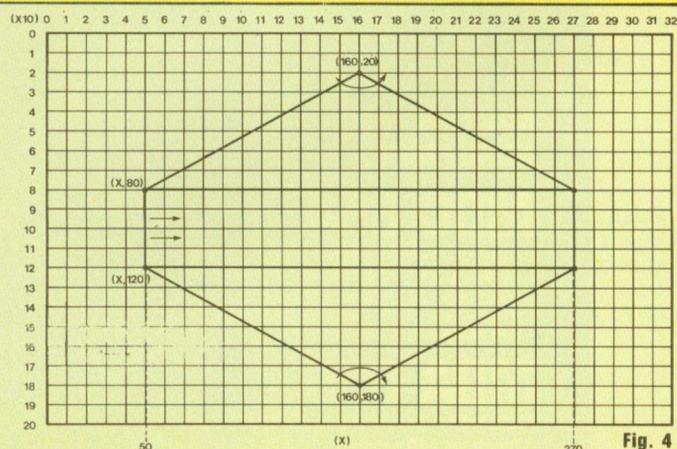


Fig. 4

nouveau!



- *exploiter toutes les possibilités des systèmes MIDI*
- *réaliser vous-mêmes un clip vidéo*
- *tirer le maximum de vos synthétiseurs*
- *installer chez vous votre studio d'enregistrement*
- *tout savoir sur les nouveautés musique et vidéo créatives*

**Tout cela chaque mois
dans Music Vidéo Systèmes**

une publication des Editions Fréquences chez votre marchand de journaux
Editions Fréquences 1, boulevard Ney 75018 Paris - Tél. 46.07.01.97

PROGRAMMATEUR D'EPROMS AUTONOME (2ème partie)

La première partie de ce programmeur d'Eproms a été réservée à la description théorique de l'appareil. Nous y avons vu en détails le fonctionnement des quatre sous-ensembles. Nous allons maintenant aborder la réalisation de celui-ci. Une fois terminé, vous posséderez un instrument puissant et très performant qui tiendra sa place honorablement dans votre laboratoire de roboticien ou d'informaticien.

Le premier travail consiste en la gravure des circuits imprimés, ils sont au nombre de quatre dont un double face qui nécessite une certaine dextérité pour sa réalisation. Ces circuits, vous les retrouverez imprimés à l'envers dans les pages «Gravez-les vous-même».

REALISATION

A. LES CIRCUITS IMPRIMES

Dans l'ordre, nous avons en figure 10 la carte principale dont la gestion est confiée au micro-ordinateur MC 68705 P3. La figure 11 donne le tracé de la carte «Générateurs d'impulsions», la figure 12 la carte «Affichage et supports d'Eproms» et pour terminer, la figure 13 la carte «contacteurs».

Lors de l'implantation des composants sur le double face, il vous faudra souder ceux-ci des deux côtés du circuit, et souder également des petits bouts de fils de câblage à chaque traversée de

piste. L'ensemble des trous sera effectué à 0,8 mm, sauf ceux des cosses poignards, qu'il vous faudra repercer à 1,2 mm. Les 4 trous de fixation de chaque circuit seront percés à 3,5 mm.

B. IMPLANTATION DES COMPOSANTS

a. Carte principale - Figure 14

Vos circuits imprimés étant fin prêts, il va vous falloir mettre en place les composants, et les souder. Si vous êtes un amateur averti en matière de réalisation de cartes électroniques, vous pouvez passer sur les explications qui suivent. Sinon, suivez l'ordre d'implantation que voici : commencez par mettre en place les 25 straps (petits morceaux de fil de câblage), et soudez-les. Mettez ensuite les diodes D1 à D8 (attention à l'orientation) à leur emplacement respectif, soudez ces dernières. Procédez de la même manière, avec les autres composants, et dans l'ordre suivant : les résistances, les supports de circuits intégrés, les condensateurs (attention également à l'orientation des chimiques).

Mettez correctement en place les connecteurs 1, 2, 3 et 4, soudez-les. Implantez enfin les deux ponts redresseurs D9 et D14, les régulateurs IC10, IC11 et IC12, les diodes zéners DZ1, DZ2, et les circuits intégrés IC7, IC8 et IC9. Pour ces derniers, ne soudez que les broches sur lesquelles arrive une piste du circuit. Ne soudez également que deux broches à un circuit passez au suivant, et ainsi de suite, avant de revenir au premier, tout cela afin d'éviter de les chauffer exagérément. Soudez en dernier lieu les 22 cosses poignard.

Contrôlez correctement votre travail, surtout au niveau des soudures (omissions, contact avec une soudure voisine, etc...).

Ceci étant fait, mettez cette première carte de côté et passez à la suivante.

b. Carte générateur d'impulsions - Figure 16

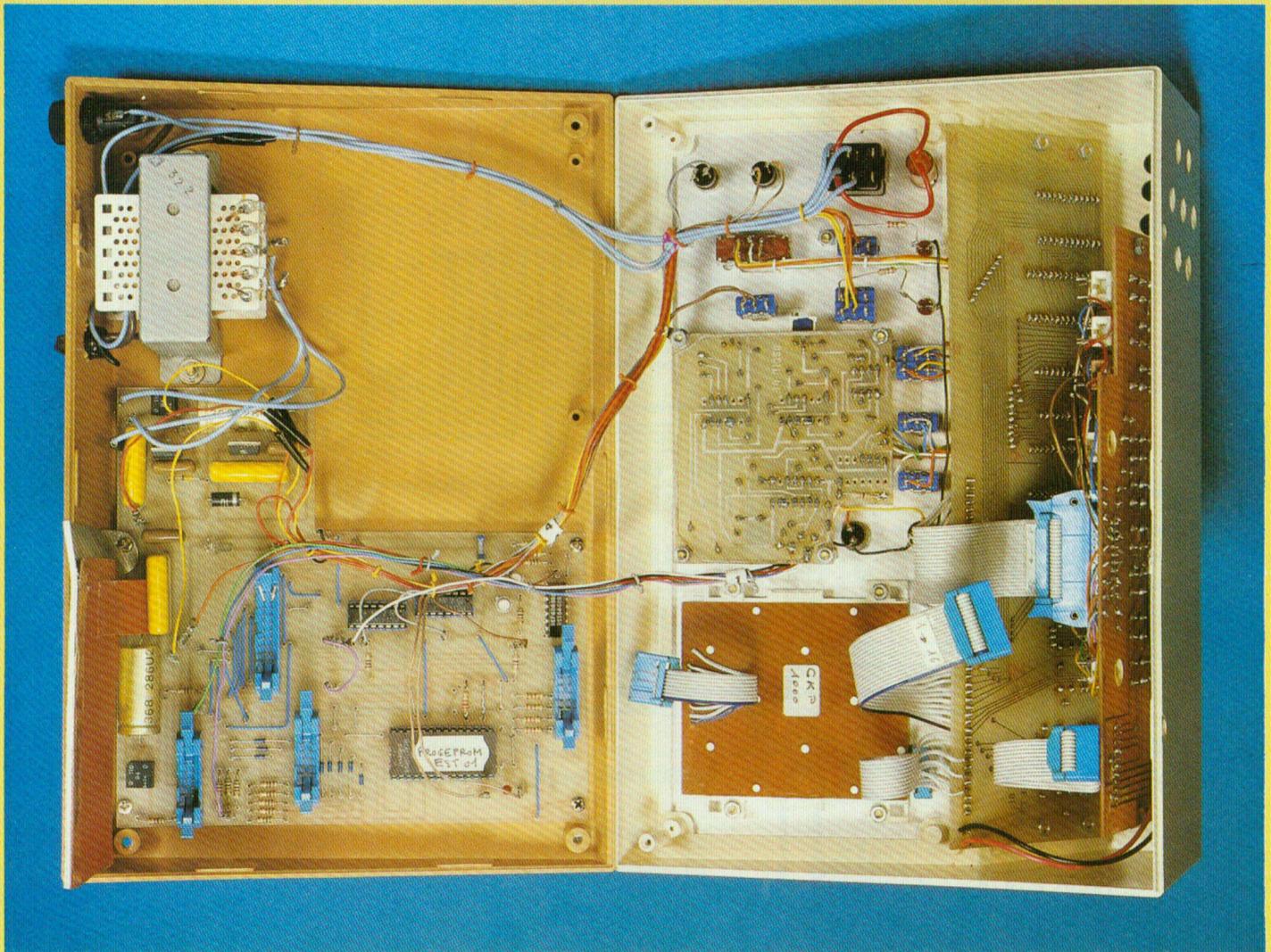
Vous savez maintenant dans quel ordre il faut procéder pour implanter vos composants. Faites surtout attention à l'orientation des condensateurs chimiques et tantales, ainsi qu'aux circuits intégrés. Soudez à présent 15 fils de sorties de diverses couleurs si possible, et de 300 mm de longueur. Ceux-ci seront recoupés lors de leur câblage et branchement final.

Avant de mettre en place les potentiomètres ajustables AJ1 et AJ2, il va vous falloir préregler approximativement ceux-ci. AJ1 sera réglé de manière à obtenir environ 250 k Ω entre les broches de gauche, le marquage du potentiomètre étant face à soi. AJ2, quant à lui, sera réglé de la même manière, mais à 2,5 k Ω environ. Mettez ensuite ces deux potentiomètres à leur place, et soudez-les.

Nous allons maintenant procéder au réglage précis et définitif de ces deux potentiomètres. Il vous faut pour cela posséder un oscilloscope simple ou mieux, double trace. Personnellement, nos réglages ont été effectués sur un Métrix OX 710C.

Mettez votre commutateur de balayage sur 10 ms. Chaque carreau, sur l'écran représentera donc 10 ms. Le commutateur d'amplitude verticale

DES HORIZONS NOUVEAUX



sera mis sur 5 V. Si vous ne possédez qu'un simple trace, réglez le signal sur l'écran au centre de celui-ci. Avec un double trace, chaque signal sera réglé au 1/3 de l'écran. Branchez maintenant la sonde de la voie gauche sur le fil de sortie n°6 (sortie Q de IC3).

Reliez votre carte à une alimentation +5 V

En vous reportant à la figure 4, réglez AJ1 de manière à obtenir une impulsion totale (niveau bas et haut) de 60 ms, ce qui fera 6 carreaux à l'écran. Réglez maintenant AJ2, pour avoir une impulsion positive de 50 ms (niveau haut). Cette impulsion devra être légèrement décalée de la première, par l'effet de IC2 (2 ms). Ceci étant fait,

branchez maintenant la sonde de la voie droite au fil n°7. Vous devez observer à l'écran une impulsion négative de 50 ms également (sortie \bar{Q} de IC3). Ceci étant fait, branchez votre sonde droite sur le fil n°11 (sortie Q de IC2) afin d'observer une impulsion d'environ 2 ms. Si tel est le cas, vous pouvez arrêter votre oscillo, débrancher les divers fils, et mettre votre carte de côté.

c. Carte support d'Eeproms et affichage

Commencez bien sûr par souder les 19 straps. Attention, ceux-ci devront être réalisés en fils isolés.

Les afficheurs TIL 311 sont des affi-

cheurs hexadécimaux, avec logique intégrée. Ceux-ci possèdent 2 broches. Il vous faudra, avant leur implantation, couper les broches n°4 et 10. Celles-ci sont utilisées pour le point décimal, ce qui ne nous est d'aucune utilité. Le brochage de ces afficheurs est le même que celui des circuits intégrés en boîtier DIL 14 broches. Soudez ces afficheurs à leur emplacement.

Implantez maintenant les supports d'Eeproms. Le repère des supports, s'il existe, sera orienté vers le haut, afin de vous rappeler que les mémoires devront être insérées de la même manière, lors de l'utilisation de l'appareil. Soudez enfin les deux résistances

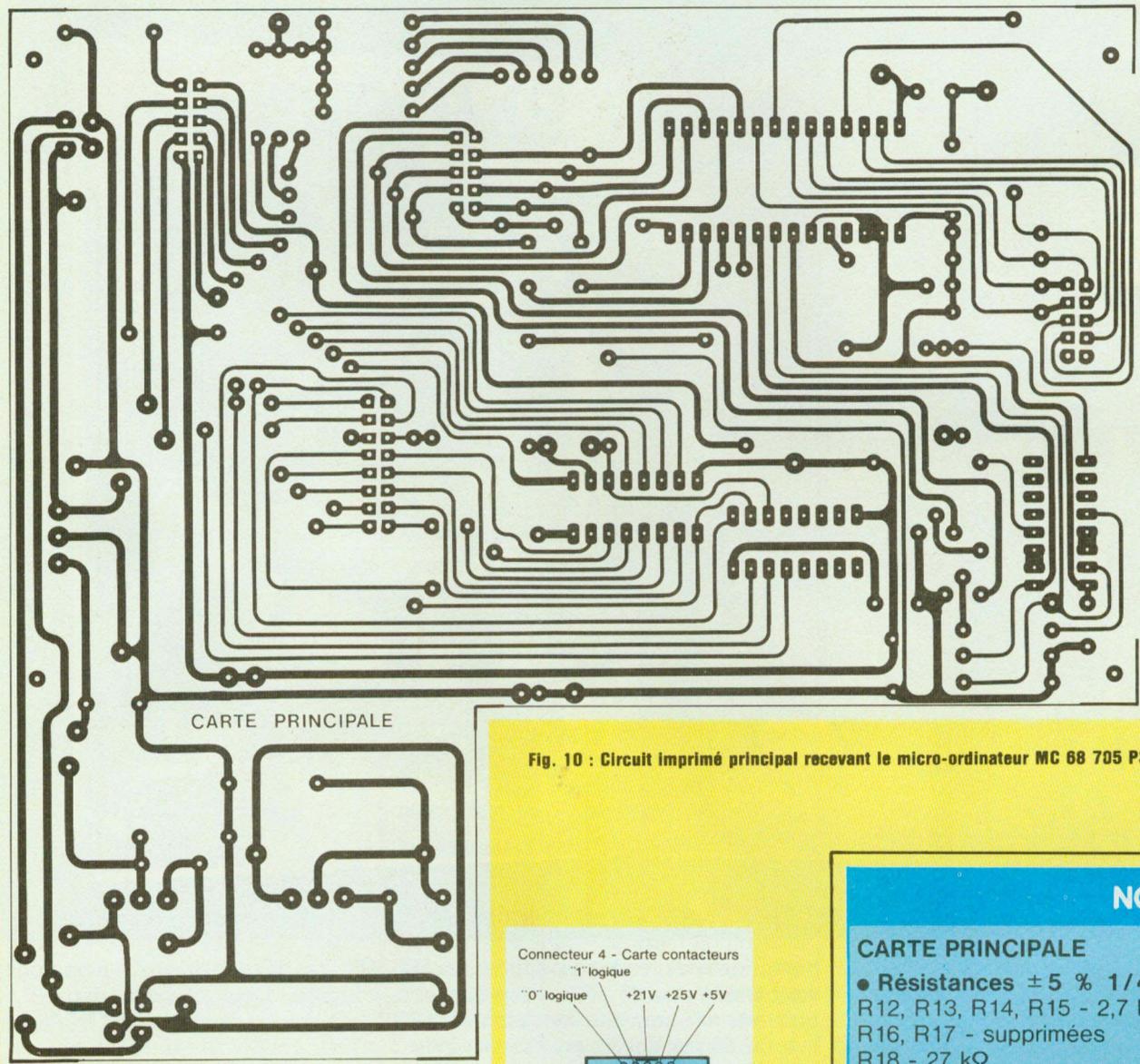


Fig. 10 : Circuit imprimé principal recevant le micro-ordinateur MC 68 705 P3.

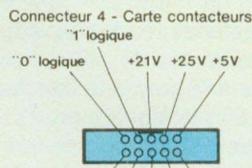
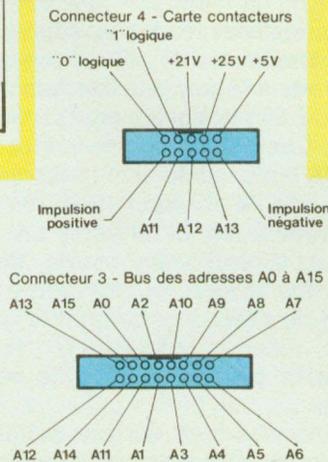
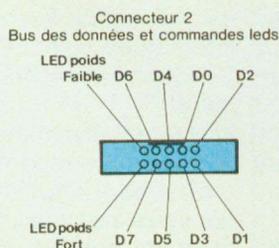
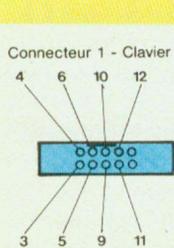


Fig. 15 : Brochage des connecteurs «carte principale» vus de dessus.

NOMENCLATU

CARTE PRINCIPALE

- Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W
- R12, R13, R14, R15 - 2,7 k Ω
- R16, R17 - supprimées
- R18 - 27 k Ω
- R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27 - 1 k Ω
- R28, R29 - 10 k Ω
- R30, R31, R32, R33, R34 - 1 k Ω
- Condensateurs
- C7 - 1 μ F tantale goutte
- C8 - supprimé
- C9 - 100 nF micropuce
- C10 - 2 200 μ F/25 V
- C11 - 470 nF
- C12 - 100 nF
- C13 - 2 200 μ F/25 V
- C14 - 470 nF
- C15 - 100 nF
- C16 - 470 nF
- C17 - 100 nF

DES HORIZONS NOUVEAUX

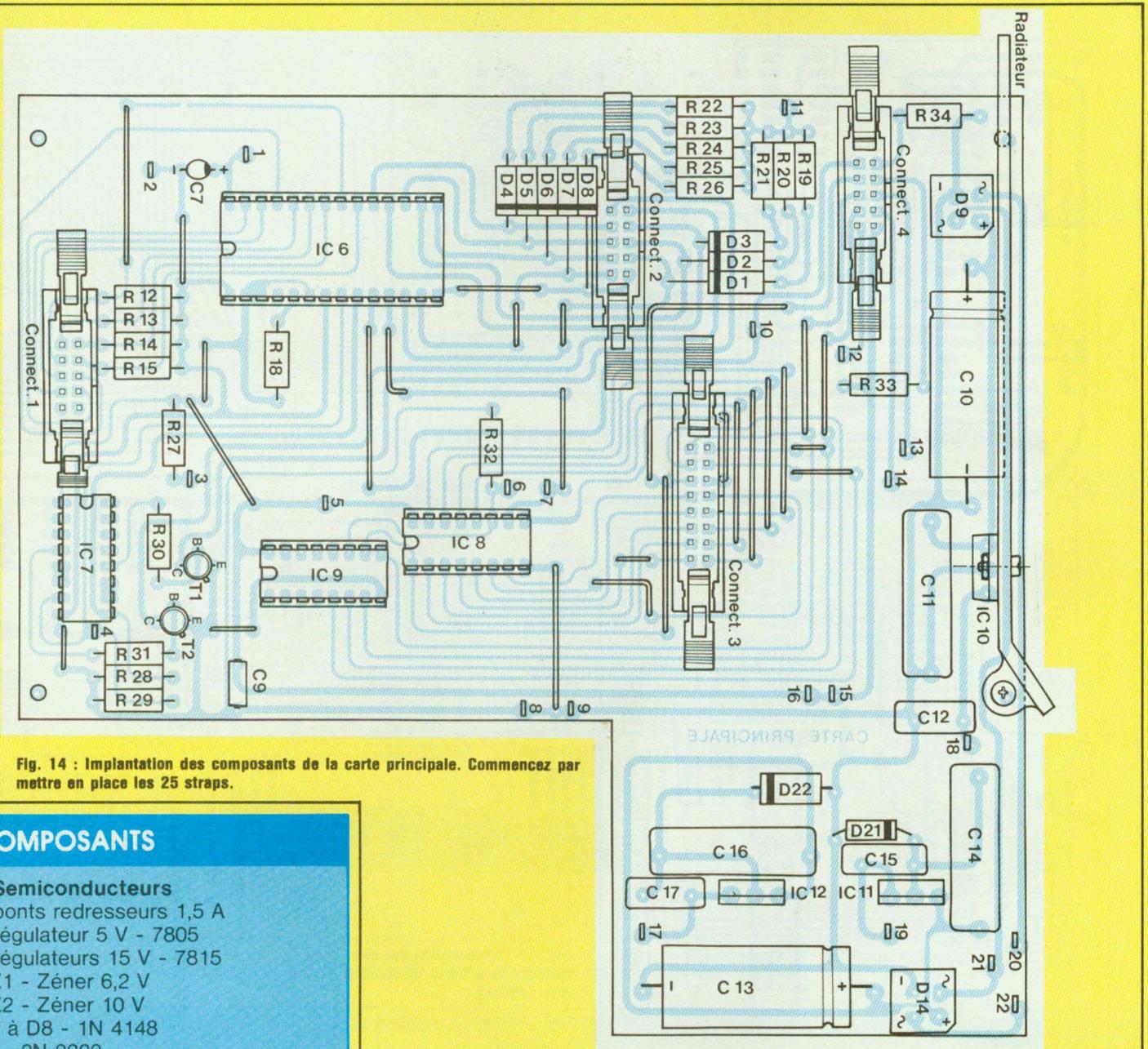


Fig. 14 : Implantation des composants de la carte principale. Commencez par mettre en place les 25 straps.

DES COMPOSANTS

● Semiconducteurs

- 2 ponts redresseurs 1,5 A
- 1 régulateur 5 V - 7805
- 2 régulateurs 15 V - 7815
- DZ1 - Zéner 6,2 V
- DZ2 - Zéner 10 V
- D1 à D8 - 1N 4148
- T1 - 2N 2222
- T2 - 2N 2222
- IC6 - Microprocesseur MC 68 705 P3
- IC7 - CD 4049
- IC8 - CD 4040
- IC9 - CD 4040

● Divers

- 25 straps (petits morceaux de fil)
- 1 connecteur mâle 16 broches FAP 16D
- 3 connecteurs mâle 10 broches FAP 10D
- 1 support circuit intégré 28 broches
- 22 cosses poignard

REPERAGE DES COSSES-POIGNARD

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 et 2. RAZ - microprocesseur | 13. +21 V (retour) |
| 3 et 4. Inter I3 | 14. +25 V (retour) |
| 5 et 6. RAZ adresses | 15 et 16. +5 V (retour) |
| 7. Entrée horloge 4040 (clock) | 17. Sortie 25 V (à l'inter I4) |
| 8 et 9. Masse générale | 18. Sortie +5 V (à l'inter I5) |
| 10. Impulsion positive | 19. Sortie +21 V (à l'inter I4) |
| 11. Sortie NAND. Test (IC5) | 20, 21 et 22. Arrivées transfo (secondaires) |
| 12. Impulsion négative | (20=6 V ; 21=0 V ; 22=18 V) |

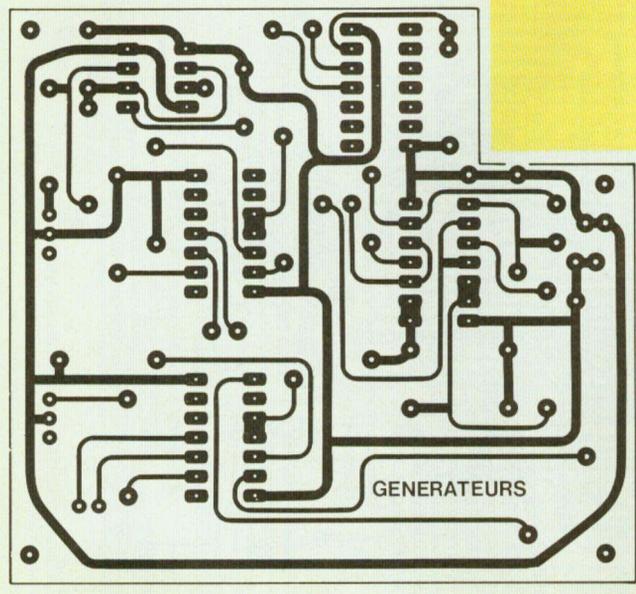


Fig. 11 : Tracé de la carte «générateur d'impulsions».

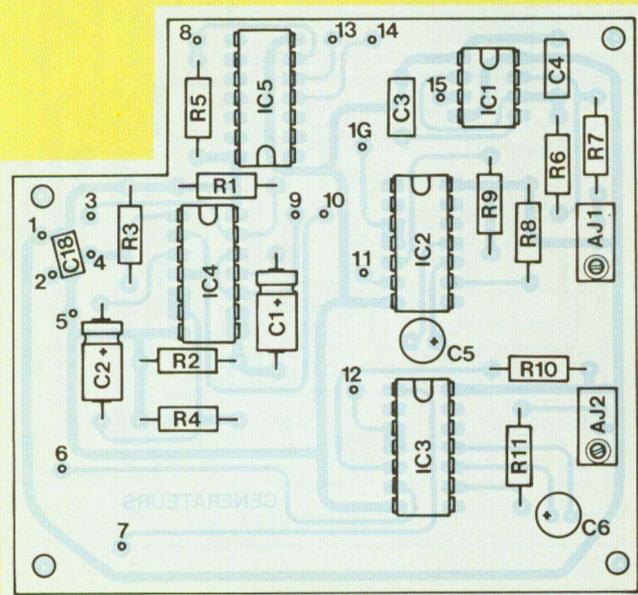
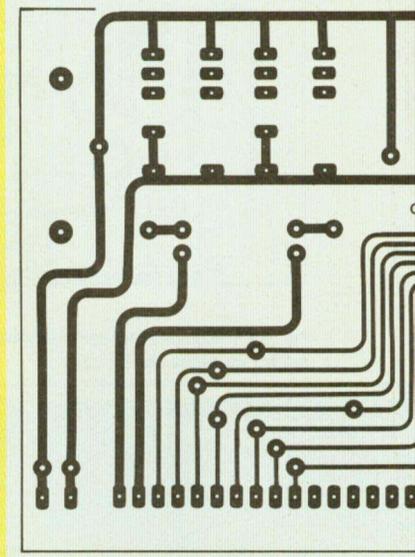
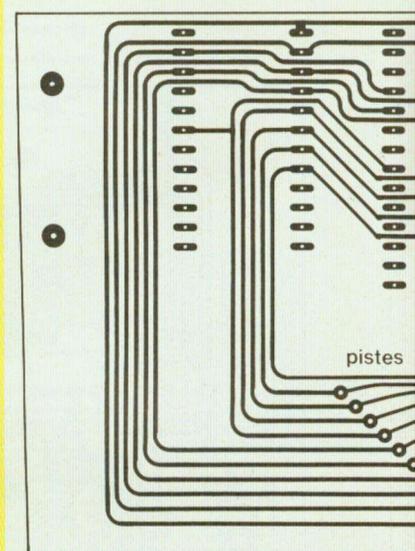


Fig. 16 : Implantation des composants de la carte «générateur d'impulsions».

REPERAGE DES FILS DE SORTIE

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Arrivée +5 v 2. Masse 3. à BP2 (ADR + 1) 4. à BP3 (PROG) 5. à BP2 et BP3 6. sortie des impulsions positives (Q de IC3) 7. sortie des impulsions négatives (\bar{Q} de IC3) 8. sortie NAND IC5 vers diodes 1N 4148 | <ul style="list-style-type: none"> 9. vers IC (ADR + 1) 10. vers IC (PROG) 11. vers IC (sortie Q de IC2 - Imp. 2 ms) 12. clock IC3 (vers IC) 13. vers I1 et test/arrêt 14. sortie NAND vers test/arrêt 15. sortie 555 vers I1 et I2 |
|--|--|

CARTE GENERATEUR D'IMPULSIONS

● Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

- R1 - 100 k Ω
- R2 - 33 k Ω
- R3 - 100 k Ω
- R4 - 33 k Ω
- R5 - 10 k Ω
- R6 - 150 k Ω
- R7 - 470 k Ω

DES HORIZONS NOUVEAUX

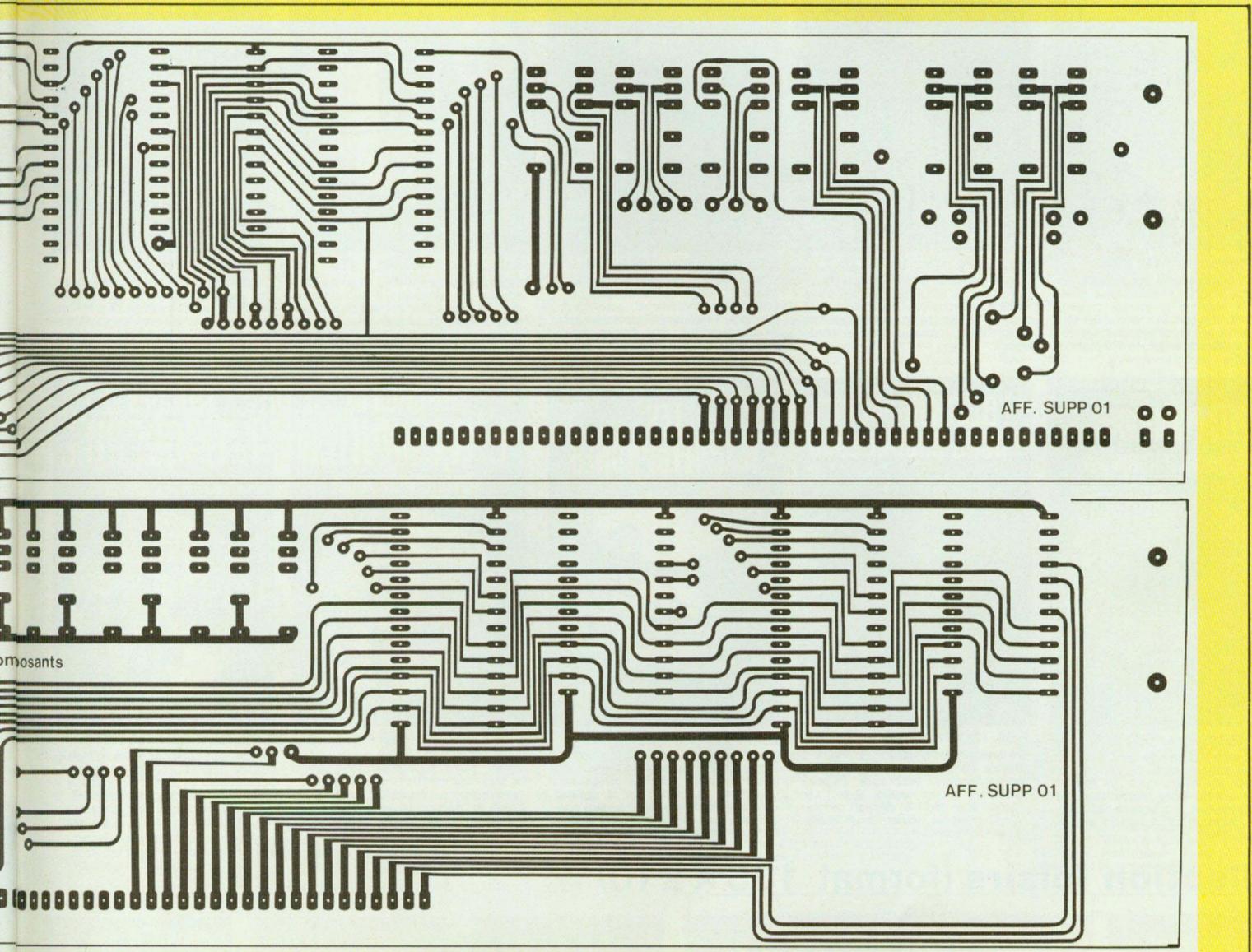


Fig. 12 : Implantation du circuit imprimé double face de la carte «affichage et supports d'Eproms».

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

R8 - 10 k Ω
 R9 - 10 k Ω
 R10 - 15 k Ω
 R11 - 2,2 k Ω

● **Ajustables**

AJ1 - 1 M Ω
 AJ2 - 10 k Ω

● **Condensateurs**

C1 - 10 μ F/25 V

C2 - 10 μ F/25 V
 C3 - 150 nF
 C4 - 100 nF
 C5 - 0,33 μ F tantale goutte
 C6 - 10 μ F tantale goutte
 C18 - 100 nF micropuce

● **Semiconducteurs**

IC1 - NE 555
 IC2 - SN 74 121

IC3 - SN 74 121
 IC4 - CD 4011
 IC5 - CD 4011

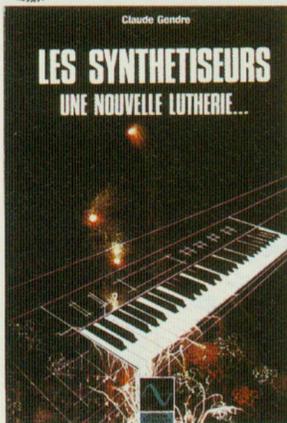
● **Divers**

Fil de câblage de différentes couleurs
 Fiches femelles pour cosses poignards

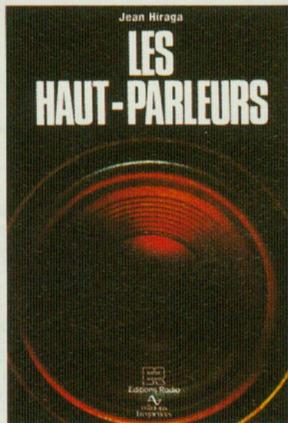


BIBLIOTHEQUE TECHNIQUE

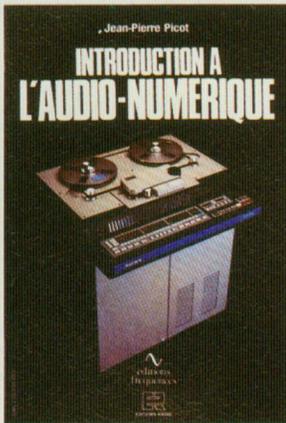
Collection études (format 165 x 240)



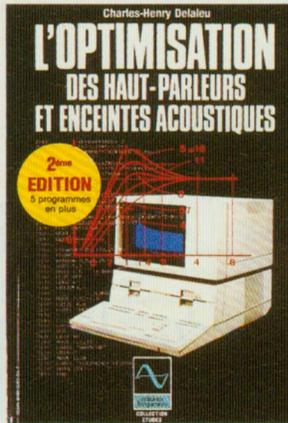
E 15. 184 p. Prix : 140 F TTC
Face au développement spectaculaire des synthétiseurs, grâce à l'électronique numérique, le besoin d'un ouvrage complet, accessible, et surtout bien informé des dernières ou futures techniques, se faisait sentir. Le vœu est comblé, en 180 pages... à dévorer.



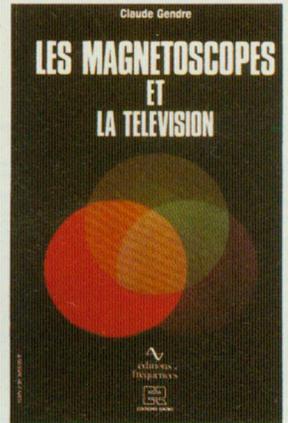
E 01. 320 p. Prix : 165 F TTC
Un gros volume qui connaît un succès constant : bien plus qu'un traité, il s'agit d'une véritable encyclopédie, alliant théorie et pratique, histoire, en une mine inépuisable d'informations, reconnue dans le monde entier !



E 05. 160 p. Prix : 155 F TTC
C'est le premier ouvrage paru en langue française traitant de l'audio numérique ; écrit par un professionnel, avec rigueur, simplicité, il explique brillamment les bases de cette technique : quantification, conversion, formats, codes d'erreurs.



E 04. 240 p. Prix : 154 F TTC
2^{ème} EDITION
5 programmes en plus
Seconde édition améliorée d'un ouvrage fort attendu des passionnés d'électroacoustique. Ce livre permet aux amateurs et aux professionnels de se familiariser avec les rigoureuses techniques de modélisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques et d'en mener à bien la réalisation.



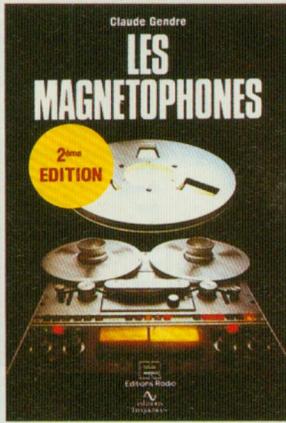
E 03. 256 p. Prix : 155 F TTC
Complément direct des «Magnétophones», les «Magnétoscopes et la Télévision» débute par un bel historique de la télévision et la description des premiers magnétoscopes. La théorie et la pratique de la capture et de l'enregistrement moderne des images vidéo en sont la teneur essentielle.



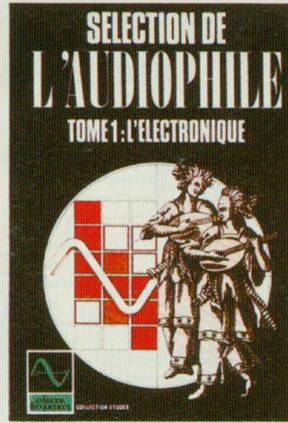
E 22. 136 p. Prix : 150 F TTC
Faisant suite à la parution de «L'électronique des micro-ordinateurs», cet ouvrage s'adresse aux électroniciens qui désirent s'initier aux montages périphériques des micro-ordinateurs, interfaces en particulier, qui permettent la communication avec le monde extérieur.



E 06. 128 p. Prix : 150 F TTC
Cet ouvrage est destiné aux électroniciens désireux d'aborder l'étude du «hard» des micro-ordinateurs. Cette étude s'articule autour du microprocesseur Z-80, très répandu, et en décrit les éléments périphériques : mémoires, clavier, écran, interfaces de toutes sortes.



E 02. 160 p. Prix : 92 F TTC
2^{ème} EDITION
Pour tout savoir sur le magnétophone, depuis l'avènement de cette mémoire des temps modernes, jusqu'aux enregistreurs numériques en passant par la cassette. «Les magnétophones» est un ouvrage pratique, complet, indispensable à l'amateur d'enregistrement magnétique.



E 13. 256 p. Prix : 165 F TTC
Une sélection des meilleurs articles de la célèbre revue «l'Audiophile» choisis parmi les plus significatifs des quinze premiers numéros, introuvables aujourd'hui. Le tome 1 traite de l'électronique audio, à tubes et à transistors.

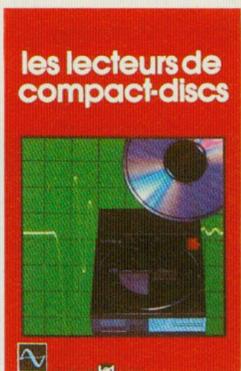


E 12. 256 p. Prix : 155 F TTC
Dans un esprit identique, le tome 2 traite du domaine passionnant que constituent les transducteurs en audio : on y aborde la modélisation théorique des enceintes, la conception géométrique des tables de lecture, le réglage des cellules et des bras.

Collection loisirs (format 135 x 210)



L 07. 160 p. Prix : 68 F TTC
Le «dernier coup de patte» apporté à un montage, celui qui fait la différence entre la réalisation approximative et le kit bien fini, ce savoir-faire s'acquiert au fil des ans... ou en parcourant «Conseils et tours de main en électronique».



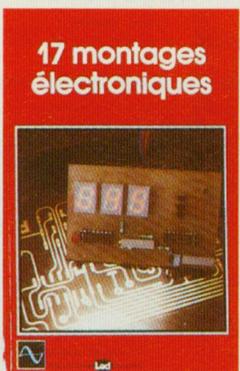
L 10. 200 p. Prix : 130 F TTC
Tout beau, tout nouveau, le lecteur laser. Qu'en est-il réellement ? Pour en savoir plus, un livre traitant du sujet s'imposait. «Les lecteurs de compact-discs» permet de faire son choix parmi 37 modèles testés, analysés, examinés et écoutés.



L 09. 72 p. Prix : 65 F TTC
Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français est présenté sous une forme pratique avec en plus des explications techniques, succinctes mais précises. Ce sont plus de 1 500 mots ou termes anglais qui n'auront plus de secret pour vous.



L 11. 160 p. Prix : 85 F TTC
Finis les calculs fastidieux et erronés ! Grâce à cet ouvrage, les concepteurs d'enceintes acoustiques gagneront un temps appréciable durant la phase d'étude et de mise au point : 120 abaques et tableaux pour tous types de filtres et d'impédances de HP !



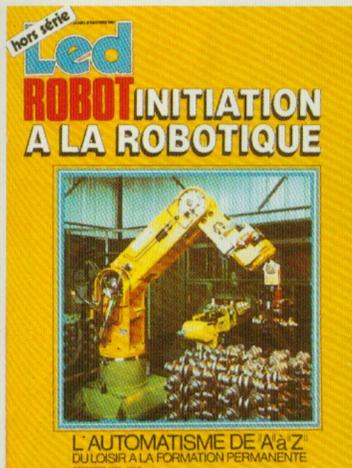
L 14. 128 p. Prix : 95 F TTC
Voici enfin réunies dans un même ouvrage, dix-sept descriptions complètes et précises de montages électroniques simples. Il s'agit de réalisations à la portée de tous, dont bon nombre d'exemplaires fonctionnent régulièrement. Les schémas d'implantation et de circuits imprimés sont systématiquement publiés.



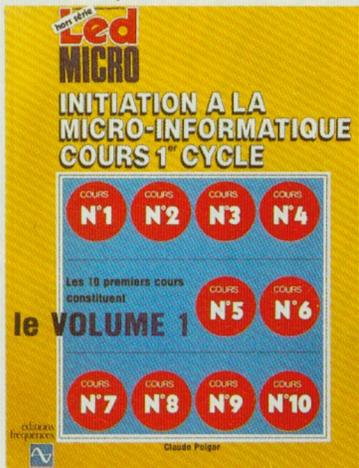
L 20. 208 p. Prix : 130 F TTC
Accessible à tous, «Week-end photo» permet de découvrir de façon simple les différents aspects de la photographie actuelle. Vous y trouverez les bases indispensables pour vous perfectionner, un guide de choix des appareils 24x36 et des illustrations abondamment commentées.

DES EDITIONS FREQUENCES

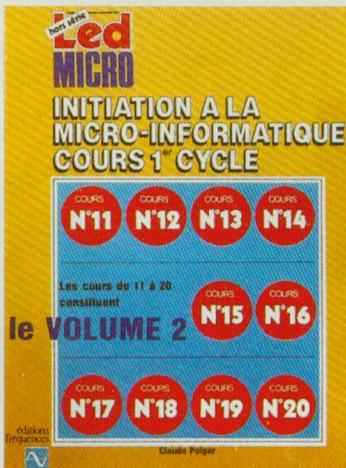
Collection initiation (format 210 x 270)



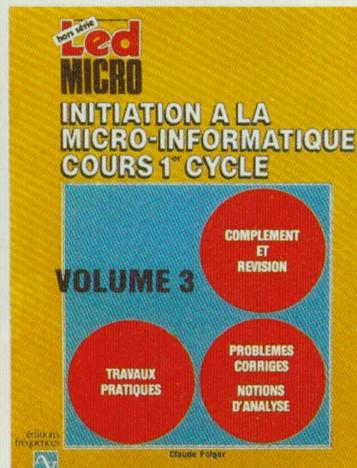
P 08. 96 pages. Prix : **115 F TTC**
 Cet ouvrage eut un succès retentissant dès sa sortie. Bien plus qu'un cours d'initiation, il s'agit aussi du premier recueil d'informations données par les concepteurs, les utilisateurs de robots et les fans de cybernetique, enfin réunis !



P 16. 272 pages. Prix : **130 F TTC**
 Passé les premiers remous de la révolution que fut l'avènement de la micro-informatique, il fallut bien tenter d'en réunir les enseignements. Une lacune apparut : celle d'un ouvrage d'initiation à la programmation, la simulation et d'autres choses encore !



P 17. 208 pages. Prix : **130 F TTC**
 Le tome 2 est la suite de tome 1 : l'esprit puissamment didactique de l'auteur s'y retrouve, le contenu du livre permettra d'acquérir un niveau suffisant pour exercer l'analyse, la programmation, la gestion, l'automatisme, la simulation et d'autres choses encore !



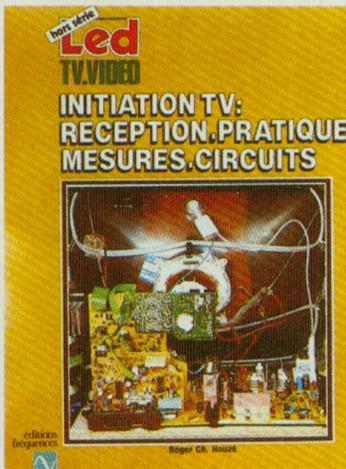
A Paraître
 Le troisième volume du cours de Programmation, dû à Cl. Poïgar, pédagogue apprécié de tous. Il continue dans la lignée d'un réel souci didactique, de haut niveau, maintenant, mais en conservant l'aspect progressif qui fit son succès initial.



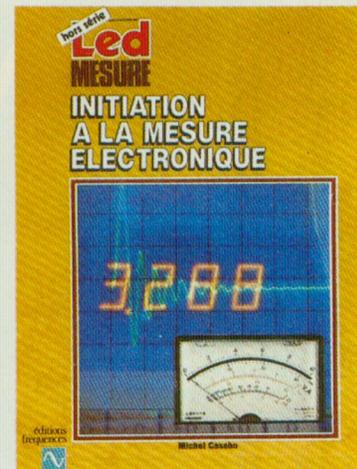
P 18. 136 pages. Prix : **95 F TTC**
 Du même auteur, Ph. Duquesne, on nous propose cette fois-ci, de pénétrer au cœur même de l'ordinateur, de comprendre le fonctionnement de l'élément vital qu'est le microprocesseur et enfin de maîtriser l'assembleur, langage du microprocesseur.



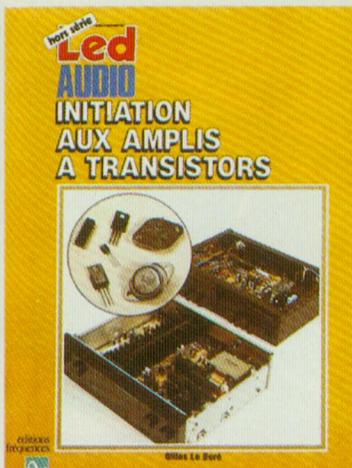
P 19. 104 pages. Prix : **95 F TTC**
 Ce cours d'Initiation à l'Electronique Digitale est dû à Ph. Duquesne, chargé de cours de microprocesseurs au CNAM. L'objet de cet ouvrage est de présenter les opérateurs logiques et leurs associations. La technologie est évoquée, brièvement, elle aussi.



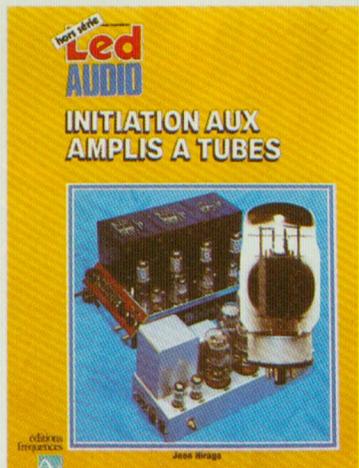
P 21. 136 pages. Prix : **135 F TTC**
 Issu d'un cours régulièrement remis à jour, ce livre permet à l'amateur comme au professionnel de se tenir au courant de l'état actuel de la technologie en télévision. De nombreux schémas explicatifs illustrent le contenu du livre.



P 23. 120 pages. Prix : **140 F TTC**
 Il n'existait pas, jusqu'à présent, un ouvrage couvrant de manière générale mais précise, l'ensemble des problèmes relatifs à l'instrumentation et à la méthodologie du laboratoire électronique. C'est chose faite aujourd'hui avec ce volume récemment paru.



P 24. 96 pages. Prix : **130 F TTC**
 Après un bref historique du transistor, cet ouvrage traite essentiellement de la conception des amplificateurs modernes à transistors. La théorie est décrite de manière simple et abordable, illustrée d'exemples de réalisations commerciales. Le but du livre est de donner à chacun la possibilité de réaliser soi-même son amplificateur...



P 26. 152 pages. Prix : **155 F TTC**
 Complémentaires des «Amplis à transistors», les «Amplis à tubes» sera certainement une petite encyclopédie sur ce sujet : historique, mais aussi polémique, puisque les tubes sont encore d'actualité et parce que les arguments en faveur de cette technique et ses défenseurs sont encore nombreux.

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

Bon de commande à retourner aux Editions Fréquences
 1, boulevard Ney 75018 Paris

Je désire recevoir le(s) ouvrage(s) ci-dessous référencé(s) que je coche d'une croix :

- | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| E 01 <input type="checkbox"/> | E 02 <input type="checkbox"/> | E 03 <input type="checkbox"/> | E 04 <input type="checkbox"/> | E 05 <input type="checkbox"/> |
| E 06 <input type="checkbox"/> | L 07 <input type="checkbox"/> | P 08 <input type="checkbox"/> | L 09 <input type="checkbox"/> | L 10 <input type="checkbox"/> |
| L 11 <input type="checkbox"/> | E 12 <input type="checkbox"/> | E 13 <input type="checkbox"/> | L 14 <input type="checkbox"/> | E 15 <input type="checkbox"/> |
| P 16 <input type="checkbox"/> | P 17 <input type="checkbox"/> | P 18 <input type="checkbox"/> | P 19 <input type="checkbox"/> | L 20 <input type="checkbox"/> |
| P 21 <input type="checkbox"/> | E 22 <input type="checkbox"/> | P 23 <input type="checkbox"/> | P 24 <input type="checkbox"/> | P 26 <input type="checkbox"/> |

Frais de port : + 10 F par livre commandé, soit la somme totale ci-jointe, de Frs _____ par
 CCP Chèque bancaire Mandat-lettre

Nom Prénom
 Adresse
 Ville Code postal

NOUVEAU

Denis Fortier

LE MINI STUDIO

THEORIE ET PRATIQUE



Synthèse FM, sampling, standard MIDI, traitement et enregistrement numérique, le monde de l'audio évolue chaque jour. Un secteur d'activités entièrement neuf vient d'apparaître : les mini-studios. Les utilisateurs, amateurs ou professionnels sont, avant tout, des musiciens. C'est à ces passionnés que s'adresse ce livre. Magnétophones 4, 8 ou 16 pistes, tables de mixage très complètes, effets spéciaux à volonté, tout ce matériel n'a plus grand chose à envier à celui des studios les plus renommés.

Après ce bref rappel des données physiques indispensables, les différents maillons constituant le mini-studio sont successivement abordés. L'art et la manière d'installer et d'exploiter au mieux les différents appareils (ergonomie, enregistrement, prise de son et mixage, maintenance, câblage, etc.) sont largement développés. Un glossaire technique regroupant les termes anglais et français les plus usuels vient compléter l'ouvrage.

Denis Fortier, ingénieur du son, est le responsable technique de l'atelier de recherche sonore appliquée Espaces Nouveaux.

Secrétaire adjoint de l'AES France, il exerce également une activité de journaliste et collabore notamment à 0-VU magazine et à France-Culture.

« Le Mini-Studio » de Denis Fortier - 160 pages - 130 schémas - 70 tableaux.

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

Bon de commande à retourner aux Editions Fréquences 1, boulevard Ney 75018 Paris.

Je désire recevoir l'ouvrage « Le Mini-Studio », référence E 25 au prix de 150 F (140 F + 10 F de port)

NOM PRENOM

ADRESSE

VILLE CODE POSTAL

Ci-joint mon règlement par

CCP Chèque bancaire Mandat



INEDIT

5-19-93000-2-NBSI

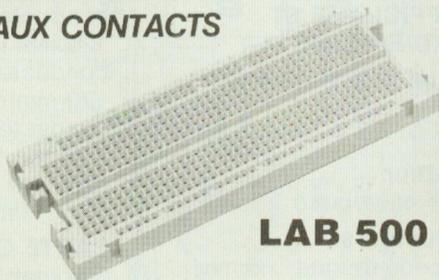
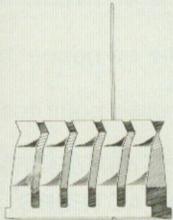
Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION

sans soudure

Pour : prototypes - Essais - Formation

Fabriqué en France. Enseignement. T.P. Amateurs. Pas 2,54 mm. Insertion directe de tous les composants et circuits intégrés. Reprise aisée sur interface.

NOUVEAUX CONTACTS



LAB 500

Modèles

Broches 0,7 x 0,7 x 21 mm Qté 250			55,00 F
Lab 330	72,00 F	Lab 1000	185,00 F
Lab 500	95,00 F	Lab 1000 « PLUS »	292,00 F
Lab 630	125,00 F	Lab 1260 « PLUS »	370,00 F

Documentation gratuite à : **SIEBER-SCIENTIFIC**

Saint-Julien du GUA. 07190 St-SAUVEUR-de-MONTAGUT
Tél. : (75) 66.85.93 - Télex : Selex. 642138 F code 178



SAINT-QUENTIN RADIO

L'ELECTRONIQUE SUR DE BONS RAILS

Entrez chez Saint Quentin Radio, vous trouverez tous les composants électroniques que vous souhaitez.

Saint Quentin Radio a 10 ans d'expérience et une clientèle fidèle (amateurs et professionnels...) alors, en venant nous voir, vous serez sur la bonne voie. Et pour en savoir toujours plus, nous tenons à votre disposition

NOTRE CATALOGUE 86 : 25 F (port compris)

SAINT-QUENTIN RADIO
6, rue de Saint-Quentin
75010 Paris
Tél. (1) 46 07 86 39

INFORMATIQUE / MICRO-INFORMATIQUE ELECTRONIQUE / MICRO-ELECTRONIQUE

DES BONS METIERS QUI OFFRENT DE NOMBREUX DEBOUCHES

Préparations aux diplômes d'Etat



B.T.S. Services Informatiques
diplôme d'Etat
Durée : 24 mois. Niveau Bac.
Le B.T.S. Services Informatiques vous permettra de vous orienter très vite vers une position de cadre informaticien dans les différentes branches de l'informatique.

BREVET PROFESSIONNEL INFORMATIQUE (B.P.I.)
diplôme d'Etat
Durée : 20 mois. Niveau Bac.
Le but du B.P.I. est de vous donner une formation complète en Informatique, qui vous permettra d'exercer de multiples fonctions au sein de cette profession.

GARANTIE ETUDES
Pour le même prix, multipliez vos chances par 2 !
Nos préparations au B.T.S. et au B.P.I. bénéficient de notre garantie études qui permet à nos élèves en cas de non réussite à l'examen de reprendre gratuitement leurs études informatiques durant une année supplémentaire.

Formations professionnelles

COURS GENERAL D'INFORMATIQUE
Durée : 6 à 8 mois.
Niveau : Fin de 3°.

Pour acquérir chez soi les bases informatiques et s'orienter vers les postes qui touchent de près ou de loin aux ordinateurs.

PROGRAMMEUR D'APPLICATION
Durée : 8 mois.
Niveau : Fin de 3°.

Pour apprendre chez soi à programmer en COBOL et acquérir les bases indispensables en informatique de gestion. Un stage de cinq jours sur ordinateur est inclus dans ce cours.

ANALYSTE PROGRAMMEUR
Durée : 15 mois. Niveau Bac.

Pour apprendre à programmer chez soi en COBOL et en BASIC, à faire de l'analyse et acquérir une formation de base en gestion d'entreprise.

PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR
Durée : 5 mois.
Niveau : Fin de 3°.

Pour apprendre à programmer chez soi en BASIC (jeux, gestion...), acquérir une formation de base en micro-informatique, et pouvoir programmer sur n'importe quel "micro".



TECHNICIEN EN MICROPROCESSEURS
Durée : 8 mois.
Niveau 1° ou Bac.

Pour apprendre le fonctionnement interne des microprocesseurs et écrire des programmes en langage machine. En option : un micro-ordinateur MPF-1B.

TECHNICIEN EN ELECTRONIQUE MICRO-ELECTRONIQUE
Durée : 10 mois pour chacun des deux modules de ce cours. Niveau : Fin de 3°.

Pour se former chez soi aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Plus de 100 expériences pratiques à réaliser avec le matériel fourni (multimètre, fer à souder, circuits intégrés, composants...). Un excellent investissement pour votre avenir dans ce secteur favorisé par le Gouvernement. Niveau atteint avec notre cours : B.T.N. (Bac Technique F2).

FORMATION CONTINUE (LOI DU 16/07/1971)

Depuis le 16 juillet 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages peuvent être suivis dans le cadre de la loi sur la Formation Continue sous certaines conditions.



INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIQUE ET DE GESTION (ORGANISME PRIVÉ)

92270 BOIS-COLOMBES (FRANCE). ☎ (1) 42.42.59.27

POUR LA SUISSE : JAFOR 16 Av. Wendt - 1203 GENEVE

POUR LE MAROC : CEGIS/IPIG 23 Bd du Général Girardot - CASABLANCA 01



Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre guide n° X 4379 sur vos préparations :

INFORMATIQUE/MICRO-INFORMATIQUE ELECTRONIQUE/MICRO-ELECTRONIQUE
(cochez la ou les cases qui vous intéressent)

Nom Prénom
Adresse Ville
Code postal Tél.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CARTE D'AFFICHAGE ET SUPPORTS D'EPROMS

● Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

R37 - 220 Ω

R38 - 220 Ω

● Condensateur

C19 - 100 nF micropuce

● Semiconducteurs

D12, D13 - Leds rouges \varnothing 5 mm
6 afficheurs hexadécimaux TIL 311

● Divers

2 supports circuit intégré 24 broches
2 supports circuit intégré 28 broches

Ces supports devront être de très bonne qualité si vous êtes amenés à vous servir très souvent du programmeur. Dans ce cas, il est conseillé de mettre des supports à insertion nulle.

19 straps

1 connecteur femelle FAS10 (10 broches)

1 connecteur femelle FAS16 (16 broches)

1 connecteur femelle FAS20 (20 broches)

120 mm câble en nappe 10

conducteurs

120 mm câble en nappe 16

conducteurs

120 mm câble en nappe 19

conducteurs

2 fiches femelles pour cosse

poignard

Fil de câblage rouge et noir.

CARTE CONTACTEURS

8 contacteurs à touches ISOSTAT
circuits au pas de 12,5

1 contacteur à touches ISOSTAT
circuits au pas de 12,5

1 barette de montage pour 6
contacteurs à touches
interdépendantes

1 barette de montage pour 3
contacteurs à touches
interdépendantes

9 boutons rectangulaires

1 connecteur mâle FAP 20D (20
broches)

1 connecteurs femelle FAS 10 (10
broches)

120 mm câble en nappe 10
conducteurs

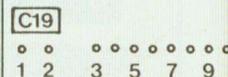
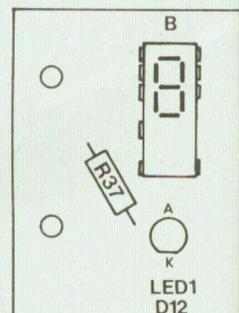
8 straps

Vis et écrous de 3 mm divers

REPERAGE DES FILS DE SORTIE

1. +5 V	25. A ₅	
2. Masse	26. A ₆	
3. LED poids fort (LED 1)	27. A ₆	
4. LED poids faible (LED 2)	28. A ₇	
5. D ₇	29. broche n° 1	support A
6. D ₆	30. broche n° 27	
7. D ₅	31. broche n° 2	
8. D ₄	32. broche n° 26	
9. D ₃	33. broche n° 23	support B
10. D ₀	34. broche n° 22	
11. D ₁	35. broche n° 20	
12. D ₂	36. broche n° 18	
13. A	37. broche n° 20	support B
14. B	38. broche n° 21	
15. C	39. broche n° 27	
16. D	40. broche n° 2	
17. D	41. broche n° 26	support C
18. A ₀	42. broche n° 23	
19. A ₁	43. broche n° 22	
20. A ₂	44. broche n° 20	
21. A ₃	45. broche n° 18	support D
22. A ₁₀	46. broche n° 20	
23. A ₄	47. broche n° 21	
24. A ₉		

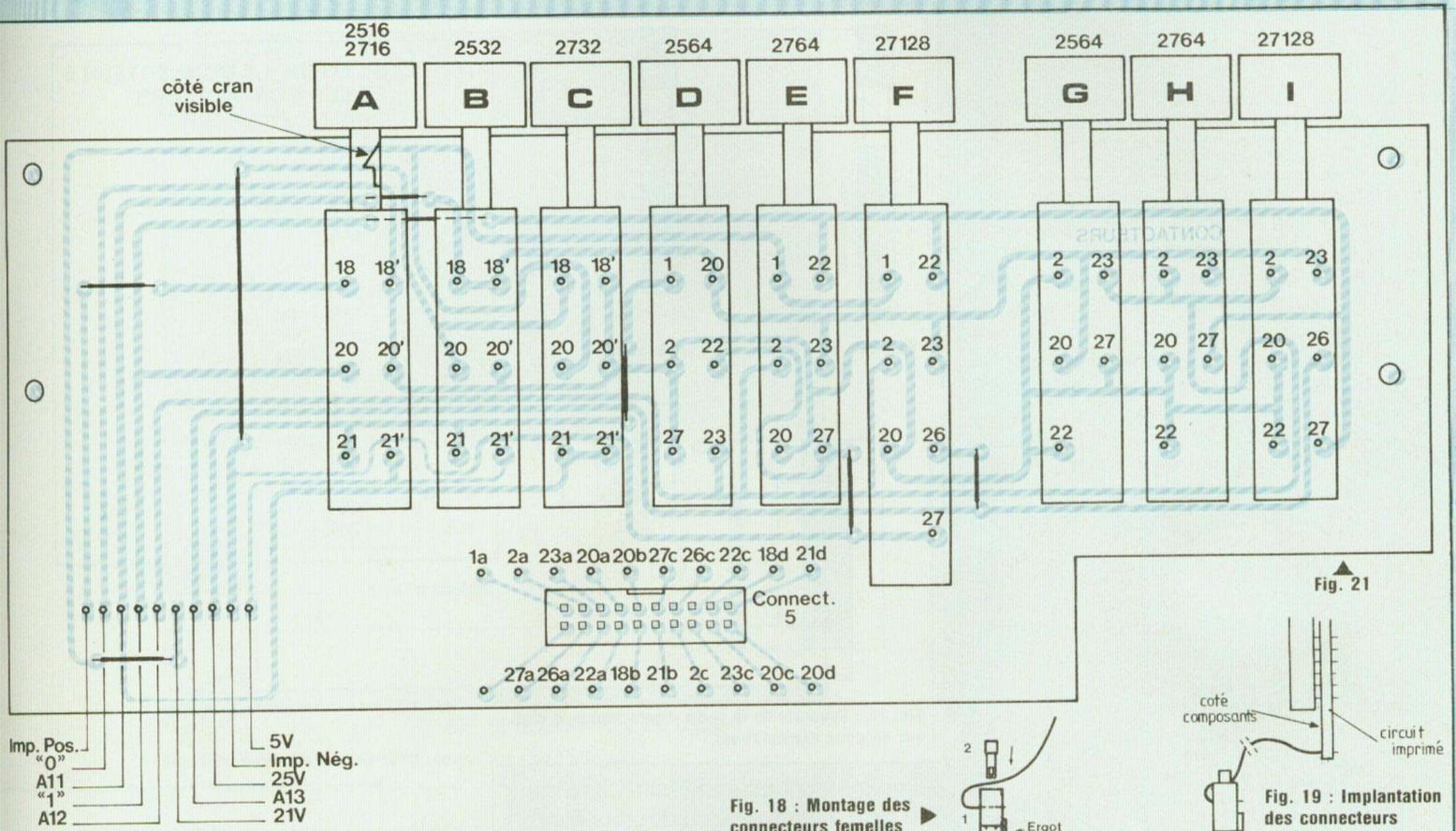
DONNER



CONTACTEURS

Fig. 13 :
Circuit imprimé
de la carte
contacteurs.

DES HORIZONS NOUVEAUX



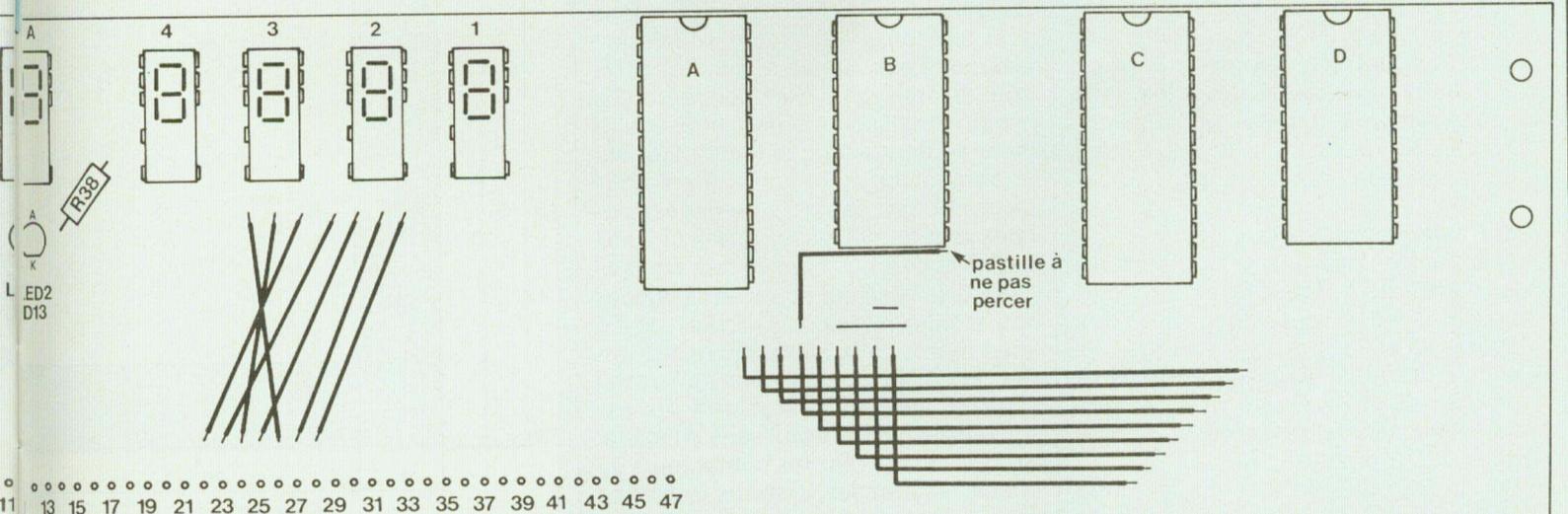
6x Afficheur TIL311

ADRESSES

Supports d'EPROMS "à programmer"

Supports d'EPROMS "Modèle"

Fig. 17



R 37 et R 38, les deux Leds D12 et D13 (attention à l'orientation), ainsi que le condensateur de découplage C19. Nous allons maintenant préparer les connecteurs de liaisons (figure 18). Ceux-ci sont au nombre de 3 (1 de 10 broches, 1 de 16 broches et 1 de 20 broches - 19 fils -). Dans le connecteur femelle de 10 broches, insérez un côté du câble en nappe 10 conducteurs, en le laissant dépasser de 1 mm du côté de l'ergot de la pièce 1. Repliez ce câble sur cette pièce, et enfiler la pièce n°2. Mettez l'ensemble entre les mors d'un étau, dans lesquels vous aurez glissé deux morceaux de carton épais, afin de ne pas abîmer les connecteurs. Serrez l'étau jusqu'à ce que les pièces soient toutes encliquetées, et le câble en nappe serti sur ses broches.

Procédez de la même façon pour les deux autres connecteurs. Les 19 fils du connecteur 20 broches seront mis à gauche, en regardant le connecteur du côté de l'ergot d'orientation ; la broche 20 restera libre.

A l'aide d'un ciseau, séparez chaque fil sur une longueur d'environ 30 mm. Dénudez ces fils sur 5 mm.

En vous aidant de la figure 19, implantez ces connecteurs sur le circuit imprimé. Le connecteur 10 broches va des numéros 3 à 13. Le connecteur 16 broches va des numéros 13 à 28 et le connecteur 20 broches (19 fils) des numéros 29 à 47. Soudez maintenant un fil rouge de 200 mm au trou n°1 et un fil noir de même longueur au trou n°2. Au bout de ces fils, montez deux fiches femelles pour cosse poignard. Après contrôle de votre travail, mettez cette nouvelle carte de côté.;

d. Carte Contacteurs

Avant le montage des contacteurs sur la carte, il va vous falloir préparer ceux-ci. Aidez-vous pour cela des figures 20 et 21. Les contacteurs 6 circuits possèdent deux rangées de 9 broches de chaque côté, et le contacteur 8 circuits lui possède deux rangées de 12 broches.

Sur la barrette pour 6 contacteurs, montez-en 5, de 6 circuits et 1 de 8 circuits (c'est d'ailleurs le seul). Les

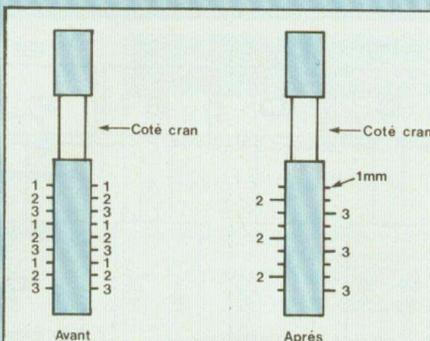


Fig. 20 : Préparation des connecteurs.

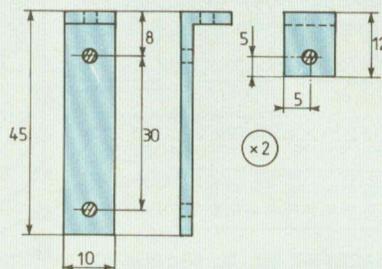


Fig. 22 : Supports de la carte «contacteurs» (à réaliser en deux exemplaires).

crans des coulisses centrales devront être face à vous et le contacteur 8 circuits sera à droite.

Sur l'autre barrette, montez les 3 derniers contacteurs 6 circuits de la même manière.

Du côté opposé au cran, il vous faut couper toutes les broches numérotées 1 et 3, à chaque rangée, en laissant environ 1 mm sur le contacteur. Du côté du cran, vous allez couper toutes les broches numérotées 1 et 2, également à chaque rangée (figure 20). Sur le contacteur à 8 circuits (F), il vous faudra couper les trois dernières broches afin de ne laisser que 7 circuits. Les trois broches basses des contacteurs G et H seront également coupées afin d'obtenir 5 circuits (figure 21). En vous aidant de la même figure, implantez les connecteurs sur le circuit imprimé. Les broches doivent pouvoir s'insérer dans les trous sans difficulté. Si c'est le cas, ôtez les contacteurs du circuit, soudez les 8 straps, remettez les contacteurs en place et soudez-les.

CABLAGE ENTRE LE CONNECTEUR 5 ET LES CONTACTEURS A B C D E F G H I

1a - 1D - 1E - 1F
2a - 2D - 2E - 2F
23a - 23D - 23E - 23 F
20a - 20D - 20E - 20F
27a - 27D - 27E - 27F
26a - 26F
22a - 22D - 22E - 22F
20b - 20A - 20B - 20C
18b - 18A - 18B - 18C
21b - 21A - 21B - 21C
27c - 27G - 27H - 27I
26c - 26I
22c - 22G - 22H - 22I
2c - 2G - 2H - 2I
23c - 23G - 23H - 23I
20c - 20G - 20H - 20I
18d - 18'A - 18'B - 18'C
21d - 21'A - 21'B - 21'C
20d - 20'A - 20'B - 20'C

Tableau n° 2.

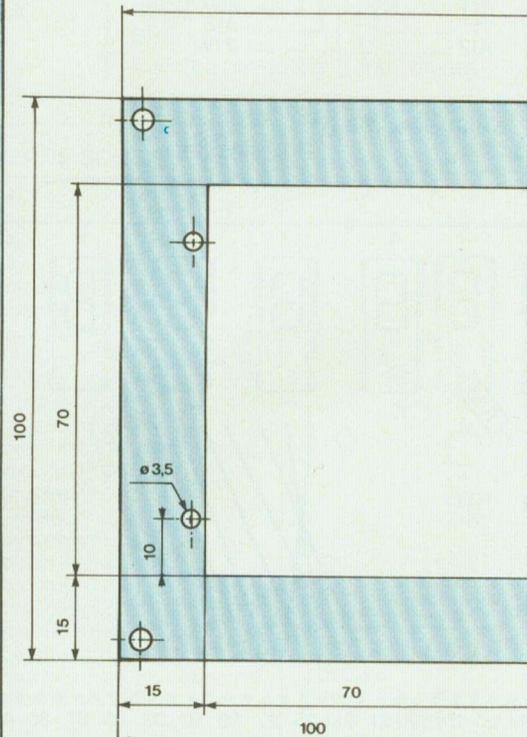


Fig. 24 : Plan de perçages de la face avant «basse».

DES HORIZONS NOUVEAUX

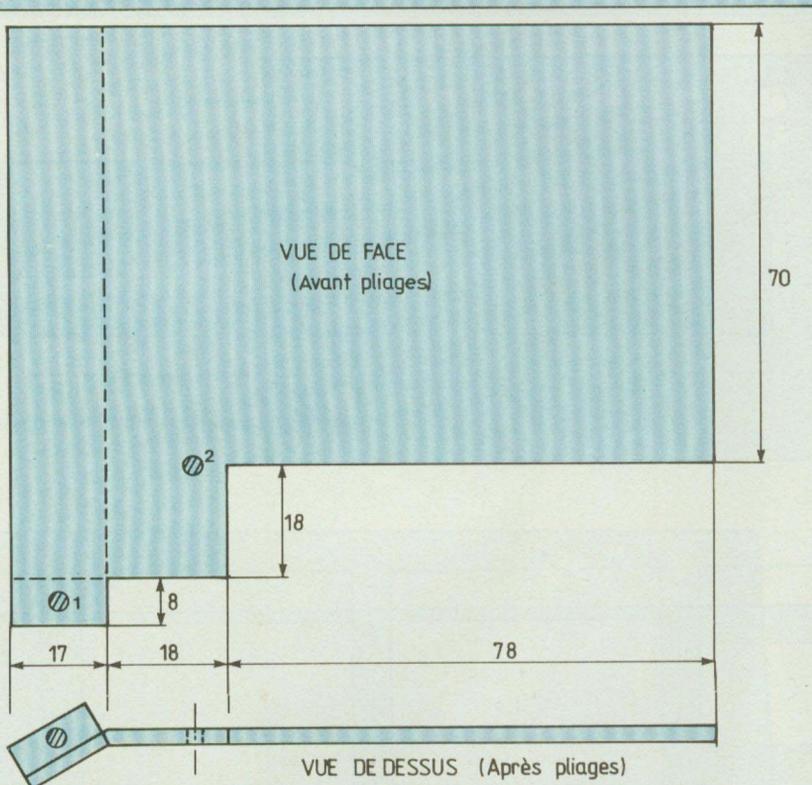
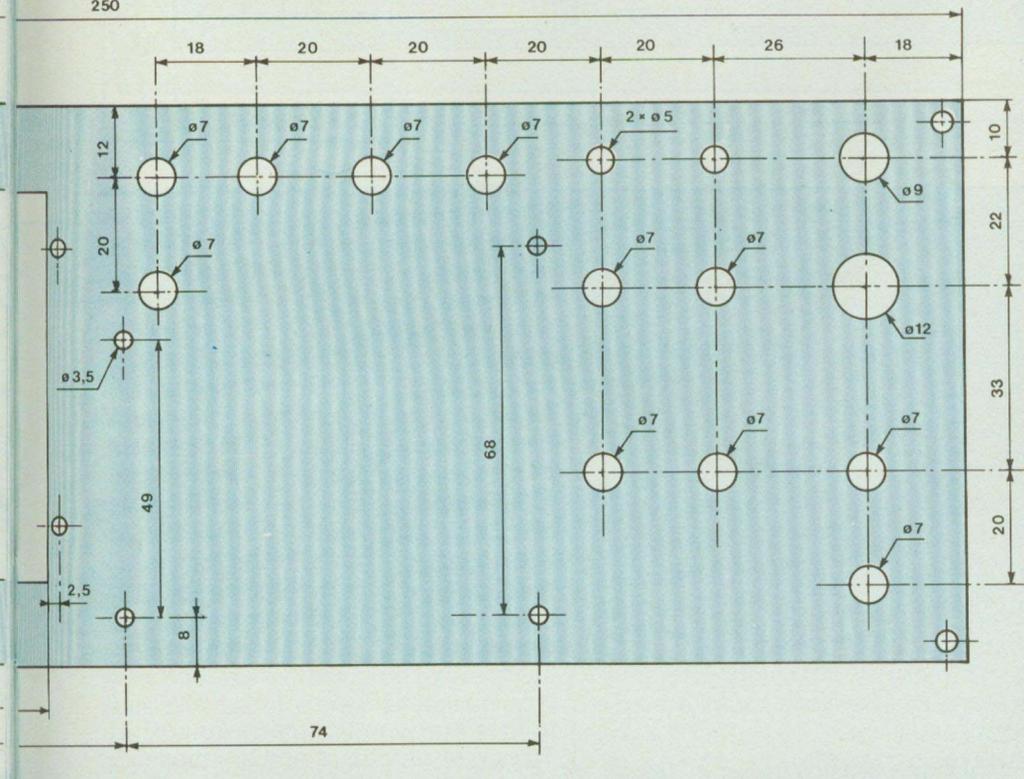


Fig. 23 : Refroidisseur de IC10 réalisé dans de l'aluminium.

250



Soudez à présent le connecteur 20 broches à son emplacement (attention à l'orientation).

Montez un connecteur femelle 10 broches sur 120 mm de câble en nappe 10 conducteurs et soudez ce câble à son emplacement, à gauche du circuit de la même manière que ceux de la carte d'affichage (figure 18).

A l'aide de fils isolés de diverses couleurs, il va vous falloir câbler le connecteur 5, aux divers contacteurs, d'après le tableau n°2. Il vous suffit de souder un fil dans le trou 1a du connecteur 5, ce fil ira à la broche 1 du connecteur D (ID), puis de cette même broche partira un fil vers la broche 1 du contacteur E (IE), un troisième fil partira de cette dernière broche et ira à la broche 1 du contacteur F (IF); Du trou 2a du connecteur 5 partira un fil vers..... etc. etc. Ne faites pas passer les fils trop près des broches, afin de pouvoir souder les autres sans difficulté.

Une fois ce travail terminé, vous allez réaliser les deux équerres de fixation de cette carte dans de l'aluminium de 2 mm d'épaisseur, en vous reportant à la figure 22. Pendant que vous êtes dans le travail de l'aluminium, réalisez également le refroidisseur du régulateur IC 10, d'après la figure 23.

Les deux trous de ce refroidisseur seront percés ultérieurement.

e. Réalisation de la face avant basse

La figure 24 vous en donne les côtes de perçage. Le trou carré de 70×70 est prévu pour le clavier référencé dans la nomenclature des composants. Si vous n'avez pu vous procurer ce type de clavier, tout autre modèle basé sur le même principe fera l'affaire. Il vous faudra adapter le trou aux dimensions de ce dernier.

La figure 24 représente la face avant telle qu'elle sera montée sur le coffret. Pour éviter que les traits du traçage ne se voient, il vous faudra effectuer celui-ci du côté opposé (figure 24 vue à l'envers et par transparence). Les trous situés à droite se trouveront à gauche, etc. Ce traçage terminé, percez tous les trous à 3 mm de diamètre. Repercez ensuite l'ensemble des

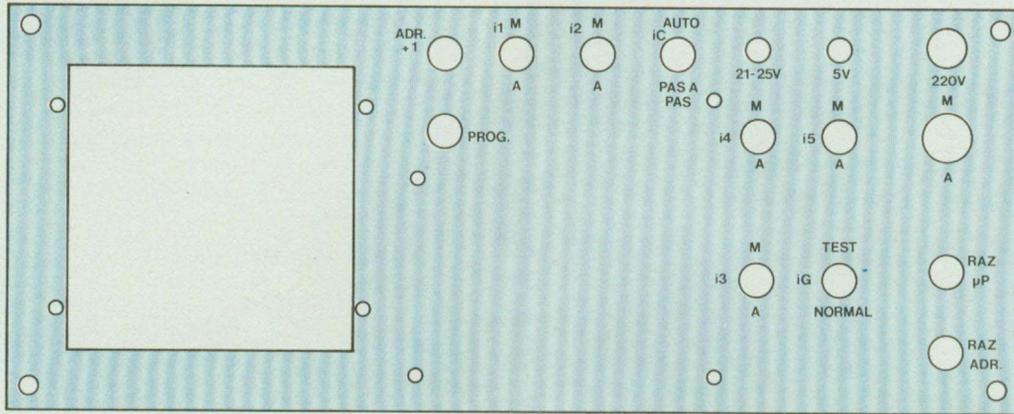


Fig. 25 : Marquage de la face avant «basse».

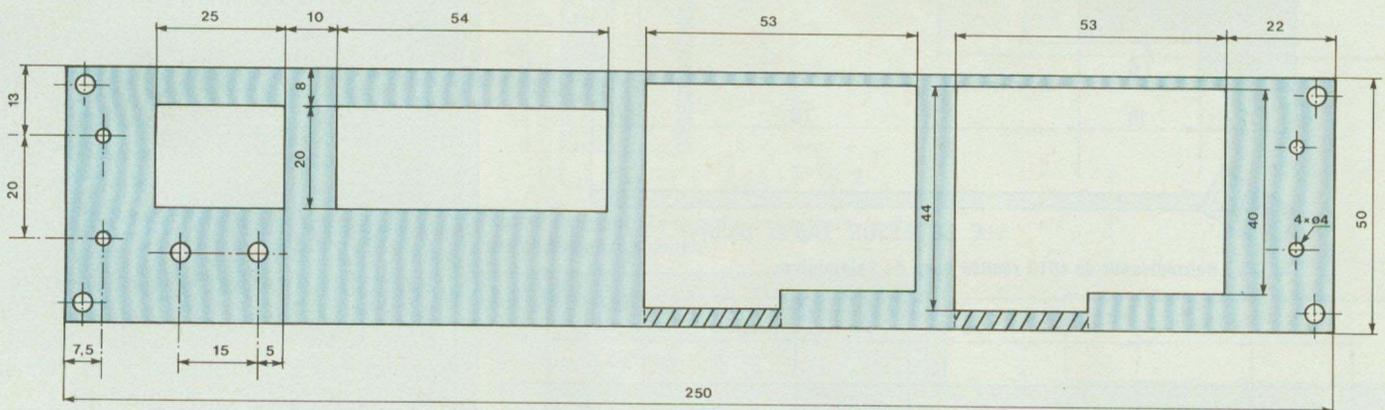
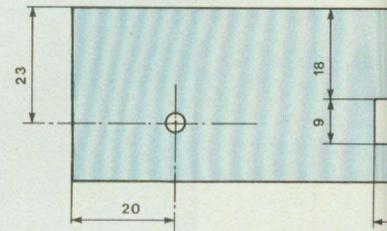


Fig. 26 : Plan de perçage de la face avant «haute».

trous aux diamètres indiqués sur le plan. Ebavurez soigneusement chaque trou. Le trou du clavier sera fait avec une scie sauteuse, et terminé à la lime. A l'aide de symboles transferts MECANORMA (ou autres), faites le marquage de chaque trou, après avoir nettoyé la face avec de la poudre à récurer. Ce marquage vous est représenté en figure 25. Une fois celui-ci réalisé, posez votre face sur une grande feuille de papier journal, marquez vers le haut, et vaporisez un vernis incolore sans silicone, du type A15 de Sicéront KF. Laissez sécher ce vernis pendant 24 heures.

Vous allez à présent monter sur cette face les divers composants en vous aidant de la figure 24, et de la liste ci-après :

- | | |
|-----------|--|
| Trou n°1 | Bouton poussoir |
| Trou n°2 | Inverseur unipolaire |
| Trou n°3 | Inverseur unipolaire |
| Trou n°4 | Inverseur polaire |
| Trou n°5 | Led rouge \varnothing 5 mm, collée avec une goutte de Super Glue 3 |
| Trou n°6 | Idem |
| Trou n°7 | Voyant 220 V |
| Trou n°8 | Bouton poussoir |
| Trou n°9 | Inverseur bipolaire |
| Trou n°10 | Inverseur unipolaire |
| Trou n°11 | Interrupteur bipolaire 220 V |
| Trou n°12 | Inverseur unipolaire |
| Trou n°13 | Inverseur bipolaire |
| Trou n°14 | Bouton poussoir |
| Trou n°15 | Bouton poussoir |

En serrant les écrous, prenez garde à ne pas rayer la façade vernie. Dans la partie centrale de cette face, montez le circuit générateur d'impulsions, à l'aide de 4 vis de 20 mm de longueur et 12 écrous \varnothing 3 mm. Vissez les écrous de manière à constituer des entretoises, qui fixeront le circuit au niveau des inverseurs. Bloquez correctement ces écrous, sans trop forcer.

f. Réalisation de la face avant haute

Le plan de perçage des pièces vous est donné en figure 26. Si vous avez opté pour des supports à insertion nulle, il vous faudra prolonger les ouvertures jusqu'en bas (ôter la partie hachurée). Les ouvertures se feront à la scie sauteuse, avec finition à la lime.

g. Préparation et perçage du coffret

Tracez et percez la partie supérieure

DES HORIZONS NOUVEAUX

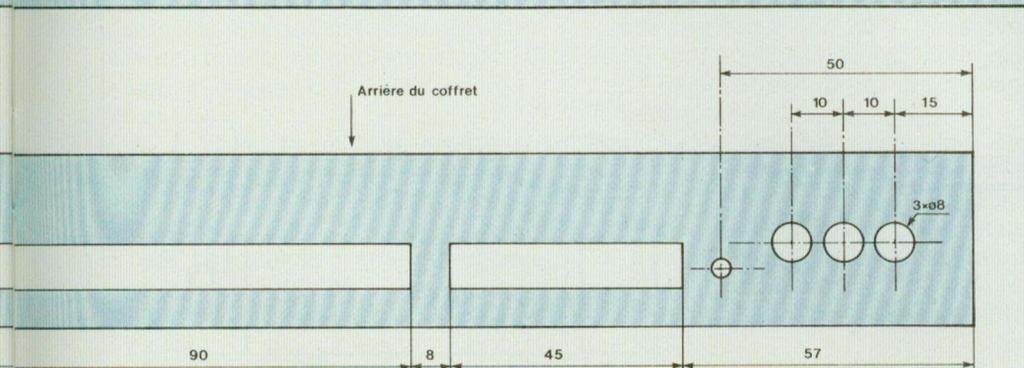


Fig. 27 : Perçage de la partie supérieure du coffret.

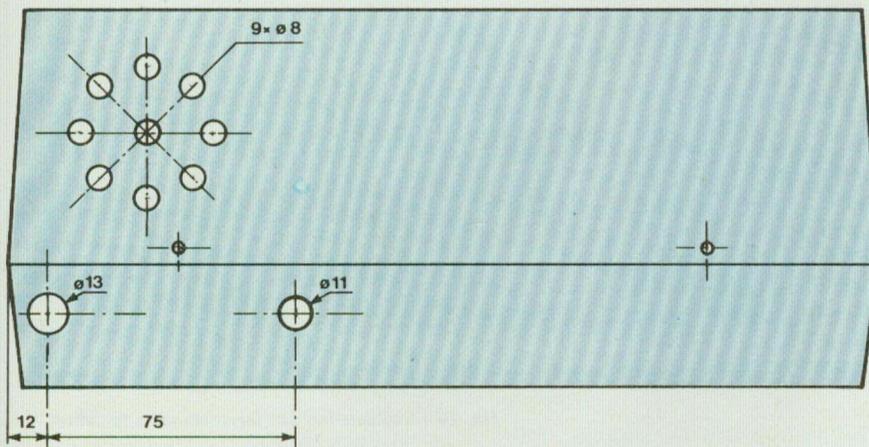


Fig. 28 : Perçage de la partie arrière du coffret.

haute du coffret, d'après la figure 27. Pour le travail du plastique, faites tourner vos machines à petite vitesse (perceuse - scie). Ebavurez ces trous correctement.

Percez maintenant la partie arrière basse du coffret, en vous aidant de la figure 28. Ebavurez également ces onze trous. Présentez votre transformateur (figure 29) à l'intérieur du coffret, entre les deux perçages que vous venez d'effectuer, tracez les trous de fixation de ce transformateur, et percez-les ! Montez dans les trous correspondants, un support de fusible et un passe-fil pour cordon secteur. Remettez le transformateur à son emplacement et fixez-le en mettant les écrous à l'intérieur du châssis. Pré-

sentez la carte principale, et fixez-la au moyen de deux vis à l'avant, et une vis à l'arrière gauche du coffret.

Tracez les axes du quatrième trou sur le circuit imprimé. Mettez le refroidisseur en place à l'arrière du régulateur, la partie coudée à l'équerre appuyant sur le circuit imprimé à l'emplacement du trou, en centrant celle-ci d'après les axes tracés auparavant. Reportez le centre de ces axes sur le refroidisseur, et percez le trou en question à 4 mm. Remettez le refroidisseur à son emplacement, centrez le par rapport au trou, et tracez celui du régulateur. Percez-le également à 4 mm. Après avoir mis un peu de graisse aux silicones sur l'arrière du régulateur, replacez à nouveau le refroidisseur et fixez-

le définitivement.

h. Montage de la face avant haute

Sur la partie haute du coffret, à l'intérieur de celui-ci et à l'emplacement de la face avant haute (circuit d'affichage et supports d'Eproms), il existe un rebord qu'il va vous falloir ôter, à l'aide d'une lime plate. Mettez provisoirement en place la face avant haute, avec 2 vis. Présentez le circuit imprimé, et maintenez-le à son emplacement à l'aide de 2 vis. Les straps soudés sur les supports d'Eproms font une épaisseur non négligeable. Tracez à l'aide d'un feutre, l'emplacement de ceux-ci sur le rebord incriminé. Ôtez le circuit imprimé. Si vous avez opté pour des supports à insertion nulle, tracez également la découpe inférieure de ceux-ci dans la fenêtre de fixation de la face avant haute. Enlevez celle-ci, et à l'aide de la lime, pratiquez les encoches désirées. Une fois en place, le circuit imprimé doit se trouver à environ 4 mm de l'intérieur de la face avant haute. Si c'est le cas, fixez l'ensemble correctement (ne serrez pas trop les boulons de fixation du circuit).

i. Montage et câblage de la face avant basse

Mettez la face avant à sa place sur le coffret, et fixez-la au moyen des quatre vis prévues à cet effet. Mettez cet ensemble à plat devant vous et en vous aidant des diverses figures précédentes, réalisez le câblage de tous les éléments. Pour plus de propreté, les fils suivront les bords extérieurs de la face avant et seront attachés en faisceau, au moyen de petits bouts de fils rigides. Les deux résistances R35 et R36, seront soudées entre l'anode des leds D10 et D11, et les broches correspondantes des inverseurs (broches basses).

Effectuez correctement ce travail et contrôlez-le à chaque câblage, deux fois plutôt qu'une. Les fils devant aller à la carte principale seront coupés à 400 mm de longueur, et réunis également en faisceau.

j. Câblage final

Votre programmeur d'Eproms est

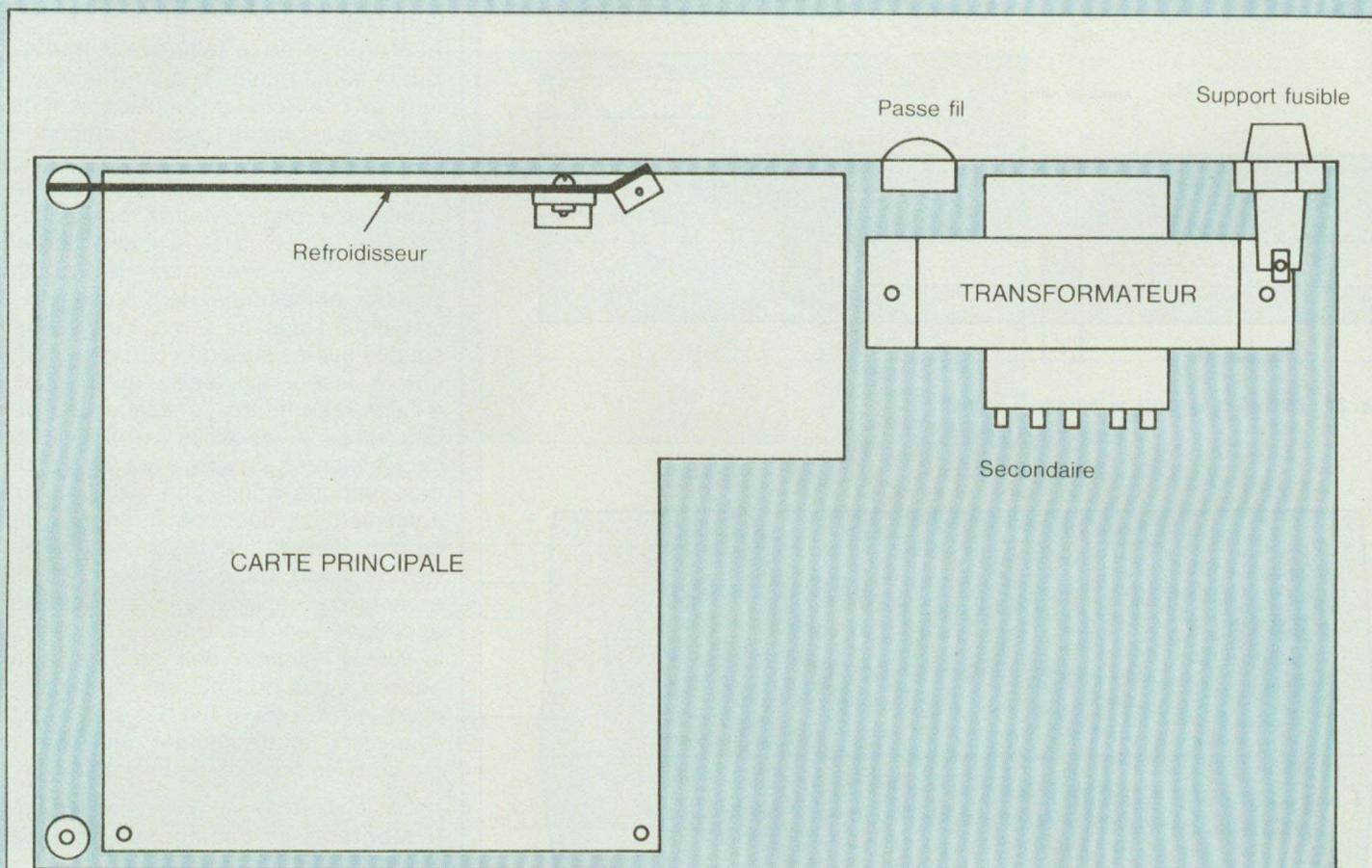


Fig. 29 : Implantation des éléments dans le coffret.

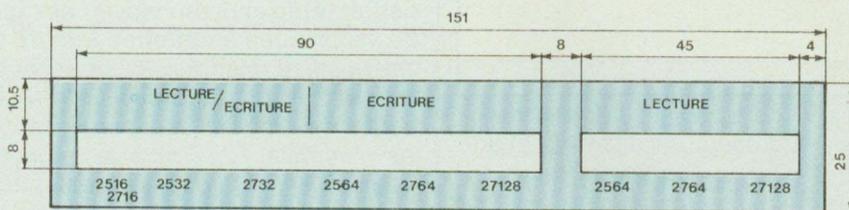


Fig. 30 : Entourage des contacteurs.

pratiquement terminé. Le dernier travail va consister à réunir par câblage les deux parties de l'appareil. Mettez les deux parties devant vous, le devant de chacune en regard de l'autre et se touchant. Présentez chaque fil de câblage venant de la partie haute, à son emplacement sur la carte principale, au-dessus des cosses poignard, coupez l'excédent (laissez quand même un peu de mou aux fils) et montez à chacun une fiche femelle pour cosse poignard. Enfilez un cordon secteur par le

passer-fil, et s'il ne s'agit pas d'un passer-fil à serrage automatique, faites un nœud au cordon, à l'intérieur du coffret, en laissant 350 mm de fil. Séparez les deux fils du cordon, et coupez l'un d'eux à 100 mm. Celui-ci sera soudé à l'une des cosses du porte-fusible. L'autre fil ira à l'interrupteur général bipolaire. Avec du fil de câblage souple, de plus forte section que ceux utilisés jusqu'à présent, et en vous aidant de la figure 2, câblez proprement l'interrupteur bipolaire au porte-fusible et au trans-

formateur. Soudez trois morceaux de ce fil de câblage aux sorties respectives du secondaire (0 V - 6 V - 18 V) ; montez une fiche femelle pour cosse poignard à chaque extrémité et reliez celle-ci à la carte principale (repérage des cosses poignard figure 14). Montez à présent un connecteur femelle sur un morceau de 120 mm de câble en nappe de 8 conducteurs. Cette fois-ci, l'ergot du connecteur étant face à vous, le câble sera dans la partie droite de ce dernier, et monté de la même manière que précédemment

DES HORIZONS NOUVEAUX

(figure 18). Soudez maintenant l'extrémité des huit fils du câble en nappe sur le circuit imprimé du clavier (figures 3 bis et 15).

Voilà...! Votre travail est maintenant terminé. Au risque de nous répéter, il vous est conseillé de recontrôler scrupuleusement tout votre câblage, avant la mise sous tension. Une erreur pouvant être fatale à l'un ou plusieurs de vos circuits.

C'est fait ?... Alors passons aux premiers essais.

ESSAIS

Mettez tous les interrupteurs sur «arrêt» (A).

Débranchez les fils venant de la partie supérieure du coffret, sur le + 5 V (18), +21 V (19) et +25 V (17). Branchez le cordon secteur, et mettez sur marche (M) l'interrupteur général. Le voyant 220 V doit s'allumer, sinon n'allez pas plus loin, et voyez d'où provient la panne. Si tout se passe bien, à l'aide d'un voltmètre, contrôlez que les trois tensions désirées se trouvent bien sur les cosses poignard concernées, à $\pm 0,5$ V près, au maximum. Normalement vous devriez trouver +4,9 V ; +21,2 V et +25 V (c'est notre cas). Si ces tensions sont correctes, éteignez le programmeur, et débranchez le cordon secteur. Rebranchez les fils à leur place. Présentez la partie supérieure du coffret sur l'autre partie, branchez les deux fils d'alimentation de la carte d'affichage aux cosses poignard 16 et 8 (+ et -, rouge et noir), branchez également tous les connecteurs à leur emplacement respectif, et fermez provisoirement le coffret. Cela doit se faire sans forcer, sinon regardez ce qui cloche. Branchez à nouveau le cordon secteur. Allumez l'interrupteur général, ensuite l'interrupteur 5 V, et enfin l'interrupteur 21 - 25 V. Les leds correspondantes doivent s'allumer.

Très important : Dans tous les cas, l'extinction de l'appareil devra se faire en sens inverse, c'est-à-dire 21 -25 V, ensuite 5 V et enfin 220 V. En présence d'une mémoire sur un support, si par mégarde le +5 V venait à être

arrêté avant le 21 ou 25 V, vous avez 99,99 chances sur cent, pour que cette mémoire soit mise hors d'usage immédiatement.

L'affichage des adresses doit être allumé et indiquer peut être 0000, sinon appuyez sur RAZ adresse. L'affichage des données doit indiquer FF. Si c'est le cas, vous avez bien travaillé, et avez beaucoup de chance pour que la suite se passe correctement.

1C étant sur «Pas à Pas» et 1G sur «Normal», appuyez sur ADR + 1. L'affichage des adresses doit s'incrémenter de 1.

Appuyez sur le contacteur A (2515/2716), les autres étant tous en position haute. Branchez la sonde de votre oscilloscope sur la broche 18 du support B. Mettez I1 et I2 sur marche et 1C sur «Auto».

L'affichage des adresses doit indiquer une incrémentation rapide de celles-ci, et sur l'écran de votre oscilloscope, doit apparaître une impulsion positive de 50 ms. Si cela est correct, appuyez maintenant sur le contacteur B (2532) et branchez votre sonde sur la broche 20 du support B. Vous devez maintenant observer une impulsion négative de 50 ms.

Nous allons procéder maintenant à l'essai du «Test de virginité».

Il vous faut pour cela posséder une Eprom assurément vierge.

Arrêtez votre appareil et suivant le type d'Eprom que vous avez, mettez celle-ci sur le support «Lecture» adéquat. Remettez l'appareil sous tension, mettez le compteur d'adresses à 0000 (RAZ adr) et basculez 1G sur «Test» (1C devra être sur «Pas à Pas»). Les adresses doivent s'incrémenter rapidement.

Si tous ces essais ont été concluants, alors bravo !... Vous pouvez arrêter votre programmeur, et ôter la mémoire de son support.

MONTAGE FINAL

Votre appareil étant hors tension, vous allez pouvoir mettre en place votre microprocesseur. Il s'agit du MC 68705 P3 de Motorola.

Ce circuit, entièrement programmé, est disponible chez : HBN Electronic, 90 rue Charlier, 51060 Reims Cedex.

Soulevez légèrement la partie supérieure du coffret, orientez correctement le microprocesseur, et insérez le sur son support. Reposez le coffret. Mettez le programmeur sous tension. Ne s'agissant pas d'une programmation, il est inutile de mettre en marche le 21 et 25 V. Appuyez à présent sur une des touches du clavier. Le chiffre ou la lettre correspondante doit s'inscrire sur l'afficheur de gauche (poids fort de la donnée). Appuyez sur une autre touche. L'octet complet doit être affiché. Appuyez maintenant sur le bouton poussoir de programmation. Le code des données doit être revenu à FF et les adresses ont dû s'incrémenter de 1.

Si tout fonctionne correctement, vous pouvez fermer le coffret définitivement mettre les quatre vis de fixation (deux à l'arrière et deux sous le coffret), ainsi que les quatre pieds en caoutchouc. Mais avant ce travail, collez sur la face intérieure du refroidisseur, un carton isolant, afin d'éviter un court-circuit avec la carte-contacteurs...

FINITION

Dans du polystyrène choc de 8 ou 10/10^e d'épaisseur, tracez et découpez, à l'aide d'un cutter, la pièce rectangulaire de la figure 30. A l'aide de symboles transferts, effectuez le marquage indiqué. Vaporisez une couche de vernis incolore, et après séchage, collez cette pièce sur le coffret autour des contacteurs.

Toujours à l'aide de transferts, marquez «ÉCRITURE» et «LECTURE» au-dessus des supports concernés ainsi que «DONNEES» et «ADRESSES» au-dessus des afficheurs.

Avant de vaporiser le vernis, cachez tout le reste du programmeur avec du papier, (très important), en ne laissant apparaître que les quatre mots marqués.

Votre programmeur est entièrement terminé.

Pour une utilisation rationnelle et correcte de ce programmeur, nous

avons résumé dans l'ordre les opérations à effectuer pour chaque mode de fonctionnement ou les situations pouvant se présenter à vous.

UTILISATIONS

A. Programmation des Eproms 2516 - 2716 - 2532 - 2732 - 2564 - 2764 - 27128

- 1 Appuyez sur le contacteur concerné (les autres doivent être relâchés).
- 2 Insérer la mémoire sur son support (ECRITURE) (Attention au sens, encoche vers le haut).
- 3 Mettre 1C sur «Pas à pas».
- 4 Mettre 1G sur «Normal».
- 5 Mettre I3 sur «Arrêt».
- 6 Fermer I1 et I2 «M».
- 7 Fermer l'interrupteur général «M».
- 8 Fermer I5 «M».
- 9 Fermer I4 «M».
- 10 Frapper la donnée au clavier (2 touches).
- 11 Appuyer sur le bouton «PROG» - La donnée est programmée, l'affichage revient à FF, les adresses sont incrémentées de 1.
- 12 Frapper une nouvelle donnée.
- 13 Etc...

B. Programmation d'une suite de 00 à partir de l'adresse 0000

Procéder dans le même ordre que A, jusqu'au numéro 9.

- 10 Fermer I3. L'affichage doit indiquer 00.1
- 11 Maintenez le bouton de RAZ des adresses appuyé, basculez 1C sur «Auto».
- 12 Appuyez une 1^{ère} fois sur le bouton de programmation, afin de programmer le premier octet.
- 13 Relâchez le bouton de RAZ des adresses.

14 Arrêtez la programmation quelques adresses avant la dernière désirée en remettant 1C sur «Pas à Pas».

- 15 Appuyez sur le bouton de programmation.
- 16 Appuyez une fois sur le bouton de RAZ du microprocesseur. Les adresses doivent s'incrémenter de 1.
- 17 Appuyez une nouvelle fois sur le bouton de programmation.
- 18 Renouvelez ces trois dernières opérations, jusqu'à l'adresse désirée.

C. Recopie totale ou partielle d'Eproms

La recopie n'est valable qu'entre Eproms de même référence.

- 1 Sélectionnez le type de mémoire par les contacteurs. S'il s'agit d'Eproms 2516, 2716, 2532 ou 2732, appuyez seulement sur un des contacteurs 1, 2 ou 3. Pour les trois autres types, appuyez sur le contacteur «ECRITURE» et le contacteur «LECTURE».
- 2 Insérer la mémoire contenant le programme sur le support «LECTURE» adéquat et la mémoire vierge sur le support «Ecriture».
- 3 Fermer I1.
- 4 Ouvrir I2.
- 5 Mettre 1C sur «Pas à Pas».
- 6 Mettre l'appareil sous tension, fermer I5 puis I4 (attention à l'ordre).
- 7 Maintenir appuyé sur le bouton de RAZ des adresses.
- 8 Appuyer une fois sur le bouton de programmation.
- 9 Fermer I2 et basculer 1C sur «Auto».
- 10 Relâcher le bouton de RAZ des adresses. Les adresses défilent ainsi que les données. La programmation s'effec-

tue. Si vous ne désirez programmer qu'une partie de la mémoire, stoppez l'avance des adresses en mettant 1C sur «Pas à Pas», quelques adresses avant la dernière, et finissez la programmation manuellement en vous reportant au paragraphe précédent, à partir du numéro 14...

Pour la recopie d'une mémoire à partir d'une adresse autre que l'adresse 0000, procéder comme suit :

- 1 Effectuer les mêmes opérations que précédemment, jusqu'au numéro 2.

- 2 Ouvrir I1

- 3 Fermer I2.

- 4 Mettre 1C sur «Pas à Pas».

- 5 Mettre sous tension.

- 6 Fermer I5.

- 7 Basculer 1C sur «Auto». Les adresses vont défiler. Arrêtez-les un peu en avance en remettant 1C sur «Pas à Pas». Allez jusqu'à la bonne adresse en maintenant le bouton RAZ du microprocesseur appuyé et en appuyant sur le bouton d'avance des adresses jusqu'à l'avant-dernière adresse désirée. Quand vous relâchez le bouton de RAZ du microprocesseur, une nouvelle incrémentation des adresses de 1 va s'effectuer et vous obtiendrez alors la bonne adresse.

- 8 L'octet correspondant doit être affiché.

- 9 Fermer I4 et ensuite I1

- 10 Appuyez une fois sur le bouton de programmation

- 11 Basculer 1C sur «Auto»

La programmation va s'effectuer. Pour l'arrêter à l'adresse désirée, procéder comme indiqué précédemment.

D. Test de virginité

- 1 Appuyer sur le contacteur

«LECTURE» correspondant à l'Eprom concernée. Un seul contacteur est appuyé, les autres sont relâchés.

- 2 Insérer la mémoire sur le support «LECTURE» adéquat.

DES HORIZONS NOUVEAUX

3 Mettre 1G sur «Test».

4 Mettre IC sur «Pas à Pas».

5 Fermer I1

6 Mettre l'appareil sous tension.

7 Fermer I5

Les adresses doivent défiler. Si la mémoire n'est pas vierge (entièrement à FF), les adresses vont s'arrêter à la première donnée qu'elle contient en affichant cette adresse.

E. Situations pouvant se présenter

1. Lors de la programmation en «Pas à

Pas», un octet erroné a été affiché sur le bus des données.

a. Appuyer sur la RAZ du microprocesseur.

b. Ouvrir I1 et I4.

c. Remettre les adresses à zéro (RAZ) et retourner à la bonne adresse en basculant 1C sur «Auto».

d. Arrivé à la bonne adresse, refermer I1 et I4 et continuer la programmation.

Estèves Fernand

L'auteur remercie la Société CIRLY 58, rue Victor Lagrange 69007 Lyon (réalisation des circuits imprimés) ainsi que les Sociétés HBN Electronic 90, rue Charlier BP 2739 51060 Reims, Ordielec-Ordinaself 19, rue Hippolyte Flandrin 69001 Lyon et enfin, la Société IRCO Electronic Center 3, rue Jean Violette, Case Postale 106 CH 1211 Genève 4 pour l'aide matérielle apportée à cette réalisation.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

DIVERS

1 coffret ABOX modèle RA3

1 clavier 16 touches à contacts mécaniques matricé en lignes et en colonnes

1 connecteur femelle FAS 10 et

120 mm câble en nappe 10

conducteurs

4 boutons poussoirs (BP1 à BP4)

APR 9633 (8 fils de sortie)

1 interrupteur bipolaire 220 V

1 voyant 220 V

3 inverseurs bipolaires

4 inverseurs unipolaires

1 résistance 1 k Ω (R35)

1 résistance 220 Ω (R36)

2 leds rouges \varnothing 5 mm (D10-D11)

1 support fusible châssis et fusible

500 mA

1 passe-fil

1 cordon secteur

1 transformateur

220 V/3-6-12-18-24 V - Puissance

15 VA CECLA réf. 1853

1 plaque d'aluminium 150 x 100 mm

épaisseur 2 mm

MMP

LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS

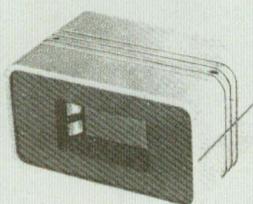
mmp



SERIE «PP MM»

110 PP ou PM	115 x 70 x 64
114 NOUVEAU	106 x 116 x 44
115	115 x 140 x 64
116	115 x 140 x 84
117	115 x 140 x 110
210	220 x 140 x 44
220	220 x 140 x 64
221	220 x 140 x 84
222	220 x 140 x 114

* PP (plastique) PM (métallisé)

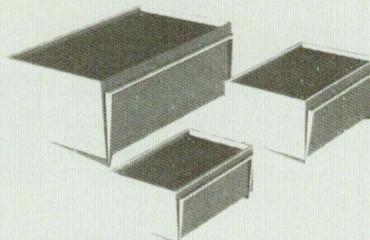


110 PP ou PM Lo
avec logement de pile
115 PP ou PM Lo
avec logement de piles



SERIE «L»

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



SERIE «PUPICOFFRE»

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

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

220 PP ou MP ou PM G
avec poignée

GAMME STANDARD DE
**BOUTONS
DE REGLAGE**

mmp

Tel. 43 76 65 07

COFFRETS PLASTIQUES

10, rue Jean-Pigeon
94220 Charenton

UNE BONNE MEMOIRE

Ce montage n'a pas la prétention de remplacer votre agenda téléphonique, mais d'en être un utile auxiliaire, qui deviendra lui aussi rapidement indispensable.

Imaginez un superbe boîtier qui prend place à côté de votre téléphone, avec en face avant 2 rotateurs à 8 positions, correspondant donc à 64 numéros de téléphone, un interrupteur à clé donnant accès à 64 autres numéros « secrets », un afficheur de contrôle, une roue codeuse, et quelques autres petits interrupteurs et boutons poussoirs pour la programmation. En face arrière une prise pour le téléphone, un cordon secteur, et bien sûr un autre cordon avec une fiche téléphone à son extrémité. Dans le boîtier deux circuits imprimés : un de 100 x 150 et l'autre de 75 x 100, un transformateur et un petit accumulateur pour la mémoire.

Le schéma synoptique est présenté figure 1 : le sélecteur de numéros positionne la mémoire sur le premier chiffre à composer qui est alors visible sur l'afficheur. Une action sur le poussoir de départ (Bp4) lance l'oscillateur qui compose donc le premier chiffre,

puis fait passer la mémoire au pas suivant, compose le numéro qui y est inscrit et ainsi de suite jusqu'au dernier qui remplace le sélecteur sur le premier numéro à composer, et met le reste du montage en attente. Pour l'écriture des numéros on place le sélecteur sur la case mémoire que l'on désire au moyen des rotateurs, on affiche le premier chiffre à composer sur la roue codeuse et on l'enregistre, puis c'est au tour du chiffre suivant et ainsi de suite jusqu'au huitième. L'organe central du montage est, bien entendu, la mémoire, étant en liaison avec toutes les autres parties du montage, et possédant un accu qui lui permet de garder les numéros lorsque l'alimentation générale est coupée. L'afficheur est un simple moyen de contrôle permettant d'éviter les erreurs. Le circuit de départ provoque la mise à zéro des compteurs et de l'oscillateur et valide la sortie de la mémoire. L'oscillateur fournit des crêteaux comme présenté

figure 2 qui correspondent aux impulsions de numérotation. Le composeur s'occupe du compte à rebours, et de la fermeture du relais au rythme de l'oscillateur. La dernière partie, le sélecteur de numéros balaye les huit cases de la mémoire où sont inscrits les chiffres à composer, et se positionne selon le code fourni par les deux rotateurs et la clé, sur la première case mémoire du numéro choisi.

FONCTIONNEMENT

Nous allons tout d'abord commencer par l'alimentation dont le schéma est donné figure 3, celle-ci se compose d'un transformateur 12 V/0,8 A puis d'un pont de diodes avec sa série de condensateurs de filtrage, un régulateur IC14 fournit le +12 V nécessaire aux relais et au buzzer, un autre régulateur IC13 s'occupe du +5 V, la sauvegarde des données dans la mémoire est faite grâce à IC12 et à l'accumulateur +9 V que l'on pourra remplacer

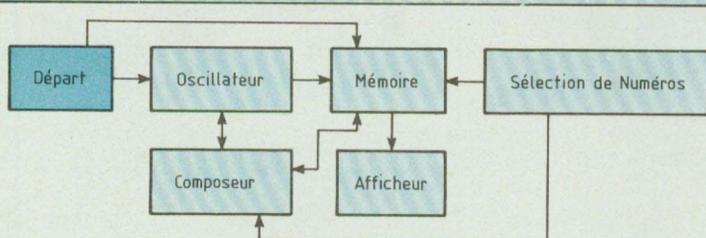


Fig. 1 : Synoptique du composeur téléphonique.

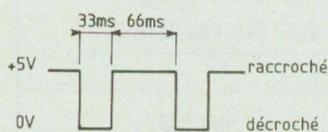


Fig. 2 : Crêteaux correspondant aux impulsions de numérotation.

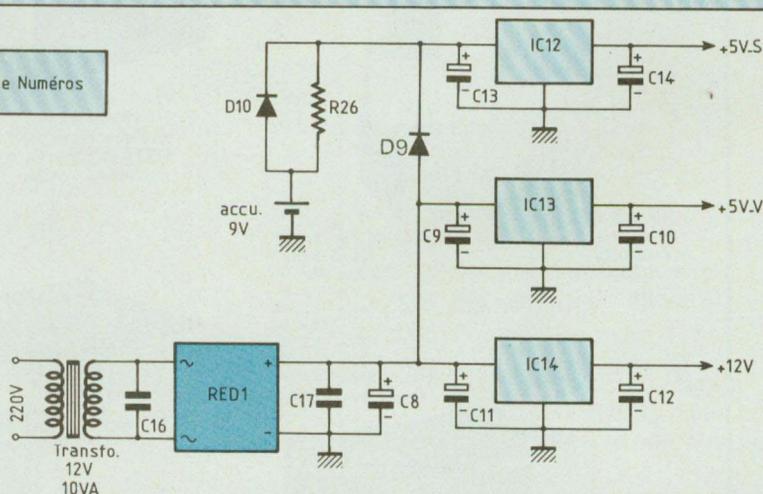
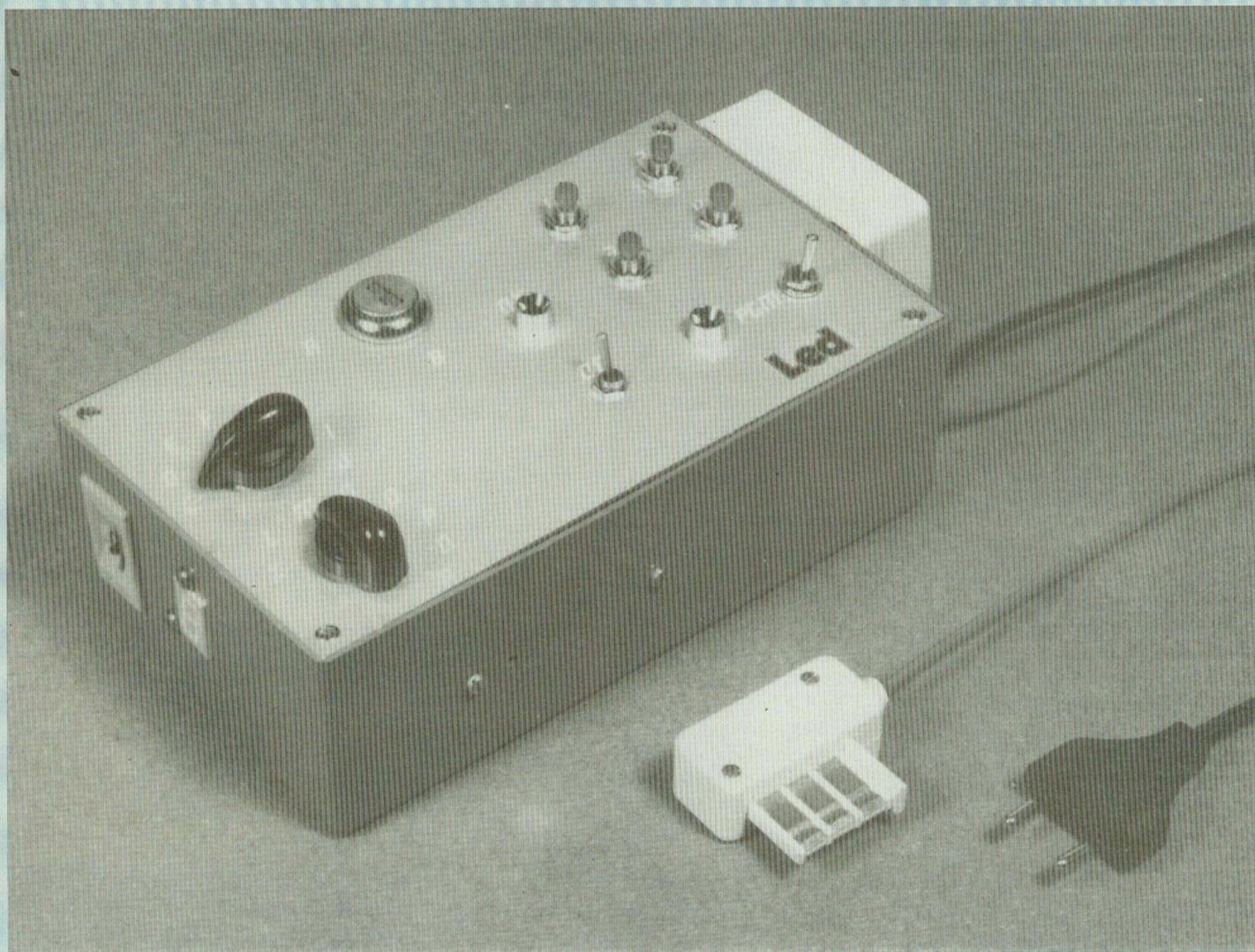


Fig. 3 : Alimentation du composeur, avec un +5 V de sauvegarde (+5 V - S).

COMPOSEUR TELEPHONIQUE n°3999



par une pile 9 V, mais dans ce cas il faudra omettre R 26. Lorsque l'alimentation est présente, c'est à travers la diode D9 que le courant passe et recharge l'éventuel accu par R26. Si le secteur est coupé c'est D10 qui devient passante, ainsi à la sortie de IC12 il y a toujours une tension de +5 V disponible alimentant constamment IC5. IC5 est une mémoire statique de 1024 mots de 4 bits. Ces 4 bits permettent de compter de 0 à 15, comme les chiffres du téléphone vont de 0 à 9 cela ne pose pas de problèmes. Comme un numéro de téléphone comporte 8 chiffres, on pourra en placer $1024/8 = 128$ dans la mémoire.

L'ensemble IC1, IC2 et l'interrupteur à clé donnent l'adresse du bloc de 8 mots de 4 bits où se trouve le numéro sélectionné. IC1 et IC2 sont des encodeurs 3 bits, on met une de leurs entrées à la masse (au moyen d'un rotacteur) et sur les sorties on trouve le numéro de l'entrée codée en binaire sur 3 bits (8 positions de 0 à 7). L'interrupteur à clé est connecté sur la ligne d'adresse A_9 de IC5, les sorties de IC2 aux lignes $A_6-A_7-A_8$ et celles de IC1 à $A_3-A_4-A_5$. Il reste donc les entrées $A_0-A_1-A_2$, qui en fonction du numéro binaire qui leur sera appliqué (000 à 111 (0 à 7) balayeront les huit adresses où se trouvent les chiffres du numéro à

composer. IC3 et IC4 sont des compteurs programmables, ils comptent soit en avant comme IC3 (borne 10 au +5 V) ou en arrière comme IC4 (borne 10 à la masse), soit en décimal, (IC3, borne 9 à la masse) soit en binaire (IC4, borne 9 au +5 V), ils ont aussi des entrées de programmation bornes 4-12-13-3 qui correspondent respectivement aux sorties bornes 6-11-14-2. Ces sorties prennent les valeurs mises aux entrées lorsqu'un 1 logique est appliqué à la borne 1 (preset) du circuit intégré.

En mode lecture, à la mise sous tension, le réseau C5-R17 met IC10 à 0 au moyen de son entrée RAZ borne 9,

il en est de même pour R1-C1 qui positionnent les sorties de IC3 à 0, car ses entrées de programmation sont à 0. La borne 10 de IC10 est donc à 0 et au moyen de la borne 4 de IC9 elle force donc sa sortie (borne 3) à 0 et au travers de R15 rend T2 et donc T3 bloqués. Le relais est donc non-alimenté ce qui correspond au téléphone raccroché. Une action sur Bp4 (le bouton poussoir de départ) fait passer la sortie de IC10 (borne 10) à 1 pour un temps réglé par R16-C6 qui est ici de 45 s. Au travers de la diode, IC9 se met donc à osciller à la fréquence de 10 Hz, et fournit à sa sortie borne 3 des créneaux comme ceux présentés figure 2, le rapport cyclique étant de 33 %.

Cela signifie que sa sortie est à 1 pendant 33 % d'une période). L'action sur Bp4 a en même temps positionné les sorties de IC4, comme le sont les sorties de la mémoire IC5, au travers de la diode D7 qui agit sur l'entrée « preset » du compteur (borne 1). Ce circuit est monté en compte à rebours, c'est-à-dire qu'au rythme imposé par IC9, il va partir de la valeur donnée par la mémoire et décrémenter sa sortie. Pendant ce décomptage, les sorties de IC4 ne seront pas toutes à 0 et donc la sortie de N1 sera à 1 ce qui, par la même occasion, mettra l'entrée d'horloge (borne 15) de IC3 à 0 au travers de N12, l'entrée RAZ du 555 à 1 et une des entrées de N3 à 1, l'autre oscillant au rythme du multivibrateur IC9. Lorsque les 2 entrées de N3 sont à 1, sa sortie borne 3 est à 0, donc T2 et T3 sont bloqués ; ce qui laisse le relais au repos. T2 est monté en porte ET, il faut que sa base et son collecteur soient à 1 pour que son émetteur soit aussi à 1, ce qui est le cas ici lorsque la sortie de N3 passe à 1, impliquant qu'une de ses entrées passe à 0, en l'occurrence sa borne 2 reliée à la sortie du 555. En résumé quand IC4 décompte on a le relais qui colle au moment où la sortie du 555 est à 0 et décolle lorsqu'elle est à 1. Le 4029 continuant de décompter, il va avoir à un moment, toutes ses sorties qui vont passer à 0, N1 aura ses entrées à 0 ce qui fera basculer sa sortie à 0. Cette

action à de multiples effets, une des entrées de N3 restant toujours à 0 sa sortie sera à 1 et au travers de T2-T3 forcera le relais à rester collé, ce qui correspondra au téléphone décroché. Au travers de N12 l'entrée d'horloge de IC3 va passer à 1, ce qui fait avancer le compteur d'un pas. On retrouve le chiffre suivant à composer sur les sorties de la mémoire qui sont reliées aux entrées de IC4. N7, N8 et N9 forment un réseau inverseur de retard, en temps normal leur entrée est à 1 et donc la sortie à 0, mais quand leur entrée passe à 0, la sortie de N7 passe à 1 et charge C3 au travers de R8. Ce n'est qu'après un temps $T = 0,7RC$ que la sortie passera elle aussi à 1. Ce temps de 800 ms correspond à la pause minimale entre la composition de deux chiffres, ainsi 800 ms après que toutes les sorties de IC4 soient à 0, son entrée « preset » se retrouve à 1 et fait passer sur ses sorties le nombre suivant à composer qui est disponible sur les sorties de la mémoire. IC11 est un driver d'affichage, il affiche à tout moment le chiffre disponible sur les sorties de IC5, en composition c'est le chiffre qui est en train d'être composé. Le montage va effectuer huit fois le cycle décrit précédemment et composer les huit chiffres inscrits dans le bloc de la mémoire et sélectionnés par IC1, IC2 et l'interrupteur à clé. Après le dernier pas c'est la sortie D de IC3 (borne 2) qui va passer à 1, au travers de D1 on a toute une ligne qui va passer à 1 et faire basculer le montage en attente. La borne 8 de la mémoire passe à 1 et comme l'indique le tableau 1 met les sorties de la mémoire à haute impédance. Au travers de N10 on a l'afficheur qui s'éteint par action sur l'entrée Blanc (extinction) de IC11. L'oscillateur N4-N5 est validé, il fait clignoter la led et vibrer le buzzer indiquant la fin de la composition. Avec R13 et D4 on a le relais qui est maintenu alimenté laissant décrochée la ligne téléphonique. Il y a aussi IC10 qui repasse à 0 (borne 10) bloquant à nouveau IC9. Lorsque retentit le buzzer, il faut décrocher son téléphone et appuyer sur Bp2 qui replace le montage en attente.

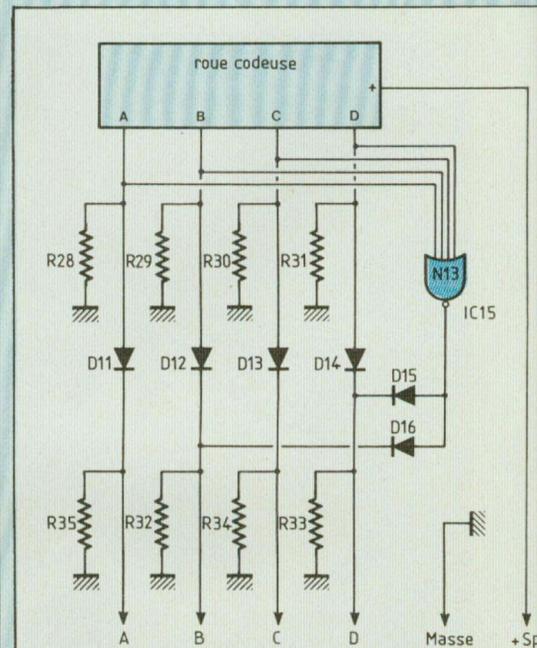


Fig. 4 : La porte NOR/N13 permet de mettre en mémoire le chiffre 10.

\bar{S} borne 8	\bar{W} borne 10	état
0	0	écriture
0	1	lecture
1	1	high Z
1	0	high Z

Tableau 1.

Pour l'enregistrement des numéros, on bascule l'inverseur K4 sur ON, ce qui alimente les lignes 5VP et MP, la borne 10 de la mémoire passe alors à 0 et sa borne 8 à 1, la mettant en haute impédance. On a la led qui clignote, le buzzer qui siffle si on n'a pas prévu d'interrupteur pour le couper, ainsi que le relais de composition qui colle décrochant le téléphone. Ensuite, on place les rotateurs K1-K2 dans la position désirée (celle où sera mis en mémoire le numéro) ainsi que l'interrupteur à clé. Avant toute opération on appuie sur Bp2 afin de remettre IC3 à 0, on affiche le premier chiffre du numéro de téléphone sur la roue codeuse, une action sur Bp3 (écriture) inscrit cette valeur dans la mémoire (cf tableau 1), en cas d'erreur il suffit de mettre sur la roue codeuse le bon chif-

COMPOSEUR TELEPHONIQUE n°3999

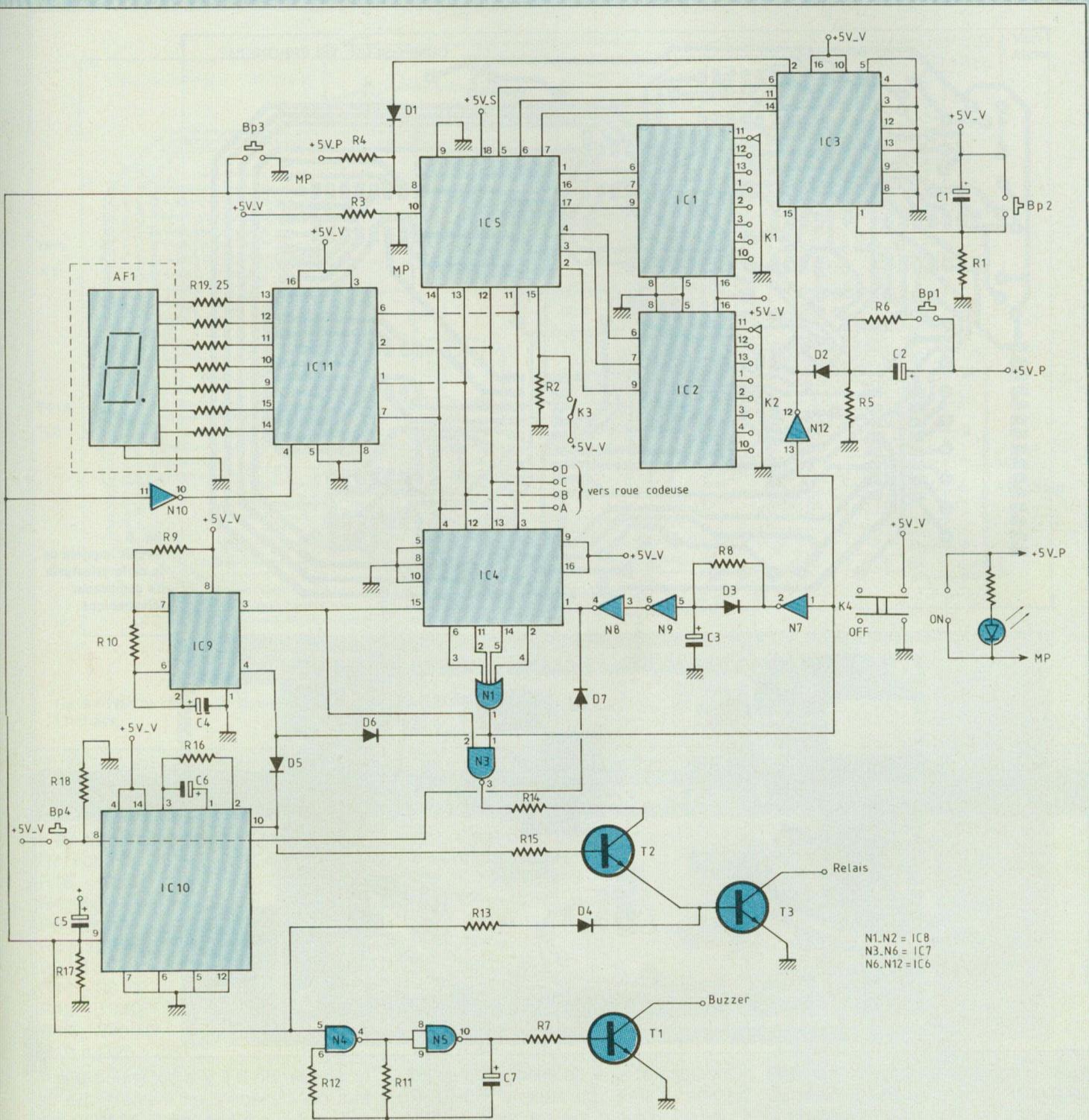


Fig. 5 : Schéma de principe général du composeur téléphonique. La commutation K3 est assurée par une clé. IC5 est une mémoire statique de 1 024 mots de 4 bits qui permet donc d'enregistrer 128 numéros à 8 chiffres.

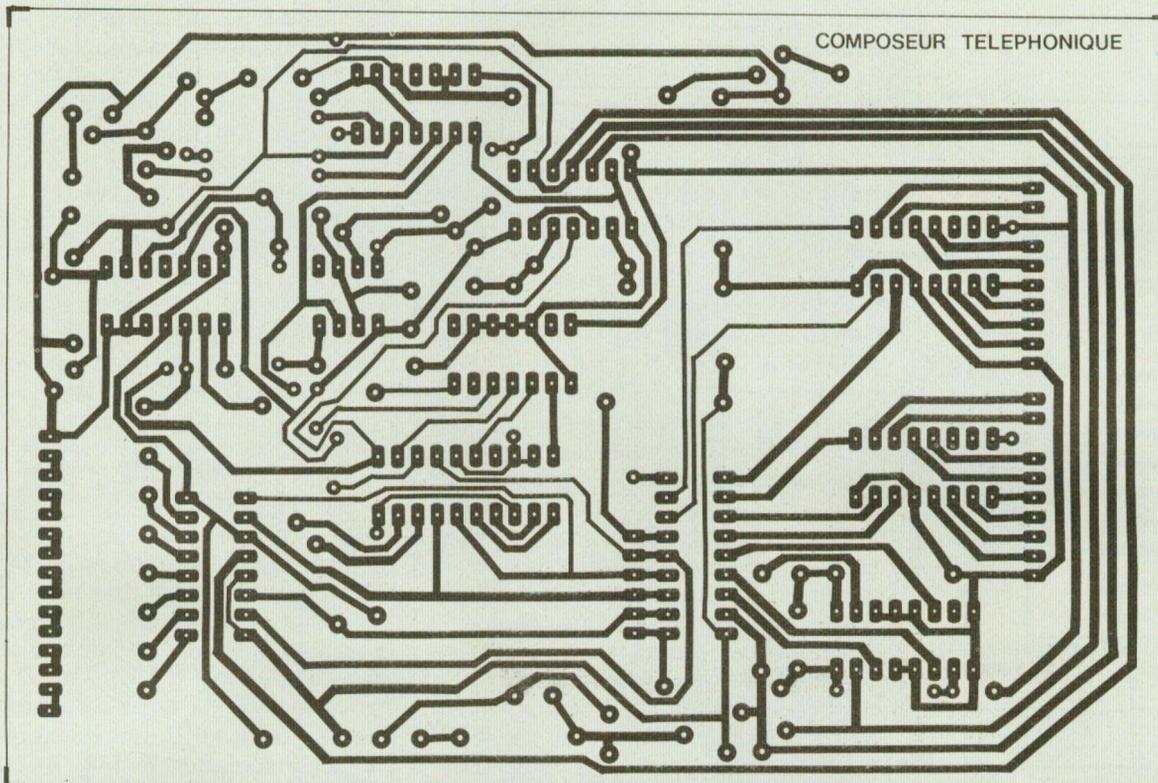
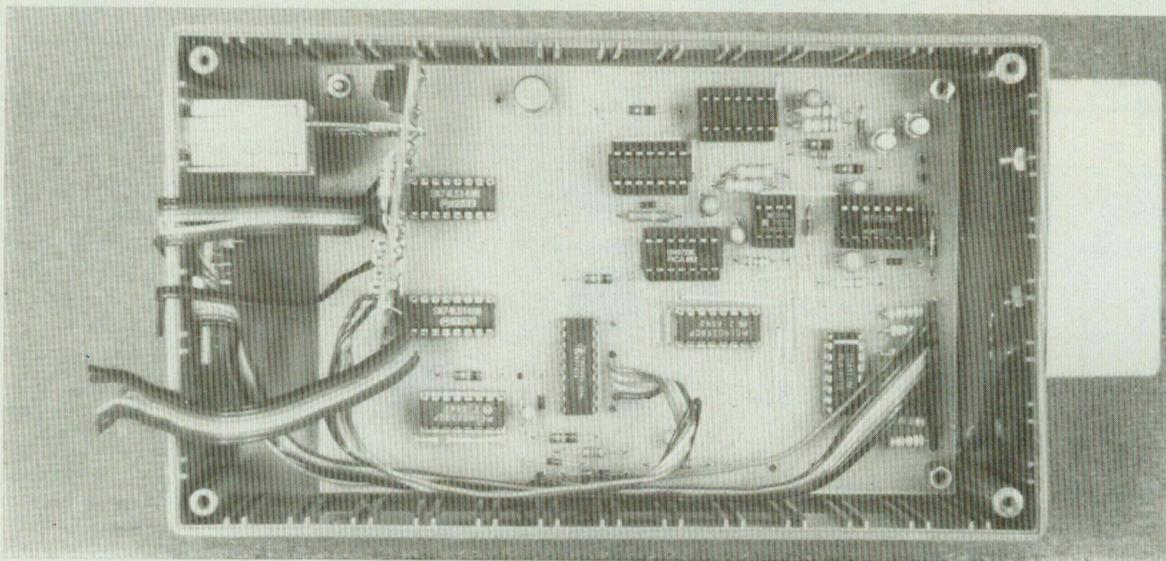


Fig. 6 :
Circuit imprimé de
la carte principale
du composeur
téléphonique.

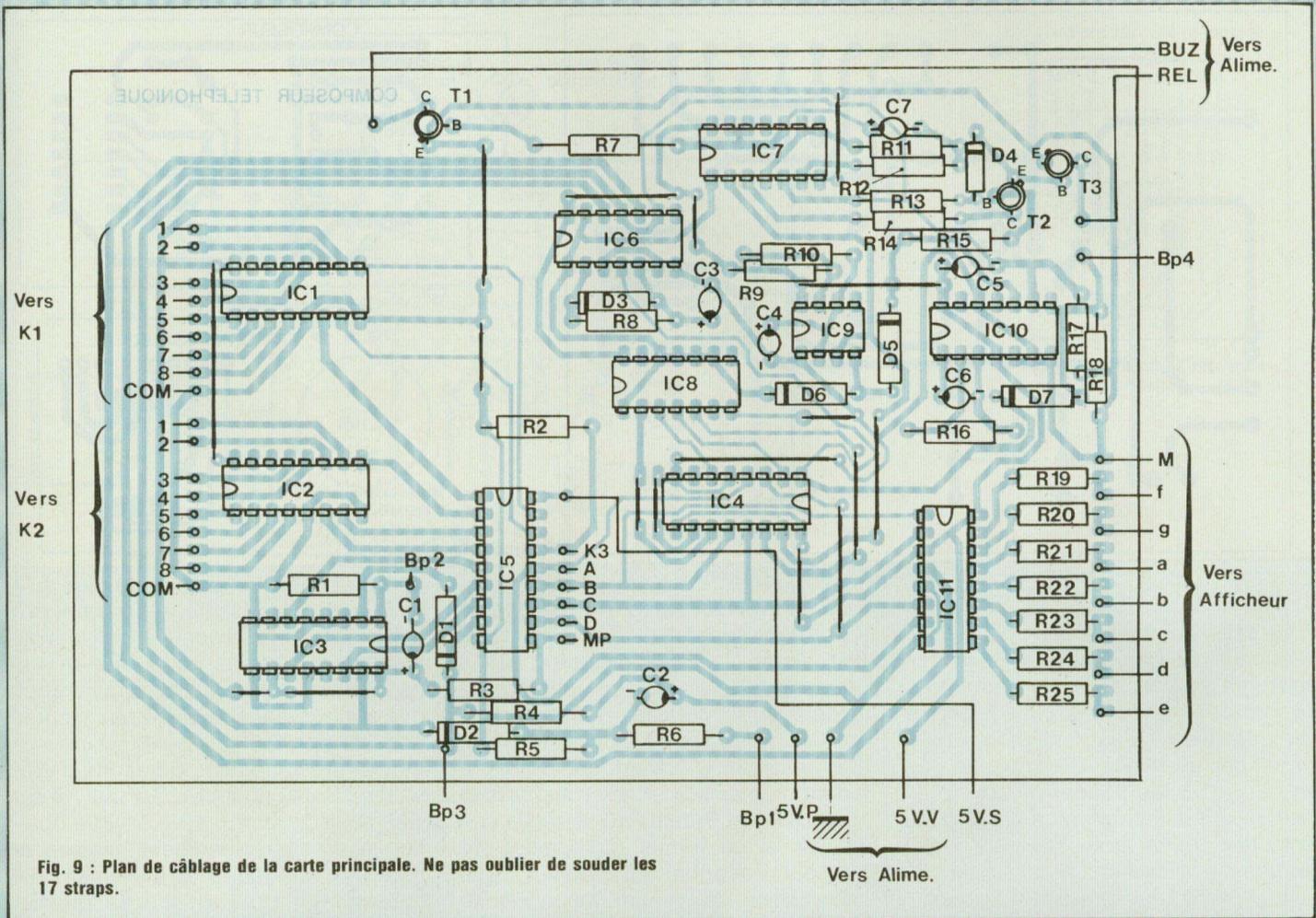


fre et d'appuyer à nouveau sur Bp3. On passe ensuite au pas suivant par une action sur Bp1 faisant avancer le compteur IC3 d'un pas, on affiche le second chiffre sur la roue codeuse, une action sur Bp3 l'inscrit dans la

mémoire et ainsi de suite jusqu'au huitième chiffre. Le réseau R5-C2-R6 permet d'éviter les rebonds de Bp1, donc d'avancer pas à pas. Autour de la roue codeuse il y a un petit circuit présenté figure 4, car lorsque l'on désire

composer un 0 il y a dix impulsions, il faut donc inscrire en mémoire 10, ce qui est fait par la porte NOR/N13, les diodes et les résistances. Le schéma de principe général est présenté figure 5.

COMPOSEUR TELEPHONIQUE n°3999



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances ± 5 % 1/4 W

R1, R2, R3, R5, R7, R13, R15, R17, R18 - 10 kΩ
 R4, R14 - 1 kΩ
 R6 - 56 Ω
 R8 - 120 kΩ
 R9, R10 - 47 kΩ
 R11 - 68 kΩ
 R12 - 1 MΩ
 R16 - 820 kΩ
 R19 à R25 - 220 Ω
 R26 - 100 Ω
 R27 - 560 Ω
 R28 à R35 - 5,6 kΩ

● Condensateurs

C1, C2, C4, C5 - 1 μF/25 V tantale
 C3, C7 - 10 μF/25 V tantale
 C6 - 22 μF/25 V tantale
 C8 - 470 μF/16 V
 C9 à C14 - 1 μF/25 V tantale

C15 - 100 nF

● Semiconducteurs

IC1, IC2 - 74LS148
 IC3, IC4 - 4029B
 IC5 - 2114
 IC6 - 4069
 IC7 - 4011B
 IC8 - 4072B
 IC9 - 555
 IC10 - 4047
 IC11 - 4511
 IC12 - 78L05
 IC13 - 7805
 IC14 - 7812
 IC15 - 4002B
 T1 - 2N1711
 T2, T3 - 2N2222
 D1 à D7 - 1N4148 (D6 remplacée par résistance 150 Ω)
 D8, D9, D10 - 1N4007
 D11 à D16 - 1N4148

● Divers

K1-K2 - rotacteur 1c/8p
 K3 - interrupteur à clé
 K4 - inverseur double
 K5 - interrupteur 220 V
 K6 - roue codeuse décimale
 Bp1 à Bp4 - boutons-poussoirs
 5 supports 16 broches
 5 supports 14 broches
 1 support 18 broches
 1 support 8 broches
 1 relais
 1 buzzer 12 V
 2 leds rouges
 1 support de pile 9 V
 1 pression pile 9 V
 1 transformateur 12 V/5 VA
 Red1 : pont de diodes 40 V/500 mA
 AF1 - afficheur KC

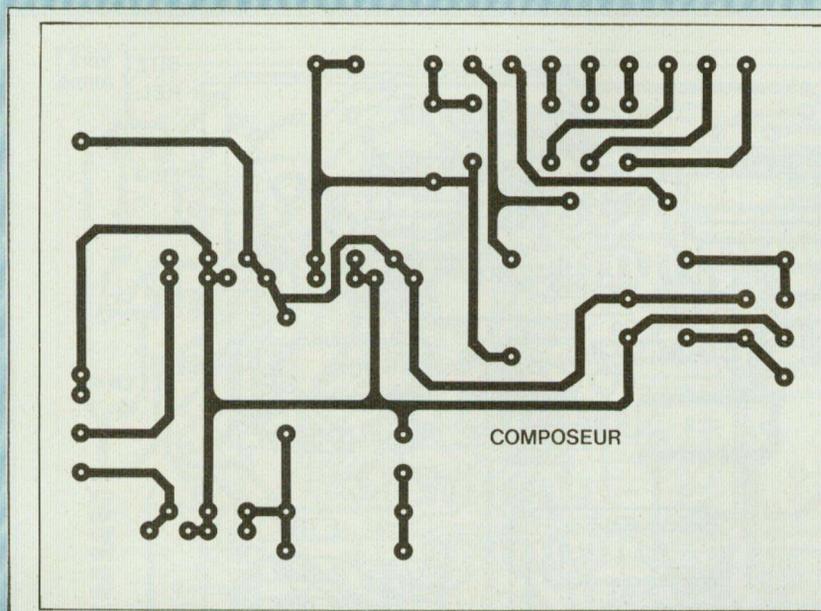


Fig 7 :
◀ Circuits imprimés.

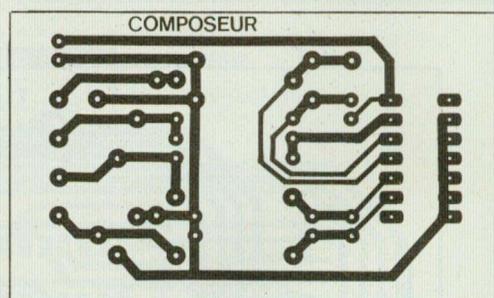
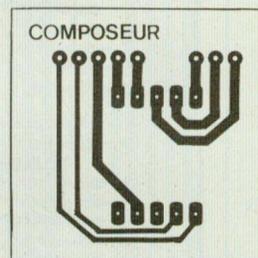


Fig. 8 ▶



REALISATION

Pour celle-ci il faudra faire preuve de beaucoup de soin, car il y a onze circuits intégrés qui devront être montés de préférence sur supports, surtout faire attention à leur orientation. Sur le circuit principal il y a 17 straps, ne pas en oublier et les souder en tout premier. Pour les fabriquer, un fil fin rigide isolé et dénudé aux extrémités conviendra parfaitement. Le dessin du circuit imprimé est présenté figure 6, celui de l'alimentation figure 7, et les deux petits qui vont sur la roue codeuse et l'afficheur figure 8 ; les implantations respectivement figures 9, 10 et 11. Les interconnexions entre les modules se feront en respectant le dessin présenté figure 12 qui se passe de tout commentaire ; autant que possible utiliser du câble en nappe pour l'afficheur et les rotacteurs. Un dernier conseil, pour la face avant on pourra réaliser une contre-plaque avec un reste d'époxy afin d'y fixer les rotacteurs, l'afficheur et le circuit imprimé de la roue codeuse.

ESSAIS

Tout d'abord vérifier la présence d'une tension de +5 V aux points 5 V-V et 5 V-S, et +12 V sur le point +12 V de la platine alimentation, si ce n'est pas

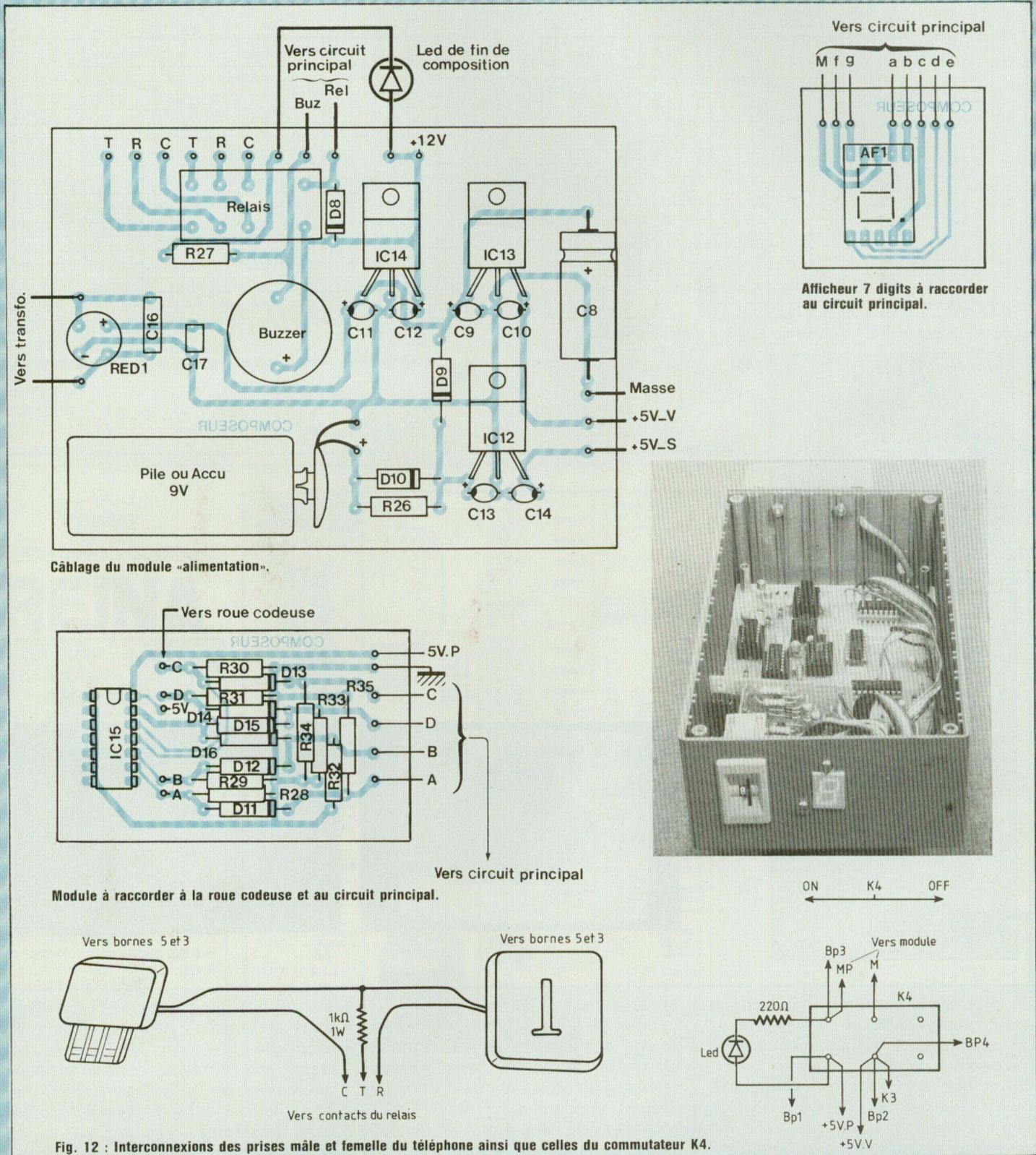
le cas, vérifier le régulateur correspondant. Monter IC7 puis relier les bornes 9 et 14 du support de IC10, le buzzer doit vibrer, la LED clignoter par à coups et le relais coller, (les interconnexions entre modules étant faites). Si ce n'est pas le cas il faudra incriminer IC7, peut-être C7 ou encore T1. Maintenant monter IC9 et relier les bornes 15 de IC 4 et 9 de IC 10, le relais doit s'ouvrir et se fermer rapidement (10 fois par seconde) au rythme d'une composition de numéro, sinon vérifier IC9, C4 (et son sens). Si le relais n'a pas non plus collé dans l'essai précédent, vérifier D4, T3 ou le relais lui-même, éventuellement D8 qui est dans le mauvais sens et fait du même coup «griller» T3. Monter IC6, mettre une résistance de quelques kilohms entre les bornes 1 et 14 du support de IC8, placer un strap entre les bornes 1 de IC4 et 9 de IC10, puis établir un contact entre les bornes 1 et 7 de IC8, 800 ms après la mise en place de ce fil, le relais doit coller. En cas de non-fonctionnement il faudra vérifier IC6 ou C3, il se peut que certains types de 4069 ne fonctionnent pas dans ce cas, mais c'est assez rare. Monter IC11 et basculer l'interrupteur de programmation K4 et appuyer sur Bp3 (écriture), l'afficheur doit indiquer le même chiffre que la roue codeuse, sauf pour zéro

où il s'éteint. Il ne vous reste plus qu'à monter les circuits intégrés restant et à utiliser votre composeur qui devrait marcher du premier coup, aux erreurs de montage près. Les circuits intégrés doivent être dans tous les cas montés hors tension !.

Voici un résumé des opérations d'utilisation : Pour l'écriture, basculer K4 sur ON, positionner K1-K2-K3 sur la position désirée (emplacement mémoire, le noter sur une feuille en aide-mémoire) appuyer sur Bp2, afficher le premier chiffre du numéro de téléphone sur la roue codeuse *appuyer sur Bp3, en cas d'erreur mettre le nouveau chiffre et renouveler l'action sur Bp3 ; appuyer sur Bp1, afficher le second chiffre puis retourner à l'opération* ; on ne peut enregistrer que huit chiffres, ne pas en mettre plus sinon on réécrit sur les premiers. Pour l'utilisation courante laisser K4 sur OFF, mettre K1 K2 K3 sur l'emplacement désiré (cf. la feuille où vous les avez marqués lors de l'écriture) appuyer sur Bp4. Lorsque le buzzer retentit décrocher le téléphone puis appuyer sur Bp2. C'est tout. Un dernier conseil : nous nous devons de vous rappeler que ce montage est destiné à votre installation téléphonique privée et ne doit pas être connecté au réseau P & T sans leur autorisation.

Lionel Levieux

COMPOSEUR TELEPHONIQUE n°3999



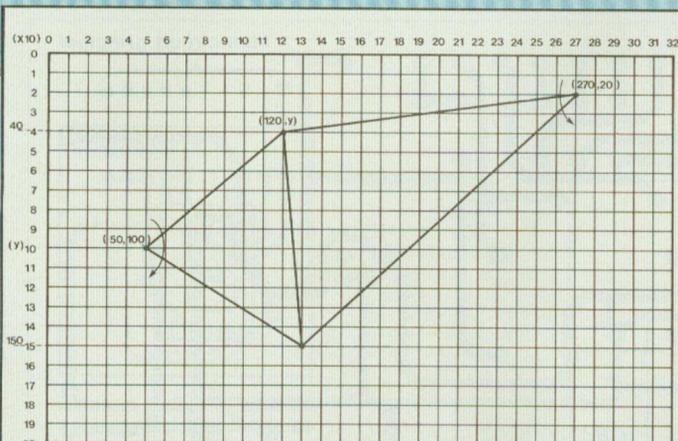


Fig. 5 : Coordonnées X, Y du coloriage réalisé à partir du programme C.

Programme K

```
10 CLS : SCREEN 1, 0, 3
20 FOR Y = 40 TO 150 STEP 2
30 PSET (120, Y)
40 LINE - (50, 100)
50 NEXT
60 FOR Y = 40 TO 150 STEP 2
70 PSET (120, Y)
80 LINE - (270, 20)
90 NEXT
```

Programme L

```
10 CLS
20 BOXF (50, 20) - (270, 180), 5
30 FOR X = 50 TO 270
40 PSET (X, 20)
50 LINE - (50, 100), - 7
60 PSET (X, 180)
70 LINE - (50, 100), - 7
80 NEXT
```

Programme M

```
10 CLS : SCREEN , 0
20 BOXF (50, 20) - (270, 180)
30 FOR X = 50 TO 270
40 PSET (X, 20)
50 LINE - (50, 100), - 3
60 PSET (X, 180)
70 LINE - (50, 100), - 2
80 NEXT
```

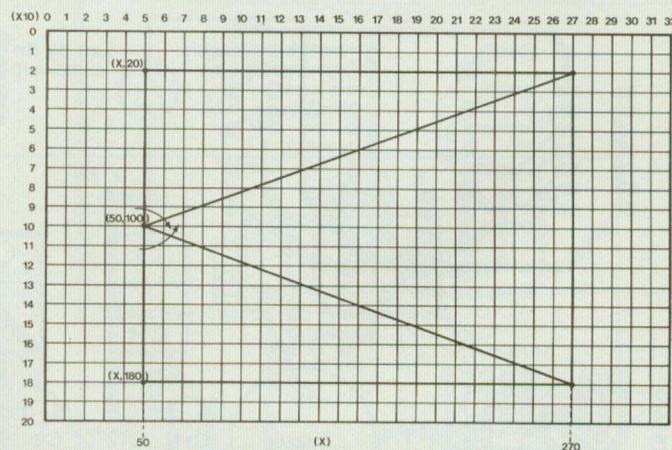
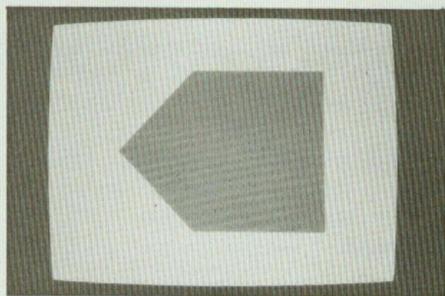


Fig. 6 : Coordonnées X, Y du coloriage réalisé à partir des programmes L ou M.



L



M

Le programme associé de coloriage est reproduit en K, et comporte deux instructions LINE, se confondant avec les centres précités. On notera que, cette fois, la variable (Y) est prise sur les ordonnées pour les deux balayages, alors que, dans les exemples précédents elle l'était sur

les abscisses.

La photographie K montre le résultat obtenu et laisse deviner la ligne de séparation entre les deux surfaces colorées, qu'on aurait pu supprimer en prenant un pas plus fin (< 1).

Pour terminer, nous allons choisir deux exemples où, cette fois, le coloriage

s'effectue - pour le premier - en effaçant deux zones contenues dans un rectangle de couleur, défini par une instruction BOXF, et, pour le second, en remplaçant la coloration d'origine de ce même rectangle, par deux couleurs différentes.

La figure 6 schématise le dessin choisi

qui, dans le premier exemple - correspondant au programme L - doit se traduire par un rectangle coloré, disposé horizontalement, la pointe à gauche de l'écran. L'opération de coloriage s'effectue en deux temps. Tout d'abord on trace un rectangle de couleur violette (ligne 20). Ensuite, on génère deux vecteurs de balayage - de centre 50,100 - choisis de la même couleur que le fond (bleu clair, ou cyan), ce qui a effectivement pour effet d'effacer les portions du rectangle d'origine, balayées par les deux vecteurs. Toutefois, pour éviter que les zones de raccordement ne soient affectées par un profil en «marchés d'escalier», il importe de donner à la couleur d'écriture définie par les fonctions LINE, la même teinte que celle du fond. Etant

donné que la couleur d'écriture C et la couleur de fond -(C + 1) sont identiques, on doit donc choisir, dans le cas du cyan (6), la valeur $-(6+1) = -7$ pour les instructions concernées. Le résultat est visible sur la photographie L, prise à mi-parcours du double balayage, utilisé pour effacer les zones positionnées à gauche du rectangle de départ. Au lieu d'effacer ces zones, on peut souhaiter en modifier la coloration d'origine. Le programme correspondant est donné en M. Il ne diffère du précédent que par l'affectation de deux couleurs différentes de celle du rectangle d'origine, tracé par l'instruction BOXF de la ligne 20. A nouveau, on remarquera que les valeurs correspondant aux couleurs

choisies sont affectées du signe moins, et majorées de 1 (-3 pour le vert et -1 pour le rouge), car il s'agit de teintes de fond. Ces quelques exemples, simples, de coloriage de surfaces ne représentent qu'un aperçu des techniques auxquelles on peut recourir. D'autres méthodes existent en effet, qui sont adaptées au coloriage des surfaces circulaires de même qu'à celui des dessins de forme irrégulière, pouvant notamment comporter des angles «rentrants». Ce sera l'objet d'une prochaine étude qui montrera comment, sans grande complication, on peut parfaitement résoudre ce problème avec le seul langage BASIC.

A.C.



REINA

38, bd du Montparnasse
75015 Paris

Tél. : 45.49.20.89

Télex : 205813 F SIPAR

Métro : Duroc ou Montparnasse
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)
Ouvert du lundi au samedi
de 10 h à 14 h et 15 h à 19 h

PROMOTION

TBA 970 35 F
41256 150 ns 36 F

- WRAPPING

Outil à wrapper, déwrapper et dénuder
WSU 30 M 139 F

- PISTOLET A WRAPPER

sur batteries rechargeables 654 F
2 batteries Ni-CD 69 F

- PISTOLET A WRAPPER

professionnel avec fil
autocassables 1250 F

- Rouleaux de fil 15 m, 4 couleurs

au choix 55 F

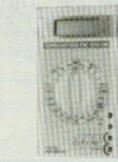
- Support à wrapper le point 0,60 F

NOUVEAU 3 en 1

Multimètre, Transistormètre, Capacimètre
ISKRA 5010 EC 920 F
BRISK 10 chez PANTEC
Automatique et manuel 780 F

APPAREILS DE MESURE

BECKMAN



MULTIMETRES
4410 2680 F
T3020 B 1850 F
T3010 1420 F
T110B 970 F
T100B 799 F
CM 20 980 F
DM 10 435 F
DM 15 590 F
DM 20 660 F
DM 25 785 F
DM 40 720 F
DM 45 899 F
DM 73 620 F
DM 77 670 F

GENERATEUR DE SIGNAL
UC 10 2990 F

FREQUENCEMETRE
FC 90 13995 F
9060 4860 F
9100 18890 F
R 9020 4690 F

OSCILLOSCOPES
9060 13995 F
9100 18890 F
R 9020 4690 F

PERIFELEC

DIGITEST 82 1890 F
ICE 880R 480 F
ICE 880G 389 F
ICE 80 295 F

FREQUENCEMETRE
FD 600 2360 F

MONACOR

MULTIMETRES
MT 250 199 F
MT 850 390 F
MT 870 480 F
MT 2200 360 F
PT 101 99 F
PT 1000 126 F
DMT 2400 550 F

CAPACIMETRE
CM 200 695 F

PANTEC



MULTIMETRES
BANANA 330 F
MAJOR 20 K 390 F
MAJOR 50 K 570 F
PAN 3003 850 F
EXPLORER 650 F

LPS 303 1750 F
LPS 254 1790 F
0,25 V, 0,4 A 1170 F
LPS 154 1155 F
0,15 V, 0,4 A 1155 F
LPS 1425 479 F
514 V, 2,5 A

FLUKE

73 920 F
75 1170 F
77 1495 F

SADELTA

MIRE COULEUR
MC 11 L 3140 F

ALIMENTATIONS STABILISEES



AL 745 AX 563,00 F
AL 781 1.542,00 F
AL 784 296,00 F
AL 785 403,00 F
AL 792 830,00 F
AL 812 652,00 F
AL 813 712,00 F
AL 821 712,00 F
AL 823 3.024,00 F
AL 841 196,00 F

PERIFELEC
FIXES
AS 1218 1262 F
12 V, 16 A 1340 F

OSCILLOSCOPES

HM 203/5 3650 F
Rémament 4030 F
HM 204/2 5270 F
Rémament 5650 F
HM 605 7080 F
Rémament 7450 F
Livrés avec 2 sondes commutables X1X10.

FERS A SOUDER

DB 9 broches
mâle 10,00 F
femelle 11,00 F
capot 12,00 F

DB 15 BROCHES
mâle 13,50 F
femelle 15,50 F
capot 13,00 F
DB 25 broches
mâle 17,00 F
femelle 21,00 F
capot 14,00 F
DB 37 broches
mâle 27,50 F
femelle 33,50 F
capot 25,00 F

FERS A SOUDER

BERG A SERTIR
2 x 5 mâle 19,00 F
2 x 5 femelle 17,00 F
à sertir 25,00 F
2 x 10 mâle 29,00 F
2 x 10 femelle 25,00 F
à sertir 25,00 F
2 x 13 mâle 37,00 F
2 x 13 femelle 37,00 F
à sertir 29,00 F
2 x 17 mâle 49,00 F
2 x 17 femelle 39,00 F
à sertir 39,00 F
2 x 20 mâle 59,00 F
2 x 20 femelle 59,00 F
à sertir 41,00 F
2 x 25 mâle 75,00 F
2 x 25 femelle 75,00 F
à sertir 51,00 F

STATION A SOUDER

et à dessouder
thermorégulée.
REPAIR 4399 F
STATION DESOLD
à dessouder
thermorégulée. 3295 F
STATION A SOUDER
thermorégulée à
affichage digital. 1262 F
Sans affichage. 940 F

FER A SOUDER

30 à 40 W panne,
longue durée 95 F
15 W panne longue
durée 110 F
Support de fer à souder
universel 75 F

SUPPORTS CI TULIPE DORES

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

CONNECTEURS

CANON A SOUDER
DB 9 broches
mâle 10,00 F
femelle 11,00 F
capot 12,00 F

AN 214 89,00 F
BA 536 70,00 F
BA 1310 79,00 F
HA 1151 52,00 F
HA 1366 W 51,00 F
HA 1368 R 79,00 F
HA 1370-1397 51,00 F
MB 3712 51,00 F
MB 3730 99,00 F
MB 8719 120,00 F
M5 1515 69,00 F
M5 1517 85,00 F
LA 4440 54,00 F
LA 4460 82,00 F
LA 4461 82,00 F
LC 7130 72,00 F
TA 7089 65,00 F
TA 7205 121,00 F
TA 7222 125,00 F
TA 7227 102,00 F
STK 016 142,00 F
STK 441 185,00 F
STK 459 205,00 F
STK 439 220,00 F
UPC 575 35,00 F
UPC 1181 71,00 F
UPC 1182 49,00 F
UPC 1185 79,00 F
UPC 1230 67,00 F
UPD 2816 110,00 F
PLL 02 107,00 F

TRANSFORMATEURS

220 V, 12 V, 10 VA
Ref. 40610 110,00 F
220 V, 16 V, 24 VA
Variateur électrique de
vitesse
Ref. 50800 270,00 F
220 V, 16 V, 48 VA
Ref. 50550 200,00 F

OUTILLAGE MAXICRAFT

Transformateurs
220 V, 12 V, 10 VA
Ref. 40610 110,00 F
220 V, 16 V, 24 VA
Variateur électrique de
vitesse
Ref. 50800 270,00 F
220 V, 16 V, 48 VA
Ref. 50550 200,00 F

PERCEUSES

Ref. 50100, 83 W
Prix 250,00 F
Ref. 60000, 80 W
Prix 210,00 F
Ref. 30000, 50 W
Prix 190,00 F
Ref. 40000, 50 W
Prix 150,00 F
Ref. 20000 110,00 F
Adaptateur scie sauteuse
Ref. 50800 160,00 F
Adaptateur pour perceuse
Ref. 50900 120,00 F

JAPONAIS

AN 214 89,00 F
BA 536 70,00 F
BA 1310 79,00 F
HA 1151 52,00 F
HA 1366 W 51,00 F
HA 1368 R 79,00 F
HA 1370-1397 51,00 F
MB 3712 51,00 F
MB 3730 99,00 F
MB 8719 120,00 F
M5 1515 69,00 F
M5 1517 85,00 F
LA 4440 54,00 F
LA 4460 82,00 F
LA 4461 82,00 F
LC 7130 72,00 F
TA 7089 65,00 F
TA 7205 121,00 F
TA 7222 125,00 F
TA 7227 102,00 F
STK 016 142,00 F
STK 441 185,00 F
STK 459 205,00 F
STK 439 220,00 F
UPC 575 35,00 F
UPC 1181 71,00 F
UPC 1182 49,00 F
UPC 1185 79,00 F
UPC 1230 67,00 F
UPD 2816 110,00 F
PLL 02 107,00 F

TRANSFORMATEUR

3 VA 39,50 F
120 VA 120,00 F
5 VA 41,00 F
12 VA 53,00 F
25 VA 75,00 F
40 VA 101,00 F
60 VA 110,00 F
100 VA 145,00 F

POUR LES COMPOSANTS EN +

Quartz MHz
3.2768 34,00 F
CD 4013 3,00 F
CD 4016 9,00 F
CD 4020 11,00 F
CD 4029 9,00 F
CD 4036 12,00 F
CD 4049 6,00 F
CD 4053 9,00 F
CD 4528 13,00 F
CD 4584 12,00 F
CD 40174 11,00 F
MC 1496 21,00 F
TBA 970 35,00 F
TDA 1034 29,00 F
TDA 2593 21,00 F
TDA 4560 9,90 F
LF 356 14,00 F
LF 357 15,00 F
TL 071 17,00 F
LM 317 14,00 F
LM 380 70,00 F
ICL 7106 150,00 F
ICL 7107 140,00 F

POTENTIOMETRES 10 TOURS

Toutes valeurs 15,00 F
Condensateurs tantale

POUR MEMOIRE

RAM
2114 35,00 F
4116 19,00 F
4164 13,00 F
41256 36,00 F
6116 70,00 F

EPROMS

2716 35,00 F
2732 55,00 F
2764 60,00 F
27128 140,00 F
27256 250,00 F

TRANSFORMATEUR TORIQUES

2 x 6 V 2 x 9 V
2 x 12 V 2 x 15 V
2 x 18 V 2 x 20 V
2 x 22 V 2 x 25 V
2 x 30 V 2 x 35 V
2 x 40 V 2 x 50 V
Tensions spéciales, nous
consulter

MICRO-PROCESSEUR

MC 6802 59,00 F
MC 6809 70,00 F
MC 6810 20,00 F
MC 6821 16,00 F
MC 6840 52,00 F
MC 6844 102,00 F
MC 6845 79,00 F
MC 6850 32,00 F
MC 14411 P 169,00 F

BATTERIES RECHARGEABLES

12 V, 6 A 270,00 F
12 V, 3 A 225,00 F
12 V, 2 A 195,00 F
6 V, 10 A 210,00 F
6 V, 3 A 135,00 F
6 V, 1,2 A 110,00 F
6 V, 1 A 100,00 F

PILES RECHARGEABLES CADMIUM NICKEL

R6 l'unité 19,00 F
R6 par 4 16,00 F
R14 l'unité 35,00 F
R14 par 4 29,00 F
Pro 1,25 V, 4A
l'unité 75,00 F
par 4 67,00 F
Pile à pression 80,00 F
9 V carré rechargeable

TRANSFORMATEUR TORIQUES

3 VA 39,50 F
120 VA 120,00 F
5 VA 41,00 F
12 VA 53,00 F
25 VA 75,00 F
40 VA 101,00 F
60 VA 110,00 F
100 VA 145,00 F

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Contre envoi du montant total de la commande + forfait de 35 F pour le port et l'emballage.
SERVICE EXPEDITION RAPIDE

A.D.S. à MONT-PARNASSE

ELECTRONIQUE

A.D.S. à MONT-PARNASSE
 16, rue d'Odessa - 75014 Paris - Tél. 43 21 56 94
 Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
 Tous les jours sauf lundi

SERVICE EXPEDITION RAPIDE
 Forfait Port 35 F
 Forfait contre remboursement + port 55 F
 Pour tout renseignement demander "ALEX"

TTL LS		74 LS 175		8,00	
74 LS 01	2,90	74 LS 85	6,80	74 LS 182	14,00
74 LS 02	5,50	74 LS 86	4,50	74 LS 190	11,50
74 LS 03	2,90	74 LS 90	10,50	74 LS 192	13,50
74 LS 04	4,50	74 LS 91	5,30	74 LS 194	17,00
74 LS 05	2,90	74 LS 92	5,80	74 LS 195	8,50
74 LS 06	2,90	74 LS 93	6,00	74 LS 196	14,90
74 LS 07	8,00	74 LS 94	7,90	74 LS 198	9,60
74 LS 08	2,90	74 LS 95	8,80	74 LS 221	20,00
74 LS 09	4,50	74 LS 107	8,90	74 LS 240	9,60
74 LS 10	2,90	74 LS 109	4,50	74 LS 241	14,50
74 LS 11	4,50	74 LS 112	6,50	74 LS 242	11,50
74 LS 12	6,50	74 LS 113	5,90	74 LS 243	11,80
74 LS 13	7,80	74 LS 114	14,00	74 LS 244	12,00
74 LS 14	6,00	74 LS 122	13,00	74 LS 245	13,50
74 LS 15	3,80	74 LS 123	13,00	74 LS 247	17,80
74 LS 16	7,00	74 LS 125	5,00	74 LS 251	7,20
74 LS 17	13,00	74 LS 126	4,80	74 LS 253	12,20
74 LS 18	2,90	74 LS 132	7,60	74 LS 257	9,00
74 LS 19	2,90	74 LS 133	24,00	74 LS 258	9,60
74 LS 20	3,50	74 LS 136	4,00	74 LS 259	14,80
74 LS 21	4,50	74 LS 138	13,00	74 LS 266	9,00
74 LS 22	4,00	74 LS 139	6,00	74 LS 273	14,70
74 LS 23	3,60	74 LS 145	18,00	74 LS 279	19,00
74 LS 24	3,20	74 LS 148	9,00	74 LS 280	13,20
74 LS 25	4,50	74 LS 150	24,00	74 LS 280	9,90
74 LS 26	5,00	74 LS 151	6,00	74 LS 283	25,00
74 LS 27	3,80	74 LS 153	9,00	74 LS 289	18,00
74 LS 28	4,00	74 LS 154	22,00	74 LS 322	11,00
74 LS 29	2,90	74 LS 155	5,90	74 LS 324	18,80
74 LS 30	4,00	74 LS 156	11,00	74 LS 365	12,80
74 LS 31	17,80	74 LS 157	4,90	74 LS 367	11,00
74 LS 32	3,80	74 LS 158	11,80	74 LS 368	7,50
74 LS 33	3,80	74 LS 159	9,00	74 LS 368	11,00
74 LS 34	11,00	74 LS 160	9,50	74 LS 373	9,90
74 LS 35	4,00	74 LS 161	9,70	74 LS 374	17,80
74 LS 36	4,00	74 LS 162	7,20	74 LS 377	13,50
74 LS 37	4,90	74 LS 163	10,50	74 LS 378	25,10
74 LS 38	4,90	74 LS 164	10,50	74 LS 379	14,00
74 LS 39	9,00	74 LS 165	8,70	74 LS 390	15,00
74 LS 40	5,80	74 LS 166	13,60	74 LS 393	11,80
74 LS 41	5,50	74 LS 168	9,50	74 LS 450	6,00
74 LS 42	8,10	74 LS 170	14,80	74 LS 490	32,00
74 LS 43	12,10	74 LS 172	7,10	74 LS 629	19,80
74 LS 44	10,00	74 LS 173	9,00	74 LS 640	20,00
74 LS 45	7,50	74 LS 174	9,00	74 LS 670	19,00

TTL S	
74 S 04	8,00
74 S 08	12,00
74 S 32	16,00
74 S 74	9,00
74 S 138	15,00
74 S 166	20,00
74 S 175	17,50
74 S 194	19,00
74 S 280	20,00
74 S 374	20,00

CMOS	
CD 4000	2,10
CD 4001	4,00
CD 4002	2,10
CD 4006	6,00
CD 4007	6,00
CD 4008	11,00
CD 4009	9,00
CD 4010	9,00
CD 4011	4,00
CD 4012	6,00
CD 4013	7,00
CD 4014	8,00
CD 4015	15,00
CD 4016	8,00
CD 4017	8,00
CD 4018	9,00
CD 4019	4,50
CD 4020	13,00
CD 4021	9,00
CD 4022	9,50
CD 4023	2,20
CD 4024	8,00
CD 4025	5,00
CD 4026	13,00
CD 4027	7,50
CD 4028	9,00
CD 4029	9,00
CD 4030	6,00
CD 4031	9,00
CD 4033	11,00
CD 4034	25,80
CD 4035	8,00
CD 4036	39,00
CD 4040	9,00
CD 4041	8,00
CD 4042	8,00
CD 4043	5,50
CD 4044	9,00
CD 4046	13,00
CD 4047	9,00
CD 4048	9,00
CD 4049	6,00
CD 4050	7,00
CD 4051	12,00
CD 4052	9,50

LM	
LM 301	7,50
LM 305	15,00
LM 307	9,00
LM 308	8,00
LM 309 K	22,00
LM 310	35,00
LM 311	9,50
LM 317 K	25,00
LM 317 T	15,00
LM 318	25,00
LM 323 K	55,00
LM 324	9,00
LM 334	20,00
LM 335 Z	19,00
LM 336	10,00
LM 336 Z	16,00
LM 337 K	32,00
LM 337 T	15,00
LM 338 K	140,00
LM 339	6,30
LM 348	15,00
LM 349	20,00
LM 350 K	69,00
LM 358	8,00
LM 360	75,00
LM 378	31,00
LM 380	15,00
LM 381 A	47,00
LM 381 N	29,00
LM 382	20,00

REGULATEUR	
78 L 05	5,00
78 L 08	5,00
78 L 12	5,00
78 L 15	5,00
78 L 18	5,00
78 L 2A	5,00
7805 1A	7,00
7806 1A	7,00
7808 1A	7,00
7809 2A	17,00
7812 1A	7,00
7815 1A	7,00
7818 1A	7,00
7824 1A	7,00
79 L 05	5,00
79 L 08	5,00
79 L 12	5,00
79 L 15	5,00
79 L 18	5,00
79 L 24	5,00
7905 1A	7,00
7908 1A	7,00
7912 1A	7,00
7915 1A	7,00
7918 1A	7,00
7924 1A	7,00

TRANSISTORS 2N	
2N 930	3,90
2N 1613	3,50
2N 1711	3,50
2N 1889	3,80
2N 1890	3,50
2N 1893	3,50
2N 2218	3,50
2N 2219	3,40
2N 2222	3,00
2N 2369	3,50
2N 2646	10,00
2N 2647	10,00
2N 2904 A	3,20
2N 2905	3,20
2N 2907 A	2,20
2N 3055	9,00
2N 3055 100V	11,00
2N 3553	25,00
2N 3819	3,80
2N 3904	4,00
2N 3906	5,00
2N 4416	8,70

TIP	
TIP 122	12,00
TIP 29	4,50
TIP 32	4,80
TIP 31	4,80
TIP 32	6,50
TIP 33	7,50
TIP 34	8,50
TIP 35	17,50
TIP 36	6,00
TIP 41	18,00
TIP 2955	5,00
TIP 3055	10,00

UAA	
UAA 170	30,00
UAA 180	30,00

HC	
74 HC 4040	13,00
74 HC 4511	14,00
74 HCT 166	29,00

INTEL	
8085	86,00
8086	190,00
8088	155,00
8155	89,00
8237	105,00
8251	79,00
8253	59,00
8254	45,00
8255	35,00
8257	89,00
8259	70,00
8282	45,00
8284	75,00
8286	105,00
8287	45,00
8288	92,00

L	
L 120	39,00
L 146	34,00
L 200	24,00
L 297	32,00
L 298	85,00

LINEAIRE LF	
LF 351	11,00
LF 353	11,00
LF 355	11,00
LF 356	11,00
LF 357	11,00

MC	
MC 3403	15,50
MC 3487	24,50
MC 1488	12,50
MC 1489	12,50

6800	
EF 6800	56,80
EF 6802	59,80
EF 6809	108,80
EF 6810	34,00
EF 6821	25,00
EF 6840	59,00
EF 6845	89,00
EF 6850	35,00
68 B 10	39,00
68 B 21	39,00
68 B 50	42,00

MEGA	
MEGA 8000	135,00

MICRO EPROM PROMOTION	
2716	42,00
2732	49,50
2764	36,00
27128	19,00
27256	84,00

M	
M 193	45,50

ME	
ME 193	45,50

M	
M 193	45,50

ME	
ME 193	45,50

MEGA	
MEGA 8000	135,00

MEGA	
MEGA 8000	135,00

A.D.S. à MONT-PARNASSE

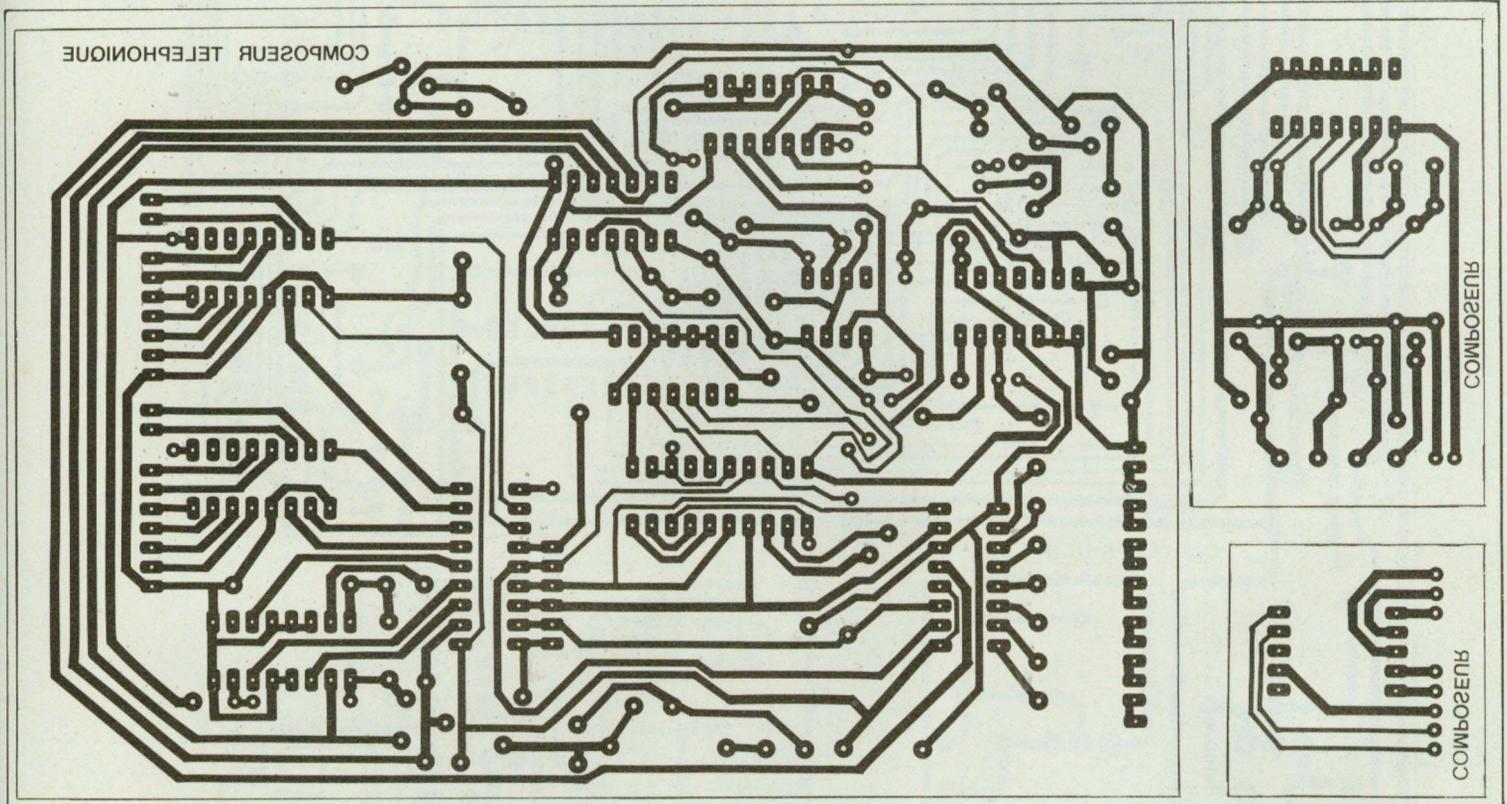
TAA	
TAA 550 B	3,00
TAA 611 AX	12,20
TAA 761 A	12,00
TAA 111	15,00
TAA 861 A	10,00
TAA 930	19,00

TDA	
TDA 440	29,60
TDA 1001	34,00
TDA 1002	28,80
TDA 1005	30,00
TDA 1006	23,00
TDA 1010	17,00
TDA 1020	24,00
TDA 1023	22,50
TDA 1024	20,00
TDA 1034	32,00
TDA 1037	19,00
TDA 1040	30,00
TDA 1039	32,00
TDA 1041	33,00
TDA 1046	28,00
TDA 1047	90,00
TDA 1048	17,00
TDA 1054	22,00
TDA 1057	6,00
TDA 1059	12,00
TDA 1100 SF	38,00
TDA 1102 SF	23,00
TDA 1101	9,00
TDA 1170	22,00
TDA 1220	24,00
TDA 1270	25,00
TDA 1405	13,00
TDA 1410	47,00
TDA 1418	12,00

TDA	
TDA 1510	38,00
TDA 1908	18,00
TDA 1950	30,00
TDA 200	12,50
TDA 2002	15,00
TDA 2003	15,00
TDA 2004	30,00
TDA 2005	38,00
TDA 2006	23,00
TDA 2010	39,00
TDA 2020	39,00
TDA 2030	19,00
TDA 2042	28,00
TDA 2043	24,00
TDA 2044	50,00
TDA 2045	29,00
TDA 2046	29,00
TDA 2047	38,90
TDA 2048	55,00
TDA 2049	69,00
TDA 2050	67,80
TDA 3571	58,00
TDA 3580	37,80
TDA 4431	15,00
TDA 4445	15,00
TDA 4560	N.C.
TDA 4565	N.C.
TDA 7000	38,00

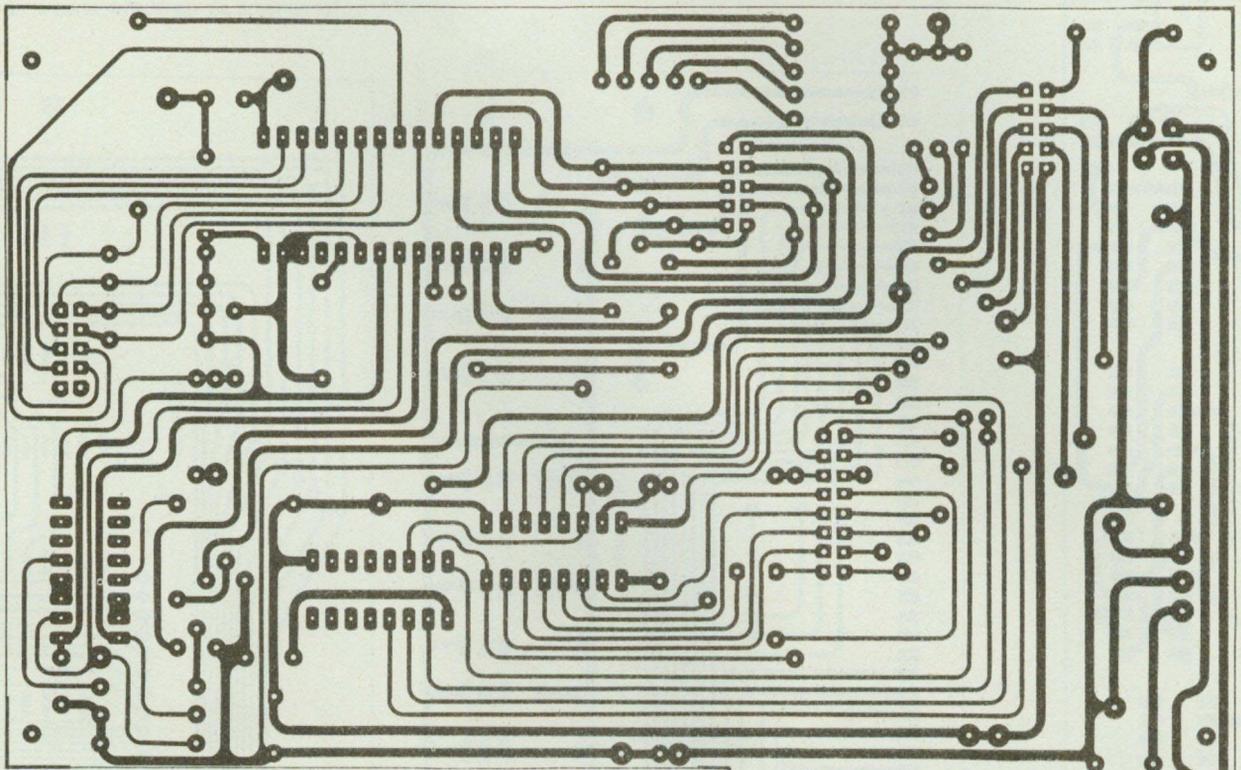
BC	
BC 107	2,00
BC 108	2,00
BC 109	2,00
BC 140	6,00
BC 141	4,00
BC 160	6,00
BC 161	4,00
BC 171	4,00
BC 172	2,20
BC 173	2,80
BC 178	2,80
BC 179	2,80
BC 181	2,8

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

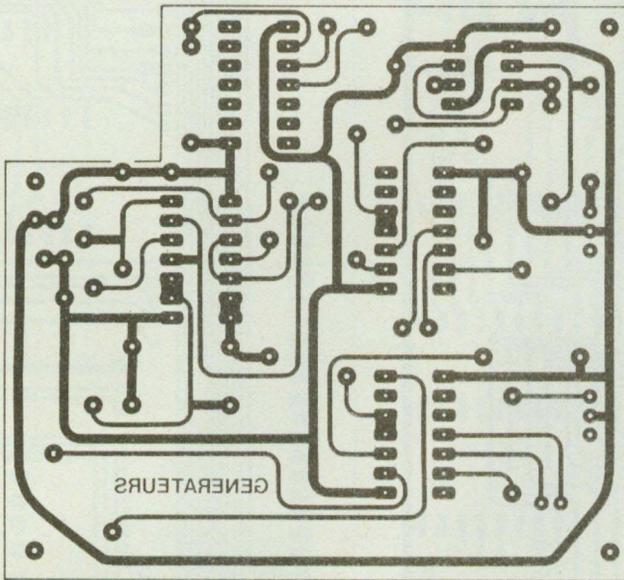


Réalisez facilement les circuits de Led
avec :

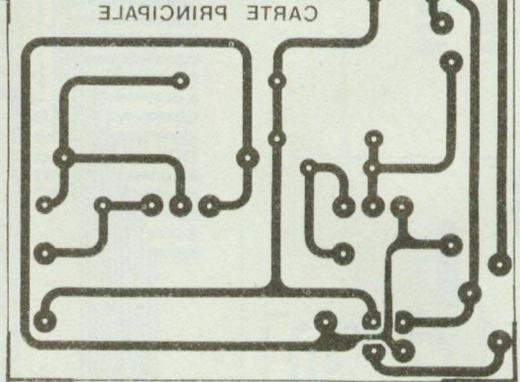
- DIAPHANE KF, pour rendre les dessins transparents,
- KF BOARD, plaques présensibilisées,
- BI 1000 - BI 2000 - BANC KIT KF, pour insoler,
- MG 1000 - GRAVE VITE, pour graver,
- les produits KF de gravure, de protection.



CARTE PRINCIPALE



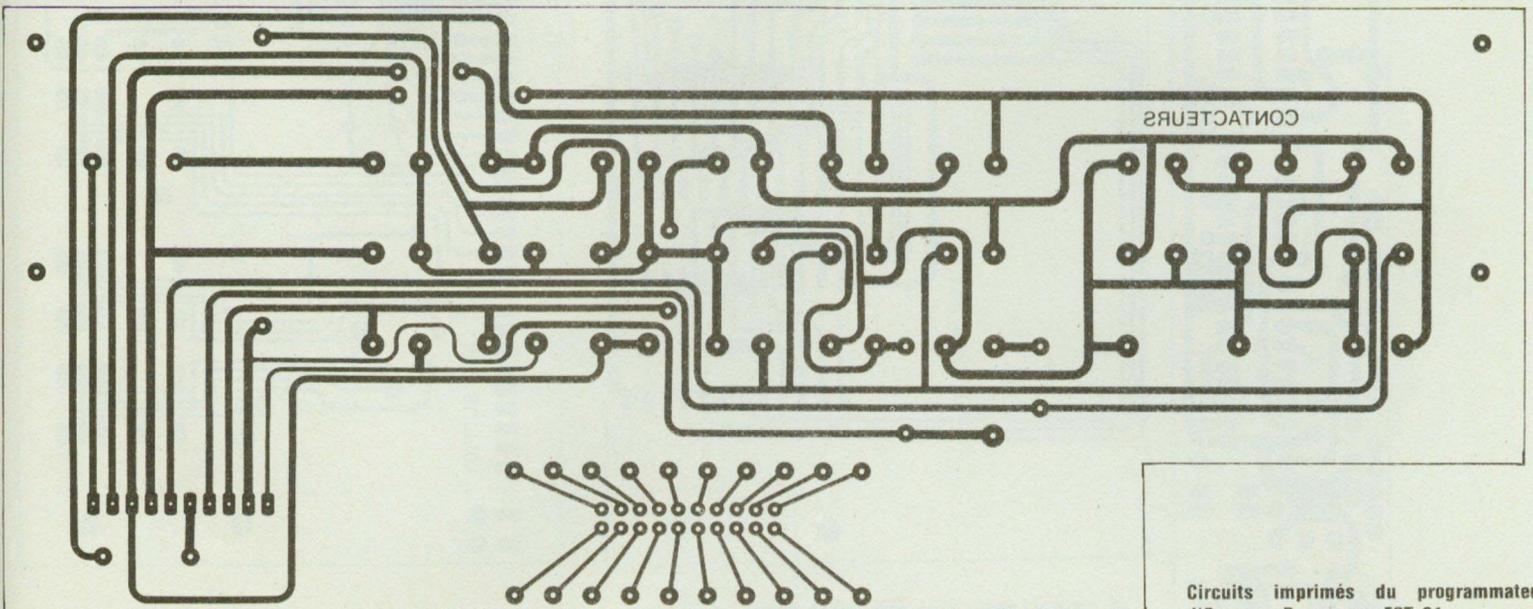
GENERATEURS



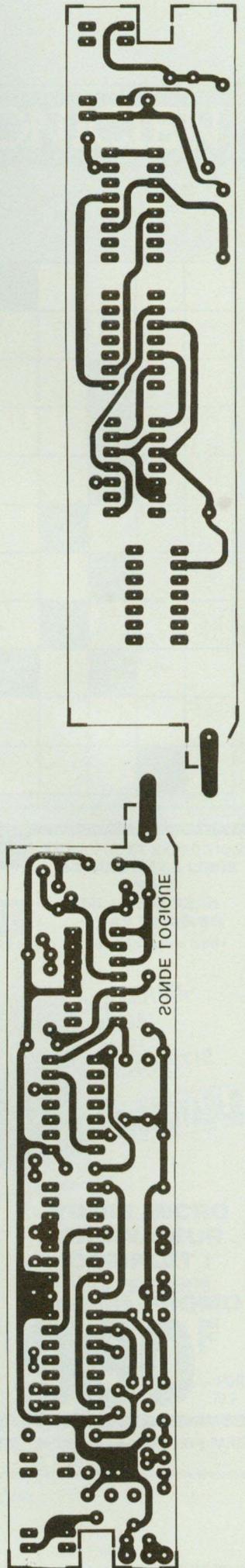
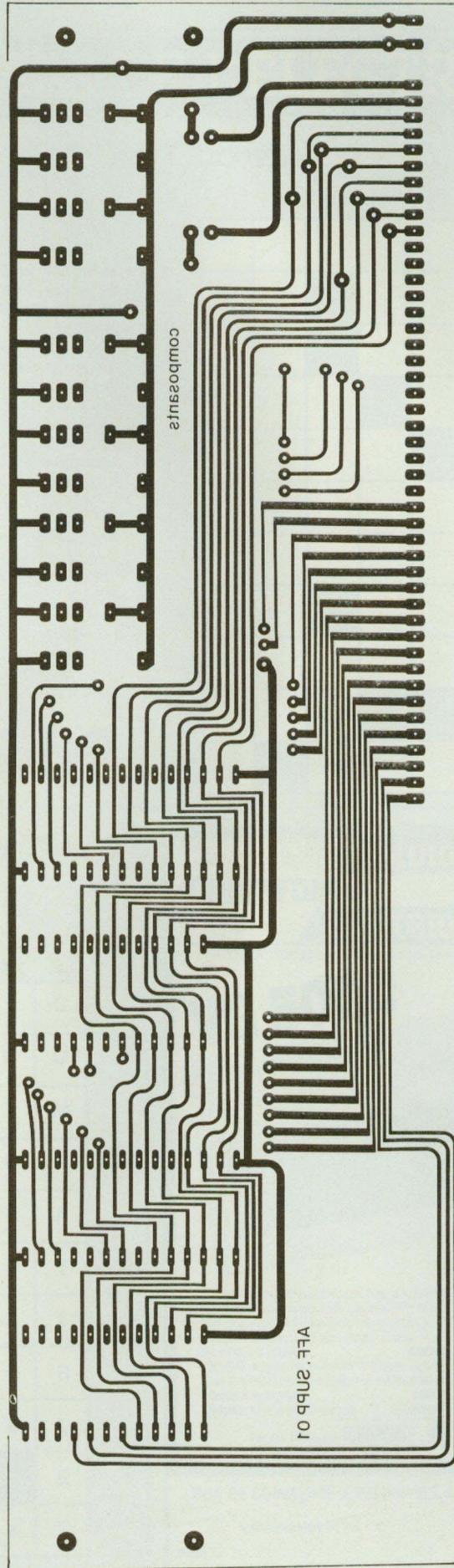
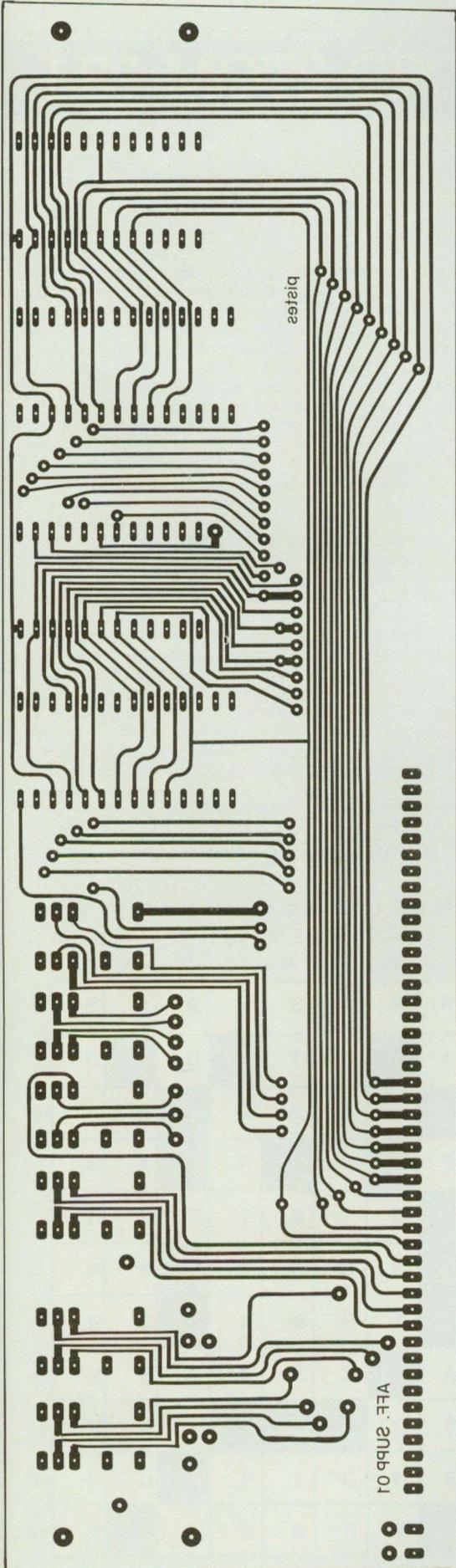
▲ Carte «principale» du programmeur d'Eproms.

◀ Carte «générateurs d'impulsions».

▼ Carte des «contacteurs».



CONTACTEURS



LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

Horizontalement :

1. Petite plaque métallique située à l'extrémité d'un câble électrique pour faciliter les connexions. Vaut son pesant d'or. - 2. Souvent plaqué. A ne pas prendre pour sources lumineuses. - 3. Romains. Certains l'ont eu dans le dos. Chef de tyran. - 4. Est périodiquement l'objet de fortes pressions. Donne du jus. Pris deux fois dans le même engrenage. - 5. Empire ou sujet de l'Empire. Sur un vieux cadran de T.S.F. La Chine en voiture. - 6. Ses fils sont fessés. Le cabot n'aime pas ça (dans le mauvais sens). - 7. Souhaitée la plus courte possible. Quelque chose de droit. - 8. Avec ça, on trace... Brilla dans le Sud. Ville du Nigéria. - 9. Lumière depuis longtemps éteinte... Sœurs chez les nonnes. - 10. Fameux champ de tir d'un illustre tireur... Est sans doute un des premiers exploitants d'ordinateurs en France. - 10. Effet parasite (qui se manifeste par le déclenchement d'oscillations spontanées).

Verticalement :

I. En informatique, programme spécifique destiné à faire passer une rédaction d'un langage évolué au langage machine. - II. Permet de gagner du temps en calcul, en gestion, en tri, en surveillance, en enregistrement, etc. - III. Font faire la grimace (de bas en haut). Un joli quartier de Lille. - IV. On ne saurait se contenter de ce raccourci quand on est civil. Créature à quatre mains. - V. Existe depuis longtemps (inversé). Plus d'un en est revenu avec une moitié en moins (de bas en haut). - VI. Le grand Manitou... Difficile à contrer. - VII. Appareil de détection sous-marine par ultrasons. Peut être gardé électriquement. - VIII. Américains sur le pied de guerre. Se suivent dans l'alphabet. - IX. Se dit d'une source d'ondes entretenues de faible amplitude produisant des battements par interférence permettant le changement de fréquence et la réception des ondes entretenues. X. Tels sont dits des moteurs électriques à courant alternatif et à vitesse variable.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

Solution de la grille

parue dans le numéro 38 de Led

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	B	O	R	N	E		F	R	I	C
2	R		U		T	F		I	N	O
3	A	F		G	A	I	N		T	M
4	N	A		R		L		S	E	P
5	C	I	B	I	S	T	E		R	A
6	H	S		V	E	R	S		F	T
7	E	C		E	M	E	T		A	I
8	M	E	S	S	E	S		A	C	B
9	E	A	U					C	I	E
10	N	U		F	I	C	H	E		E
11	T		H	E	N	R	Y		A	S

RADIO
COMPTOIR
ELECTRIQUE

ENTREPOT ET EXPEDITIONS
94 QUAI DE LA LOIRE
75019
Tél. **42.05.03.81**
42.05.05.95

• OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h à 12 h 30 ET DE 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes) •

VG 5000



MATERIEL-NEUF
AVEC GARANTIE
INCROYABLE

VOTRE MICRO ORDINATEUR COMPLET :
• LES 4 ELEMENTS INDIVISIBLES : **PROMO**

980^F + PORT 70 F

- VG 5000. Micro-ordinateur avec alim. ROM 18 K. RAM 24 K. 13758 octets disponibles. Basic. Clavier AZERTY 63 touches type Minitel. Affichage haute résolution 251 x 40 caractères. 8 couleurs. 255 sons programmables. Synthétiseur 4 octaves **590 F**
- VG 5216. Module d'extension de 16 Koctets, capacité totale 40 K RAM. Interface intégrée avec cordon **390 F**
- Casette de logiciel **100 F**
- Magnéto K7. spécial informatique **200 F**

Prix des 4 éléments **1280 F**
QUANTITE LIMITEE • PORT : L'ENSEMBLE 70 F

BON DE COMMANDE A RETOURNER A CRE : 94 QUAI DE LA LOIRE 75019 PARIS

avec votre chèque de pour l'achat de ensemble(s) (Pas de contre remboursement)

NOM PRENOM

N° et rue

VILLE CODE POSTAL

INDEX DES ANNONCEURS

Acer	p. 81 à 83
ADS	p. 72
CdA	p. 39
Cibot	p. 22-28
Chelles Electronique	p. 4
CRE	p. 79
Editions Fréquences	p. 41-48-49-50
Educatel	p. 15
Hexacom	p. 14
IPIG	p. 51
Iskra	p. 14-28
KN	p. 14
MMP	p. 61
Périfelec	p. 2
Radio Kit	p. 34
Reina	p. 71
Saint-Quentin Radio	p. 51
Siceront KF	p. 73
Sieber	p. 51
Soamet	p. 28
Syper	p. 84
Weka	p. 7-29

PETITES ANNONCES

Modulateur gradateur de lumière MLGO4S

(décrit dans le numéro 36)

Kit complet avec coffret et accessoires :
422 F + port 28 F.

Rampe lumineuse en tôle noire avec 4 douilles E27,
fils et prises : 195 F + port 40 F.

E.L.E.N. 160, rue d'Aubervilliers 75019 Paris

Tél. (1) 42.01.03.28.

Surplus de stock composants neufs.

Remise immédiate **jusqu'à 50 %**.

Vente par petits lots, exemples : leds 5 mm rouges :
6 F les 10.

4011 : 20 F les 10. 741 : 29 F les 10. Triacs 6/8 A :
30 F les 10, etc., etc.

Très nombreuses autres références.

Liste complète avec prix ctre 5 timbres.

Offre limitée aux stocks disponibles.

Expédition sous 24 H.

Sigma Electronique 18, rue de Montjuzet
63100 Clermont-Ferrand.

BULLETIN D'ABONNEMENT

EDITIONS FREQUENCES

Revues	Prix au n°	Nombre de numéros	Abt France	Abt Etranger*
LED	18 F	10	160 F	240 F
Nouvelle Revue du Son	18 F	10	160 F	240 F
Son Vidéo Magazine	18 F	10	160 F	240 F
Led	18 F	10	160 F	240 F
Led Micro	18 F	10	160 F	240 F
0-VU Magazine	18 F	10	160 F	240 F
Music Vidéo Systèmes	18 F	10	160 F	240 F
L'Audiophile	43 F	6	220 F	265 F

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Je désire m'abonner à la Nouvelle Revue du Son et à Son Magazine , **LED** , Led Micro , 0-VU Magazine , Music Vidéo Systèmes , L'Audiophile

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

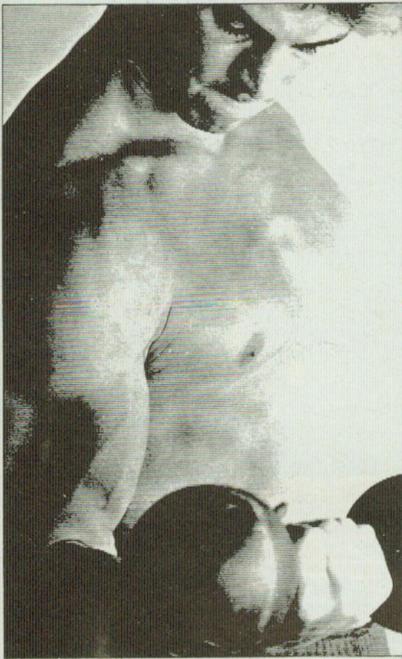
MODE DE PAIEMENT :

C.C.P.

Chèque bancaire

Mandat

DE PLUS EN PLUS FORT



PROMOTIONS DE L'ETE

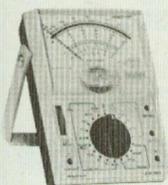


ALIMENTATION SECTEUR 220 V

3-4, 5-6-7, 5-9-12 Volts

300 mA **29^F** 500 mA **59^F** 700 mA **69^F**

CONTRÔLEURS UNIVERSELS



DW 102 R
20.000 Ω/VCC
8000 Ω/VCA
Tension CC/CA1000 V
Décibels - 20 à + 10 dB
Courant CC 0 - 50 μA
0 - 500 mA
Ohms 0 - 10 MΩ

169^F



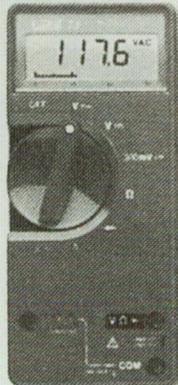
GL 20
20.000 Ω/VCC
8000 Ω/VCA
Tension CC/CA 1000 V
Courant CC 0 - 500 mA
Ohms 0 - 50 MΩ
Décibels - 20 à 62 dB

219^F

+ étui **20^F**

FLUKE 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,7%
- Durée de vie de la pile : plus de 2000 heures.



899^F TTC

699^F TTC

FLUKE 75

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,5%
- Durée de vie de la pile : plus de 2000 heures.

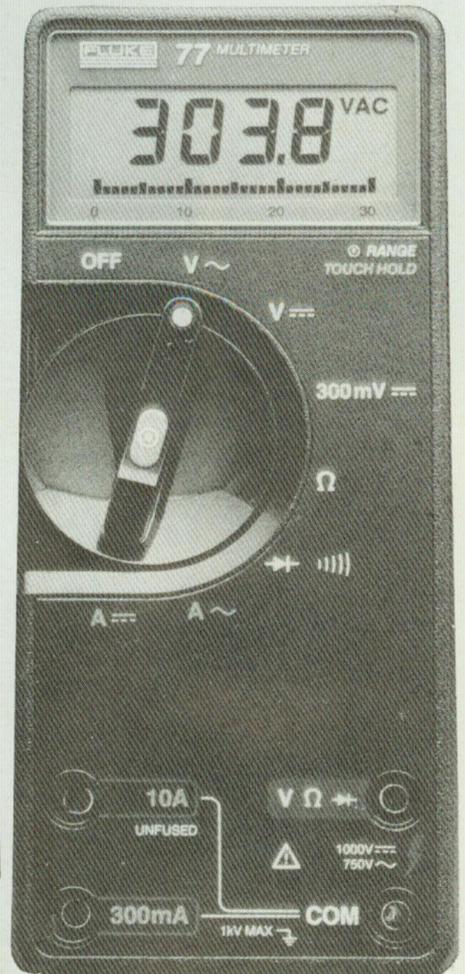


1179^F TTC

999^F TTC

FLUKE 77

- 3200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique ((bargraph)).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure «Touch Hold».
- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.



1599^F TTC

1259^F TTC

Ces appareils sont garantis 3 ANS

FRÉQUENCEMÈTRE PORTABLE



PFM 200
Affichage digital de 20 Hz à 200 MHz

PROMO

599^F

THERMOMÈTRE A CRISTAUX LIQUIDES



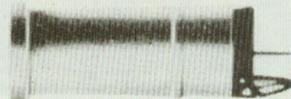
Muni d'une sonde de température, ce petit thermomètre portatif s'adapte à toutes les mesures courantes.

199^F

EXPOSITION KF 42, rue de Chabrol les 4 et 5 juillet 1986

TUBE GEIGER-MÜLLER ZP1400

Pour réalisation d'un
DÉTECTEUR DE RADIO ACTIVITÉ
Décrit dans le numéro d'électronique pratique de juillet



649^F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC	1877N	42,00	550	33,00
804	2827	21,00	600	14,00
	2826	45,00	610	14,00
AY	2917N	32,00	640	44,00
3-1270	92,00	2896	37,00	650
3-1350	120,00	2907	35,00	660B
3-8760	149,00	3900	8,50	730
3-8603	139,00	3909N	13,00	740
3-8910	110,00	3914N	23,00	750
5-1013	66,00	3916N	36,00	760
5-1015	66,00	3915	43,00	780
		3916N	48,00	830S
BPW	34	14,00	13600N	25,00
	9	13,70	13600	18,00
CA	3028	28,00	120	21,00
3030	42,00	121	25,00	965
3040	48,00	146	28,00	4500A
3045	45,00	200	15,00	29,00
3046	12,00	296		4510
3052	20,00			22,00
3059	32,00	1309P	1001	34,00
3060	24,00	1310P	1002	22,00
3080	20,00	1408L	1003	26,00
3084	30,00	1466	150,00	1004
3086	8,00	1468	28,00	1005
3089	23,00	1496	20,00	1010
3130	13,00	3423	15,00	1020
3140	12,00	3470	145,00	1023
3161	17,00	14411	11,00	1024
3162	57,00			1025
3189	38,00			29,00
		MCT		
		2	22,00	1034
		8	25,00	1037
ICL	7106	165,00	8	25,00
7107	149,00			1038
7109	250,00	8000	139,00	1039
7126	150,00			1040
7135	280,00			1041
8038	89,00	50398	190,00	1042
8040	250,00	53200	59,00	1045
		MOC		
		3020	16,00	1046
		3041	42,00	1047
				17,00
				30,00
				32,00
				33,00
				34,00
				35,00
				36,00
				37,00
				38,00
				39,00
				40,00
				41,00
				42,00
				43,00
				44,00
				45,00
				46,00
				47,00
				48,00
				49,00
				50,00
				51,00
				52,00
				53,00
				54,00
				55,00
				56,00
				57,00
				58,00
				59,00
				60,00
				61,00
				62,00
				63,00
				64,00
				65,00
				66,00
				67,00
				68,00
				69,00
				70,00
				71,00
				72,00
				73,00
				74,00
				75,00
				76,00
				77,00
				78,00
				79,00
				80,00
				81,00
				82,00
				83,00
				84,00
				85,00
				86,00
				87,00
				88,00
				89,00
				90,00
				91,00
				92,00
				93,00
				94,00
				95,00
				96,00
				97,00
				98,00
				99,00
				100,00

TTL 74 LS

00	2,90	138	13,00
01	6,50	139	10,00
02	6,50	141	7,90
03	6,50	145	18,00
04	8,00	147	19,50
05	8,00	148	25,00
06	8,00	150	24,00
07	8,00	151	6,00
08	3,80	153	9,50
09	3,80	154	22,00
10	3,80	155	5,90
11	6,50	156	11,00
12	6,50	157	11,00
13	8,00	158	11,80
14	8,00	160	9,50
15	3,80	161	9,70
16	7,00	162	6,90
17	13,00	163	9,60
20	3,80	164	8,40
25	3,80	165	15,00
26	3,80	166	15,20
27	4,00	167	22,50
28	4,00	168	12,00
30	3,80	170	18,50
31	3,80	172	71,40
32	8,00	173	10,50
37	6,50	174	9,00
40	6,50	175	6,50
40	3,80	176	16,00
42	10,00	180	6,70
43	9,00	181	19,80
44	9,80	182	8,40
45	8,80	188	22,00
46	19,00	190	15,00
47	8,00	191	12,00
48	10,00	192	10,80
49	3,80	193	10,00
51	3,80	194	17,00
53	3,80	195	8,50
54	11,00	196	10,00
55	19,80	198	9,60
70	4,00	199	15,00
72	4,00	221	24,00
73	4,00	240	19,00
74	9,00	241	17,50
75	9,00	242	12,50
76	6,10	243	12,00
78	4,70	244	29,00
79	42,30	245	22,00
80	8,10	247	13,00
81	12,10	251	7,20
83	8,20	253	15,10
85	17,00	257	14,00
86	3,80	258	9,60
89	42,00	259	18,50
90	11,00	260	5,00
91	5,30	266	9,00
92	5,80	269	18,00
94	7,90	273	12,00
94	8,80	290	11,50
96	8,00	324	18,80
100	19,00	365	14,00
107	4,70	366	11,00
109	7,60	367	11,00
110	14,00	368	11,00
111	7,20	373	19,50
113	4,20	374	24,00
114	14,00	377	20,50
115	14,00	379	9,00
116	14,00	390	22,00
121	11,00	393	14,00
122	13,00	490	12,00
123	13,00	510	12,00
125	5,00	75	2,50
126	4,80	492	75,00
128	6,70	81	
132	7,80	LS496	28,00
136	4,00		

TRANSISTORS

AC	440	8,00
	441	11,00
	442	11,00
	507	11,00
	508	11,00
	562	12,00
BDX	18	20,00
	62B	22,00
	63B	21,00
	64B	24,00
	65B	24,00
	66B	28,00
	67B	28,00
	77	8,00
	78	8,00
BDY	20	14,00
	56	19,00
	58	36,00
BF	117	5,80
	165	3,80
	173	4,20
	177	4,80
	178	4,80
	179	6,80
	181	6,80
	182	5,20
	183	5,20
	184	6,80
	185	3,80
	194	2,40
	107B	2,00
	108A	2,00
	108B	2,00
	108C	2,00
	199	3,80
	199	3,80
	200	4,80
	233	5,00
	240	3,90
	248	3,10
	250	3,10
	245B	5,60
	256	5,70
	259	3,80
	336	5,00
	337	5,00
	338	6,60
	394	3,20
	451	4,50
	459	8,00
	470	4,50
	494	3,20
	495	3,20
BFT	66/67	20,00
BFY	90	10,00
BU	104	19,00
	105	16,00
	126	16,00
	133	16,00
	204	16,00
	205	19,00
	207	19,00
	208	19,00
	326	18,00
BUX	37	56,00
	47	63,00
TIP	29A	4,50
	30A	4,80
	31A	4,80
	32A	5,50
	33B	7,50
	34B	8,50
	35B	14,50
	547	2,00
	548	2,00
	549	2,00
	550	1,30
	556A	1,20
	66A/F	22,00
	66A/F	17,00
	88A/F	19,00
2N	706	3,50
	708	2,30
	730	3,50
	753	4,50
	919	3,70
	930	3,90
	9613	3,50
	1711A	3,10
	1889	3,80
	1890	3,50
	1893	4,20
	2218	3,50
	2299A	3,40
	2369	3,50
	2646	9,00
	2647	9,00
	2904A	3,20
	29051	3,20
	2907A	2,20
	3053	3,60
	3055	6,00
	100V	9,50
LCD	3031	Dim. : 12 x 7,3 digits 1/2
		95,00
		135,00
PHOTO TRIACS	MOC 3020	16,00
	MCS 2400	18

Beckman Industrial™

Une nouvelle génération



nouveau

Une gamme
étendue de
nouveaux
instruments
Précis, robustes,
économiques!



Capacimètre CM20

- 8 gammes de mesure
- de 200pF à 2000µF
- Résolution de 1pF
- Précision 0,5%

Prix TTC: **1065 F**

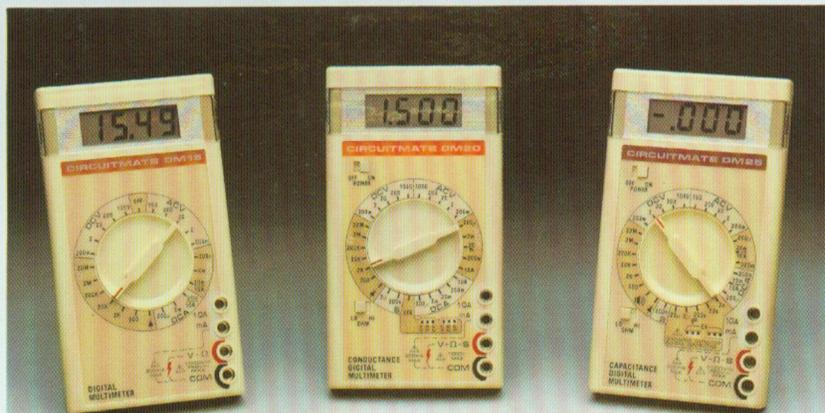
Oscilloscope 20MHz double trace 9020

Caractéristiques principales: 2 x 20 MHz • sensibilité verticale 5mV/div • ligne à retard • testeur de composants • recherche automatique de la trace • deux sondes (X1, X10)
Ce modèle économique et performant est particulièrement destiné à l'enseignement, aux services de maintenance, aux laboratoires ou aux particuliers. **Prix: 4.738 F. TTC**



Générateur de Fonctions FG2

- Signaux sinus, carrés, triangle, pulses
 - de 0,2Hz à 2MHz en 7 gammes
 - 0,5% de précision
 - Distorsion inférieure à 30dB
 - Entrée VCF (modulation de fréquence)
- Prix TTC: **1978 F**



Multimètres Digitaux Compacts

DM15: 24 gammes; 0,8% précision; calibre 10 Amp; test diode.
Prix TTC 598 F. • **DM20:** identique au DM15 avec 28 gammes; mesure du gain des transistors, des conductances (S). **Prix TTC: 698 F** • **DM25:** identique au DM15 avec 30 gammes, mesure de capacités en 5 gammes, test de continuité sonore. **Prix TTC 798 F.**



Multimètre sonde DM73

- Mesure de tension: 500 Vcc/ca
- Mesure de résistances de 2 kΩ à 2 MΩ
- Mémorisation de la mesure
- Test de continuité sonore

Prix TTC: **627 F**

CIRCUITMATE™ de Beckman Industrial

DISTRIBUÉ PAR :

ACER

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75012 PARIS
Tél. : (1) 47.70.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin



Beckman
metrix
elc *CENTRAD*
MONACOR
LEADER
Weller.

60, rue de Wattignies 75012 PARIS Tél. : 43.47.58.78



Télex : SYPER 218488 F

ALARMES

DA994 centrale d'alarme 4 zones séparées **1 149 F**
DA996 centrale d'alarme 6 zones séparées **1 798 F**
NPA 12/6 accumulateur 12 V 6 A **289 F**
MG 303 radar de présence à micro-ondes **858 F**
VSS99 radar de surveillance à ultra-son **358 F**
SS33AR contact inverseur ILS de porte **16 F**
SS15 détecteur de choc **18 F**
AS1200 sirène 120 dB 12 V 1,5 A **258 F**

ALIMENTATIONS

AL841 3-4,5-6-7,5-9-12 V 1 A **196 F**
AL745 2 à 15 V 3 A **563 F**
AL812 ca 30 V 2 A **652 F**
AL781 ca 30 V 5 A **1 540 F**
AL823 2 x ca 30 V ou ca 60 V 5 A **3 024 F**

ANALYSEUR LOGIQUE

BK PRECISION MLA3300 16 canaux, 2 mémoires, 3 fonctions : analyse des temps, analyse des états et analyse de signature. Alimentation secteur et batterie **22 370 F**

CAPACIMETRES

BECKMAN CM20 à rotacteur de 200 pF à 2 000 µF **1 065 F**
LUTRON DM6013 idem à contacteur **789 F**
MONACOR CM200 digital de 200 pF à 2 000 µF **680 F**

ENSEMBLES DE SOUDURE

JBC
14W fer à souder 14 W 220 V **120 F**
30W fer à souder 30 W 220 V **105 F**
40W fer à souder 40 W 220 V **105 F**
65W fer à souder 65 W 220 V **140 F**

REPAIR STATION station de soudage et de dessoudage **4 460 F**
DESOLD STATION station de dessoudage **3 320 F**
IRONMATIC ensemble de soudage thermorégulé **990 F**

POIRE A DESOUDER SUPPORT FER A SOUDER **82 F**
91 F



WTCP S ensemble de soudage **825 F**
WECP 20 poste de soudage thermorégulé de 150° C à 450° C **1 065 F**
EC 2002 poste de soudage thermorégulé à affichage numérique de 60° C à 450° C **1 485 F**
WC 100 fer à souder sans fil avec batterie incorporée, éclairage intégré, livré avec chargeur **368 F**

00	2,90	80	112	71,00	375	9,00	41	3,80	45,38	26,00	7815	8,00	
01	6,50	81	120	10,50	377	20,50	42	9,00	45,38	16,80	7824	8,00	
02	4,70	83	7,30	174	9,00	378	21,80	43	9,00	45,39	14,50	7905	8,00
03	5,75	85	6,75	175	8,00	379	21,60	44	9,00	45,53	12,00	7912	8,00
04	3,40	86	7,80	176	11,30	386	12,80	46	12,28	45,55	11,75	7915	8,00
05	7,80	89	41,20	180	8,00	390	13,00	47	9,00	45,56	20,00	LM3901	8,00
06	8,00	90	11,00	181	19,30	393	14,00	48	9,00	45,75	39,50	307	9,00
07	8,00	91	5,30	182	12,00	395	14,20	49	9,00	45,84	8,50	309K	23,00
08	3,80	92	8,20	180	9,50	398	24,00	50	10,00	45,85	10,50	310	38,00
09	3,80	93	9,90	191	15,00	541	22,50	51	8,50	46,03	19,00	311	8,00
10	3,80	94	9,90	192	10,00	640	32,80	52	13,00	40,126	19,00	317T	18,00
11	6,50	95	7,00	193	10,00	645	21,80	53	13,00	40,124	12,00	318	25,00
12	6,50	96	7,00	194	14,60	670	21,60	54	10,00	46,875	39,50	MC1010	33,71
13	2,20	100	18,50	195	8,50	688	27,90	55	10,00	MC6875	59,00	324	9,00
14	8,00	107	4,70	196	9,20	80	10,00	56	8,00	PROCESSIONS	339	8,00	
15	3,80	108	6,50	221	19,80	68	8,00	57	4,00	MC 6800	58,00	348	15,00
16	7,00	112	7,20	199	14,80	68	8,00	58	7,60	MC6802	65,00	350	8,00
17	8,40	113	4,20	221	19,80	68	8,00	59	14,50	MC6809	119,40	360	80,00
20	3,50	121	10,80	240	19,00	01	3,80	70	4,00	MC6810	37,00	380	20,00
21	5,50	122	10,50	241	17,50	02	3,30	71	8,50	MC6845	86,00	386	8,00
22	5,00	123	12,50	242	12,00	07	6,00	72	4,00	LC6840	39,00	387	13,00
23	5,00	124	38,00	243	12,00	07	4,20	73	9,00	MC6845	86,00	388	13,00
24	3,80	125	7,00	244	29,00	08	8,50	74	9,00	MC6845	86,00	388	13,00
25	3,80	126	4,90	245	22,00	09	5,00	75	9,00	MC6845	86,00	388	13,00
26	3,80	127	6,70	247	13,00	10	7,50	76	8,00	CPU	72,00	723	6,00
27	4,00	132	7,60	251	7,20	11	3,80	77	4,30	PRO	58,00	741	3,00
28	4,00	136	8,20	253	12,00	12	4,80	78	4,30	CIO	150,00	1498	20,00
29	3,80	138	13,20	257	13,50	13	7,00	82	5,30	SI	150,00	1498	20,00
30	3,80	139	10,00	258	9,80	14	8,00	83	14,50	SI	150,00	1498	20,00
31	3,80	141	18,00	259	15,80	15	9,00	84	8,00	SI	150,00	1498	20,00
32	3,80	142	14,00	260	9,50	16	8,50	89	14,50	SI	150,00	1498	20,00
33	3,80	143	15,20	261	16,90	17	8,00	93	8,00	SI	150,00	1498	20,00
34	2,80	144	18,50	266	9,00	18	7,20	94	13,50	SI	150,00	1498	20,00
35	8,40	150	22,00	269	18,00	19	4,20	95	13,50	SI	150,00	1498	20,00
36	8,40	151	8,50	273	15,90	20	9,50	96	14,50	SI	150,00	1498	20,00
37	8,40	152	9,00	289	19,20	21	9,50	97	14,50	SI	150,00	1498	20,00
38	8,40	154	22,00	283	14,90	22	9,80	98	11,00	SI	150,00	1498	20,00
39	3,80	156	5,80	293	9,10	24	8,00	99	13,00	SI	150,00	1498	20,00
40	3,80	157	11,00	295	12,50	25	13,00	100	13,20	SI	150,00	1498	20,00
41	8,00	158	11,80	299	28,20	27	8,10	101	13,20	SI	150,00	1498	20,00
42	4,00	160	7,50	322	73,80	28	8,50	102	13,20	SI	150,00	1498	20,00
43	4,00	161	9,70	323	32,25	29	9,00	103	13,20	SI	150,00	1498	20,00
44	4,00	162	7,50	324	19,50	30	5,20	104	13,20	SI	150,00	1498	20,00
45	4,00	163	8,80	368	14,00	31	9,50	105	13,20	SI	150,00	1498	20,00
46	4,00	164	9,00	368	11,00	33	11,00	106	13,20	SI	150,00	1498	20,00
47	4,00	165	13,80	367	11,00	34	14,00	107	13,20	SI	150,00	1498	20,00
48	4,00	166	15,20	368	11,00	35	8,00	108	13,20	SI	150,00	1498	20,00
49	8,25	167	27,00	373	12,50	36	39,00	109	13,20	SI	150,00	1498	20,00
50	6,10	170	14,40	374	24,00	40	9,00	110	13,20	SI	150,00	1498	20,00

VP 801 EC ensemble de dessoudage point par point alimentation et pompe intégrée **6 405 F**
DS 701 EC nouvel ensemble autonome pour le soudage et le dessoudage à affichage numérique **11 150 F**
AG 700 fer à air chaud réglable de 50° C à 450° C **8 125 F**

FREQUENCIMETRES

BECKMAN UC 10 5 Hz à 100 MHz 8 digits. Fréquence-mètre, périodmètre, intervalle, unité de comptage, etc. **2 990 F**
CENTRAD 346 1 Hz à 600 MHz **1 880 F**
ELC FR 853 1 Hz à 100 MHz digital **1 420 F**

GENERATEURS DE FONCTIONS

BECKMAN FG2 générateur de fonctions sinus, carré, triangle, pulses de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes **1 978 F**
LEADER LFG 1300 générateur de fonctions de 0,002 Hz à 2 MHz **8 490 F**

GENERATEURS BF

LEADER LAG 120A générateur BF. très faible distorsion 0,05 %, de 10 Hz à 1 MHz sortie 3 V RMS **3 280 F**
LEADER LAG 126 générateur BF de 5 Hz à 500 kHz. Très très faible distorsion **7 260 F**
MONACOR AG1000 Générateur BF de 10 Hz à 1 MHz **1 375 F**

GENERATEURS HF

LEADER LSG 17 de 10 Hz à 150 MHz, sortie 100 mV. Modulation interne 1 kHz **1 690 F**
MONACOR SG 1000 de 100 kHz à 70 MHz, modulation interne et externe **1 385 F**

MIRES

CENTRAD mire PAL-SECAM **9 998 F**
LEADER LCG 398 SECAM B-C-D-G-H-I-K-L son 5,5/6/6,5 MHz (AM - FM) **12 650 F**
LEADER LCG 404 idem PAL/SECAM **21 190 F**

MULTIMETRES BEST-SELLERS

LE COMBINE MULTIMETRE-CAPACIMETRE-TRANSFORMOMETRE M 3530 (décrit dans Radio Plan de mai 86). **849 F**
METRIX MX 462 promotion exceptionnelle, quantité limitée **698 F**
MONACOR MT 202 20 kΩ / V analogique. Testeur automatique de transistors NPN ou PNP **278 F**
MT 505 10 MΩ / V analogique 12 A **498 F**

MULTIMETRES

LUTRON DM 6010 multimètre digital 2 000 pts. Précision 0,5 % + sacoche de transport **598 F**
DM 6011 idem + testeur transistor + sacoche **625 F**
DM 6014 multimètre avec pince ampèremétrique 400 A + sacoche **960 F**

BECKMAN

DM 25 **790 F**
DM 73 **615 F**
DM 77 **665 F**
T 3020 **1 780 F**
350 multimètre de table **2 630 F**
360 multimètre de table, RMS, valeur efficace **3 290 F**

METRIX

MX 522 multimètre 3 1/2 digits 2 000 pts **883 F**
MX 430 analogique 40 kΩ / V **936 F**
MX 462 analogique 20 kΩ / V **PROMO** **698 F**

MONACOR

DMT 850 multimètre format de poche. Test transistor **385 F**
DMT 870 idem sauf imp. 10 MΩ / V **397 F**
VM 1000 millivoltmètre électronique **1 685 F**

OSCILLOSCOPES

(vendus avec 2 sondes 1/10 + câble BNC/BNC)

BECKMAN 9020 2 x 20 MHz double trace **4 699 F**
BECKMAN 9060 2 x 60 MHz **14 225 F**
BECKMAN 9100 2 x 100 MHz **18 970 F**
LEADER LBO 523 2 x 40 MHz double trace **10 350 F**
LBO 524 L idem + double base de temps **13 450 F**
LBO 518 100 MHz 4 canaux 8 traces **23 720 F**
METRIX OX 710 C **3 540 F**
Autres produits sur commande.

OUTILLAGE

S 10 sonde combinée x 1 x 10 **220 F**
S 60 soudeuse 60 % 10/10 bob. 500 g **99 F**
P 60 pompe à dessouder **58 F**
T 60 Teflon de recharge **10 F**
CV 106 cordon BNC - BNC **52 F**
GE 860 adaptateur BNC mâle / 2 bananes fem. **39 F**

Jekt **G 60** bombe réfrigérante G.M. **58 F**
JELTONET + bombe nettoyante librifante **58 F**
rafico **C 1** bombe nettoyante tous contacts **58 F**
F 113 solvant nettoyant à sec **58 F**

Tout l'outillage pour électricien et électronicien. DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE.

TOKO

INDUCTANCES	TTC	KACS 1506 A	20 10	166 NNF 10264 AG	17 10
0,22 UH	9,85	TRACS 34342	20 10	KENS K 4028 D2	18 75
1,5 UH	5,40	BITKAN 34721	18 75	KANS K 4172 EK	21 55
2,2 UH	6,75	BITKAN 34722	18 75	KENS K 4434 DZ	21 55
10 UH	5,40	KACAK 1349	20 10		
15 UH	5,40	KACAK 1769	20 10	FILTRES CERAMIQUES MBB	60 00
22 UH	5,40	KACAK 80344	18 75	30 SFE 5 M les 10	80 00
47 UH	5,40	ANSA 3066 HM	28 75	SFE E M les 10	80 00
100 UH	5,40	CNS 2K 159 DC	21 55	SFE 6,5 M les 10	80 00
220 UH	5,40	CNS 2K 218 DC	21 55	FILTRES DISCRIMINATEUR MC 10	60 00
470 UH	5,40	CNS 2K 241 DC	21 55	MC 10 5,5 M les 10	80 00
		CNS 2 K 248 DC	21 55	MC 10 6 M les 10	80 00
		CNS 2 K 509 AD	21 55	MC 10 6 M les 10	80 00
TRANSFO FI	18 75	CNS 2 K 781 DZ	21 55	MC 10 6,5 M les 10	80 00
LMC 410 A	18 75	YANS R0027 N	20 10		
LMC 410 A	18 75	YANS R0033 N	20 10		
LPC 4200 A	18 75	KANS R 3333	18 75		
LPC 4201 A	18 75	KANS K 3334	18 75		
LPC 4202 A	18 75	KANS K 3335	18 75		

PROMO LABO KF

- 1 Banc à isoler 270 X 400 mm, livré en kit à monter
- 1 Machine à graver 180 X 240 mm
- 1 Atomiseur DIAPHANE - rend transparent tout papier
- 3 Plaques epoxy présensibilisées 150 X 200 mm
- 3 Lits de perchlore de fer
- 1 Sachet Révélateur

H.T. 1517,70
T.T.C. 1800,00

- COMPOSANTS JAPONAIS

Plus de