

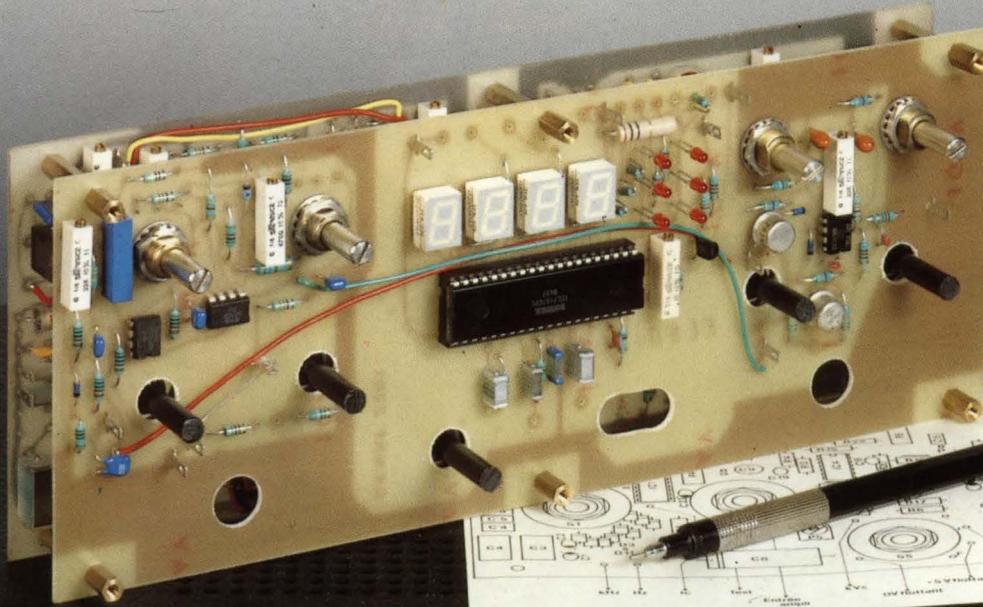
LOISIRS ELECTRONIQUES D AUJOURD'HUI

N° 43

Leed

ISSN 0753-7409

AMPLIFICATEUR 8 WATTS
ORGUE ELECTRONIQUE 5 OCTAVES
GENERATEUR DE FONCTIONS





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

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 :
 P.F., C. de Linange, Bernard
 Dalstein, Christian
 Eckenspieller, Lionel Levieux,
 R. Breton, Guy Chorein,
 Thierry Pasquier, Suliman
 Derras

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 Ed'i Systèmes
 Impression
 Berger-Levrault - Nancy

4

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'élec-
 tronique, les produits nouveaux.

9

RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE

Dans cet article consacré au PC
 et tous les compatibles, nous
 allons analyser comment le
 microprocesseur 8088 traite les
 interruptions qui sont une notion
 très importante dans un système
 informatique.

16

KIT : TRANSCODEUR DECIMAL/BCD 3 x 4 BITS (2^e PARTIE)

Chaque ensemble constitutif de
 ce transcodeur va être étudié et
 analysé dans ce numéro. Nous
 aborderons ensuite le côté réali-
 sation pratique en vous propo-
 sant une implantation de circuit
 imprimé accompagnée de son
 plan de câblage.

28

KIT : ORGUE ELECTRONIQUE 5 OCTAVES

Il s'agit d'un modèle analogique,
 très simple de conception, qui
 présente l'intérêt certain que ses
 notes sont indéréglables entre
 elles.



40

KIT : GENERATEUR DE FONCTIONS AF 2000

C'est une nouvelle carte pour le
 générateur de fonctions AF 2000
 dont la description a été publiée
 dans les numéros 26, 27 et 28 de
 Led que nous vous proposons.
 Cette carte apporte une amélio-
 ration notable des signaux car-
 rés.

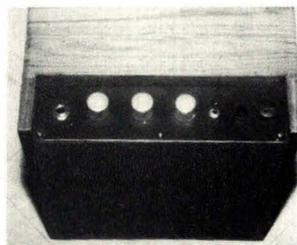


48

KIT : AMPLIFICATEUR 8 WATTS

Cet amplificateur à vocation uni-
 verselle réunit sur un même cir-
 cuit imprimé le préampli, le cor-
 recteur de tonalité, l'étage de
 puissance et dans un même
 volume l'électronique et
 l'enceinte acoustique.

Il peut être le complément idéal
 pour votre orgue électronique ou
 pour votre guitare électrique en
 fournissant 8 vrais watts avec
 une distorsion inférieure à 1 %.



54

KIT : UN BIOFEEDBACK

Un appareil qui vous permettra
 de vous détendre et de vous
 relaxer. Son utilisation est des
 plus élémentaire. La sonde est
 constituée d'une pince se fixant
 sur le lobe de l'oreille et d'un
 bandeau possédant un contact
 que l'on placera sur une tempe.

60

KIT : ALIMENTATION 0/50 V - 0/5 A (3^e PARTIE)

Cette alimentation sophistiquée
 permet de fournir une puissance
 de 250 watts. Elle est réalisée
 avec des composants courants
 et affiche en permanence la ten-
 sion de sortie ainsi que la con-
 sommation.



71

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

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

79

LES MOTS CROISÉS DE L'ELECTRONICIEN

MOORE PARAGON DE PLUS EN PLUS LOIN

VPC Moore Paragon continue dans la voie de l'innovation, c'est début janvier 1987 que, doublant sa pagination, le catalogue Moore Paragon sur 104 pages quadri devient l'outil indispensable pour les achats de consommables informatiques.

Chaque grande catégorie de consommables est classifiée par secteur avec une sélection des meilleurs produits : une grande collaboration avec les fournisseurs et constructeurs leaders sur le marché.

104 pages quadri à 270 000 exemplaires.

Des produits vite livrés mais aussi bien maintenus.

● Moore Paragon, l'innovation service

Livré demain : VPC Moore Paragon livre le lendemain chez le client sans supplément de coût pour toute commande reçue avant 11 h le matin (- 16 kg).

La maintenance «Metro Service» par correspondance : réparation sur le site ou échange standard dans les comptoirs Metro Service pour les imprimantes et de nombreux matériels vendus dans le catalogue Moore Paragon. Il suffit de décrire votre matériel en téléphonant à Moore Paragon et il vous sera envoyé une proposition de contrat de maintenance ainsi que les adresses des points de maintenance Metro Service et

les tarifs des interventions.

Sans souci on peut désormais commander par Minitel.

● Moore Paragon, l'innovation produits

Moore Paragon imprime et distribue «Moore Note Stix» (blocs de feuilles adhésives qui se collent, se décolle, se recollent) : des Note Stix personnalisés, des possibilités nouvelles de communiquer, de s'organiser... C'est aussi une gamme de 14 références en stock (message, mémo, à faire, fiche de communication...) Toucher des échantillons papier traitement de texte : c'est ce que propose Moore Paragon dans son catalogue. Le client jugera sur pièce de la qualité du papier, du grammage, du grain du papier (échantillons de papier toilé ou vergé de différentes couleurs).

Des imprimés adaptés aux logiciels standards, leaders sur le marché : imprimés pour logiciels Multilog-Sadimo-Yes You Can, Birdy's, Precilab-Logidis.

Des rubans grandes largeurs pour imprimantes haut de gamme (Siemens, Bull...)

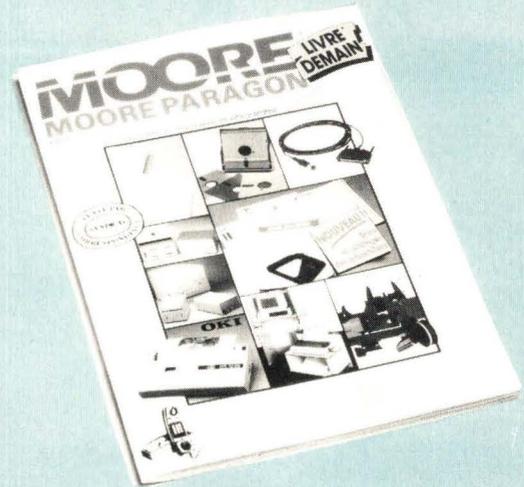
Du Toner (Franz Buttner-Pelikan) pour IBM 3800.

La nouvelle bande Apogée de R.P.S. (garantie 25 ans).

Une gamme complète de classement pour disquettes (de la 2 CV à la Rolls).

Toute une gamme de sécurité pour protéger l'IBM PC contre le vol, les indiscretions logiciels, les surtensions...

Tous les câbles et connecteurs



pour IBM et compatibles.

Cartes d'extension pour IBM PC (Hercules, PC OX, Superquad-board).

Cartes d'extension Métrologie (Persyst et SB II).

Gamme étendue d'imprimantes de : Edith et Echo de Epson en passant par toute la gamme OKI (métrologie), l'Okimate 20 à la Laserline (imprimante laser).

Les logiciels IBM distribués par Sofigo Boutique.

8 nouveaux livres pour pratiquer et apprendre à exploiter rationnellement les logiciels (Editions Radio).

Tous les consommables pour une meilleure utilisation des matériels leaders sur le marché.

Moore Paragon a consacré : 1 page pour Minitel, 1 page pour Bull, 1 page pour Apple et 2 pages pour IBM.

Le photocopieur Agfa X15 (copies couleur) et tous ses accessoires.

Des téléphones Matra (gamme Profil et Déclic).

La souris «Logimouse» livrée avec logiciel français et manuel d'utilisation pour IBM PC/XT/AT et compatibles.

Pour commander ou se procurer le catalogue, n° tél. (16) 54.27.78.11.

Moore Paragon 22, rue de Sèvres 92100 Boulogne-Billancourt

MIDITEL

MICROMUST Bureau d'Etudes fabrique M.I.D.I.T.E.L. interface télématique MIDI-DX7.

Pourvu de trois prises MIDI-IN, MIDI-OUT et une prise de connexion au Minitel (gracieusement prêtée par l'administration des PTT à tout abonné téléphonique), ce produit nouveau et exclusivement français offre dans sa version de base les fonctions suivantes :

- Séquenceur polyphonique 2000 événements MIDI

- Cartouche de mémorisation 1 banque de 32 sons DX

- Communication de Miditel à Miditel par réseau téléphonique traditionnel permettant le transfert de :

- 1) Séquence musicale 2000 événements en 1 mn et 30 Sec
- 2) Banque de 32 sons en 1 minute.

En mode communication, la nature «réversible» de Miditel (émetteur ou récepteur de données MIDI), permet de constituer un véritable réseau d'échanges de sons DX, ou encore à deux musiciens éloignés d'échanger quasi-instantanément une séquence musicale de travail.

Enfin la mémoire du produit est non volatile lui permettant ainsi le transport aisé (dim. ext. approx. : 10 cm x 10 cm) d'informations MIDI, même lorsque MIDITEL est déconnecté.

Le prix public conseillé de Miditel dans sa version de base est : 1.450,00 F TTC.

N.B. : Une version «gonflée» de



Miditel permet de mémoriser 4 banques de 32 sons (enfin de la mémoire pour TX-7...) ou encore une séquence de 8000 événements MIDI.

Adresse Commerciale : 5 allée des Normandes - 78112 - Fourqueux. Tél. 30.61.27.72. MICROMUST - 11 bis rue du Colisée - 75008 Paris.

FER A SOUDER RECHARGEABLE SBC 320

Le fer à souder rechargeable SBC 320 de Philips convient particulièrement pour les valises de maintenance, les services après-vente lors d'interventions sur le site.

Ce fer à chauffage du type «instantané» est alimenté par deux batteries rechargeables cadmium-nickel, assurant une puissance de 12 watts. La non dépendance du secteur élimine les parasites apportés par les lignes et l'absence de branchement à la terre autorise les interventions sur les composants fragiles et même les circuits sous tension.

Il se recharge facilement en 12 heures par l'intermédiaire d'un transformateur 220 V/5,3 V, ou

par un adaptateur 12 V qui se branche sur l'allume-cigare d'une automobile.

Il est livré complet avec chargeur et accessoires.

Caractéristiques principales

- montée rapide en température,
- visualisation de la mise en charge,
- charge par batterie d'automobile de 12 V,
- charge avec support et chargeur,
- montage mural du support de charge,
- capuchon protecteur.

Caractéristiques techniques

- Alimentation : 2 accus rechargeables CdNi de 1,2 V.
- Puissance : 12 W.
- Poids : 180 g (sans accessoires).
- Chauffage : Température de soudure atteinte en 10 s.
- Ampoule : 2,4 V, 300 mA, diamètre 5 mm.
- Temps de charge : 10 - 12 heures.



Capacité de soudure : 250 points de soudure sous pleine charge.

Tension de l'adaptateur secteur : 220 V alternatif normalisé.

- Accessoires :**
- Capuchon protecteur.
 - Support de charge.
 - Chargeur.
 - Câble de charge 12 V.

Ce produit est commercialisé par :

S.A. PHILIPS Industrielle et Commerciale - Département Equipements et Techniques pour l'Industrie - D.E.T.I. - 105 rue de Paris - 93002 Bobigny - Tél. 48.30.11.11



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..... 38 F
- 4164 150 ns..... 13 F
- WRAPPING
Outil à wrapper, déwrapper et dénuder
WSU 30 M..... 139 F
- PISTOLET A WRAPPER
sur batteries rechargeables
2 batteries Ni-Cd..... 654 F
- 69 F
- Rouleaux de fil 15 m, 4 couleurs
au choix..... 55 F
- Support à wrapper
le point..... 0,60 F
- PISTOLET A WRAPPER
professionnel avec fil
autocassables..... 1 250 F

NOUVEAU 4 en 1

Prix de lancement
Multimètre, Transistormètre, Capacimètre, Thermomètre ISKRA 5010 EC..... 920 F
BRISK 10 chez PANTEC
Automatique et manuel..... 780 F

APPAREILS DE MESURE

RECKMAN

- MULTIMETRES
- BANANA..... 330 F
- MAJOR 20 K..... 390 F
- MAJOR 50 K..... 570 F
- PAN 3003..... 850 F
- EXPLORER..... 650 F
- PAN 35..... 295 F

- MULTIMETRES
- 4410..... 2 680 F
- T3020 B..... 1 850 F
- T3010..... 1 420 F
- T110 B..... 922 F
- T100 B..... 799 F
- CM 20..... 750 F
- DM 10..... 345 F
- DM 15..... 554 F
- DM 20..... 660 F
- DM 25 L..... 780 F
- DM 40..... 690 F
- DM 45..... 879 F
- DM 73..... 578 F
- DM 77..... 599 F

GENERATEUR DE SIGNAUX

- FRG 2..... 1 870 F

FREQUENCEMETRE

- UC 10..... 2 990 F

OSCILLOSCOPES

- R 9020..... 4 690 F

PERIFEELEC

- DIGITEST 82..... 1 890 F
- ICE 680R..... 4 460 F
- ICE 680G..... 3 389 F
- ICE 80..... 2 995 F

FREQUENCEMETRE

- FD 600..... 2 360 F
- GBF 2432/5 MHz..... 1 980,00 F

MONACOR

- MULTIMETRES
- MT 250..... 199 F
- MT 250..... 390 F
- MT 270..... 480 F
- MT 2200..... 360 F
- PT 101..... 99 F
- PT 100C..... 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
- PAN 35..... 295 F

FLUKE

- 75..... 920 F
- 73..... 1 170 F
- 77..... 1 495 F

SADELTA

- MIRE COULEUR
- MC 11 L..... 3 140 F

ALIMENTATIONS STABILISEES

ELC

- AL 745 AX..... 5 630,00 F
- AL 721..... 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 844..... 196,00 F

OSCILLOSCOPES

- HM 203/6..... 3 998 F
- Rémanent..... 4 267 F
- HM 204/2..... 5 586 F
- Rémanent..... 5 989 F
- HM 605..... 7 483 F
- Rémanent..... 7 888 F

Livrés avec 2 sondes commutables X1/X10

Adaptateur

- BNC-Banane..... 85 F
- Sonde 1/1..... 210 F
- et 1/10..... 210 F
- Sonde 1/1..... 180 F

NOUVEAU

PONT RLC

- ELC 120..... 0,1 pF à 200 µF
- 0,1 µH à 200 H..... 17,4 x 9 x 3,6 cm
- Prix..... 2 980,00 F

MULTIMETRES DIGITAUX

- EDM 1111 3 1/2 digits..... 1 348 F

Sans affichage..... 842 F

FER A SOUDER

- 30 à 40 W panne longue duree..... 95 F
- 15 W panne longue duree..... 110 F
- Support de fer à souder universel..... 75 F

SUPPORTS CI

- 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..... 10,00 F
- male..... 11,00 F
- female..... 12,00 F
- capot..... 12,00 F

- DB 15 BROCHES
- male..... 13,50 F
- female..... 15,50 F
- capot..... 13,00 F

- DB 25 broches
- male..... 17,00 F
- female..... 21,00 F
- capot..... 14,00 F

- DB 37 broches
- male..... 27,50 F
- female..... 33,50 F
- capot..... 25,00 F

CENTRONICS A SOUDER

- 36 br male..... 52,00 F

BERG A SERTIR

- 2 x 5 male..... 19,00 F
- 2 x 5 female..... 17,00 F
- 2 x 10 male..... 29,00 F
- 2 x 10 female..... 25,00 F
- 2 x 13 female..... 37,00 F
- 2 x 13 female..... 29,00 F
- 2 x 17 male..... 49,00 F
- 2 x 17 female..... 39,00 F
- 2 x 20 male..... 59,00 F
- 2 x 20 female..... 41,00 F
- 2 x 25 male..... 75,00 F
- 2 x 25 female..... 51,00 F

STATION A SOUDER et à dessouder thermorégulée

- REPAIR..... 4 617 F

STATION DESOLD à dessouder thermorégulée

- STATION A SOUDER thermorégulée à affichage digital..... 1 348 F
- Sans affichage..... 842 F

OUTILLAGE MAXICRAFT

- Transformateurs
- 220 V 12 V 10 VA..... 110,00 F
- 220 V 16 V 24 VA..... 110,00 F
- 220 V 16 V 48 VA..... 190,00 F
- 220 V 16 V 48 VA..... 200,00 F
- 50600..... 270,00 F
- 50900..... 83 W..... 250,00 F
- 50000..... 80 W..... 210,00 F
- 30000..... 50 W..... 190,00 F
- 40000..... 50 W..... 150,00 F
- 20000..... 110,00 F
- 50800..... 160,00 F
- 40900..... 120,00 F

COMPOSANTS 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..... 99,00 F
- MB 3730..... 99,00 F
- MB 8719..... 120,00 F
- M5 1515..... 69,00 F
- M5 1517..... 85,00 F
- LA 4400..... 54,00 F
- LA 4440..... 55,00 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 1161..... 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

TRANSISTOR JAPONAIS

- 25A 25B 25C 25D..... Nous consulter

POUR LES COMPOSANTS EN +

- Quartz MHz
- 3 2766..... 34,00 F
- CD 401..... 3,00 F
- CD 4016..... 8,00 F
- CD 4020..... 11,00 F
- CD 4029..... 8,00 F
- CD 4036..... 12,00 F
- CD 4049..... 6,00 F
- CD 4053..... 9,00 F
- CD 4528..... 13,00 F
- CD 4582..... 12,00 F
- CD 40174..... 11,00 F
- MC 129C..... 21,00 F
- TBA 070..... 35,00 F
- TDA 1034..... 29,00 F
- TDA 2193..... 41,00 F
- TDA 4565..... 85,00 F
- LF 95A..... 14,00 F
- LF 357..... 15,00 F
- LM 317..... 17,00 F
- LM 371..... 14,00 F
- LM 360..... 70,00 F
- ICL 710C..... 150,00 F
- ICL 7107..... 140,00 F

OSCILLOMETRE 10 MHz

- Toutes valeurs..... 15,00 F
- Condensateurs tantale..... 15,00 F

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

- 3 VA..... 39,50 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

ENVOI PAR CORRESPONDANCE

Contre envoi du montant total de la commande + forfait de 35 F pour le port et l'emballage en dessous de 5 kg.

Au-dessus de 5 kg, envoi par port dû SERVICE EXPEDITION RAPIDE.

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 12 A..... 110,00 F
- 6 V 1 A..... 100,00 F

PILES RECHARGEABLES CADMIUM NICKEL

- R6 1 unite..... 19,00 F
- R6 par 4..... 16,00 F
- R14 1 unite..... 35,00 F
- R14 par 4..... 29,00 F

Pile à pression

- Pro 1 25 V 4A..... 75,00 F
- par 4..... 67,00 F
- Pile à pression..... 80,00 F
- 9 V carie rechargeable..... 149 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

- 18 VA..... 148,00 F
- 30 VA..... 161,00 F
- 50 VA..... 172,00 F
- 80 VA..... 200,00 F
- 120 VA..... 220,00 F
- 160 VA..... 240,00 F
- 220 VA..... 295,00 F
- 330 VA..... 360,00 F
- 470 VA..... 424,00 F
- 560 VA..... 506,00 F
- 680 VA..... 595,00 F
- 1 kVA..... 750,00 F

GENERATEUR DE FONCTIONS GX 239

ITT Instruments division METRIX présente un nouveau générateur de fonctions le GX 239, dont la caractéristique principale est celle d'être d'un usage très étendu. En effet, cet appareil ne s'adresse pas uniquement aux laboratoires de recherche ou à la production dans les usines d'électronique, mais aussi aux stations-service et aux plates-formes d'essai en régulation, et enfin tout particulièrement à l'enseignement.

La large bande de fréquence de 0,2 Hz à 2 MHz couvre toutes les applications BF de modulation ou de servo-mécanismes voire de contrôle d'amplification HF. En fait, ce sont les formes d'ondes délivrées qui lui confèrent son universalité, puisque le GX 239 ne se limite pas aux signaux sinusoïdaux et rectangulaires, mais génère, en plus des signaux

triangulaires, un signal continu et un signal TTL.

A la sortie, le signal a une amplitude de 10 Vcc sur 50 Ω (soit 20 Vcc fem), ce qui permet d'attaquer des appareils à basse impédance.

Les utilisateurs de signaux rectangulaires ou impulsions TTL apprécieront les possibilités de faire varier le rapport cyclique et de régler la tension d'offset.

Noton enfin, que cet appareil peut être « wobulé » par une tension extérieure dans le rapport 1/1000 de la fréquence affichée dans les deux sens.

Ce générateur est alimenté sur le réseau alternatif 188-262 V ou 99-131 V. Ses dimensions : 270 x 95 x 295 mm montrent que c'est un appareil tout à fait maniable. Bien que ce ne soit pas encore le générateur de poche !... il se porte aisément, soit sous le bras, soit par sa poignée béquille et devient ainsi un auxiliaire efficace et apprécié.

ITT - Chemin de la Croix-Rouge
B.P.30 F - 74010 Annecy Cédex -
Tél. 50.52.81.02. Télex 385 131



COMMUNIQUE

Le Réseau des Emetteurs Français et l'Union des Radio-Clubs ont constaté que l'intérêt des radio-amateurs français passait par le regroupement de ces deux associations sous la forme d'une fédération qui respectera leur identité.

Les représentants des associations participantes ont approuvé cette nouvelle orientation.

Signé : A.O.M.P.T.T... G.R.A.C... R.C.N.E.G... R.E.F... U.F.T...
U.N.A.R.A.F... U.N.I.R.A.F... U.R.C.

LE MAN'X 015 DE CDA

Avec le MAN'X 015, la société CDA confirme son souci constant de proposer à sa clientèle des appareils de mesure performants qui allient la sécurité d'emploi à la facilité d'utilisation. Cet appareil est l'outil de travail idéal des électriciens d'entretien, électroménagistes, et plus généralement là où les mesures d'intensité revêtent une importance prépondérante. Il est livré avec sa minipince ampéremétrique et ses cordons de sécurité.

- Un seul commutateur rotatif à 20 positions permet la sélection de l'ensemble des fonctions et des calibres.

- Une entrée unique volt-ampère-ohm par douilles de sécurité, évite ainsi à l'utilisateur de déplacer les cordons, d'où gain de temps et limitation des risques de mauvaise utilisation.

Caractéristiques générales

Résistance interne 20 000 ohms/volt en continu

Classe de précision 1,5-2,5

1 seul commutateur

Entrée unique par douilles de sécurité

Protection par thermistance CTP et diode contre les surcharges accidentelles jusqu'à 220 V

alternatif, sans provoquer la fusion du fusible 1,6 A HPC (20 kA à 50 kA) qui, lui, protège tous les calibres contre les surcharges accidentelles jusqu'à 380 V alternatif.

Intensités alternatives : 4 calibres de 5 A à 150 A

Intensités continues : 1 calibre 1,5 A avec possibilité de mesure jusqu'à 400 A avec la pince CDA 400 en option.

Tensions continues : 8 calibres de 150 mV à 500 V.

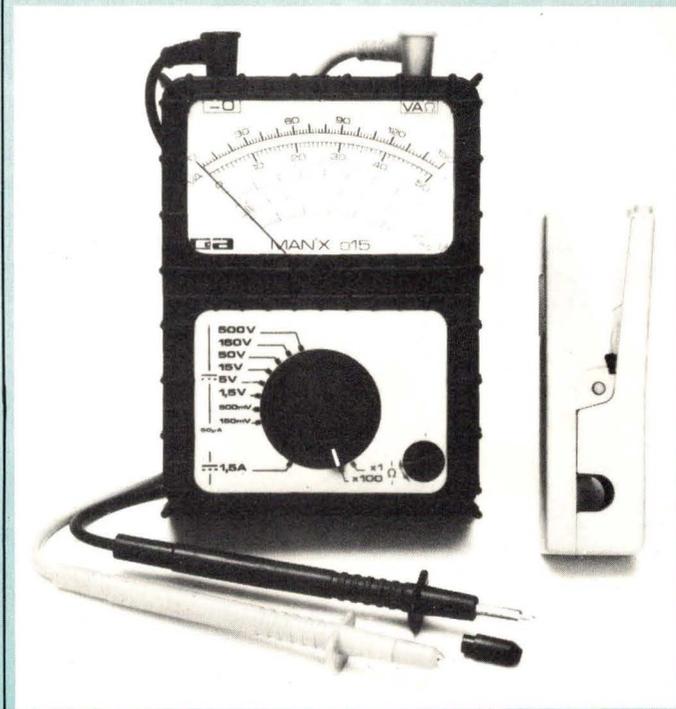
Tensions alternatives : 5 calibres de 150 V à 700 V.

Résistances : de 5 ohms à 1 Mégohm en 2 calibres.

Une importante gamme d'accessoires

Bien entendu, l'appareil accepte une série d'accessoires étendant encore son champ d'applications. Citons parmi ceux-ci la sonde de température S.150TI permettant des mesures de -50° à +150° C avec lecture directe sur le cadran, la pince CDA 400 pour les mesures jusqu'à 400 A courant continu, la sonde 5 000 V pour des mesures haute-tension continues. Le MAN'X 015 est livré avec un mode d'emploi très complet explicitant les divers types de mesure.

CDA 5, rue du Square Carpeaux
75018 Paris. Tél. (1) 46.27.52.50.



elc GENRAD

GÉNÉRATEUR



1 Hz à 200 kHz ... **1 423 F**

GÉNÉRATEUR



BF 791 S
1 Hz à 1 MHz **950 F**

FRÉQUENCEMÈTRE 346



1 Hz à 600 MHz .. **1 990 F**

ALIMENTATION VARIABLE



AL 745 **590 F**
AL 812 **680 F**
AL 781 **1 600 F**

MAC 5

Centre d'alarme à processeur.

NOUVEAU

Centre d'alarme à processeur.

MAC-5 est certainement la centrale d'alarme la plus performante existante en kit actuellement. Equipée d'un processeur spécialisé cette centrale réunit les avantages suivants : 5 zones de surveillance programmables et déprogrammables à volonté. Temporisation d'entrée, de sortie et de maintien d'alarme programmables. Télécommande radio possible. Faible consommation (1 mA). Très haute fiabilité.
Caractéristiques :
Alimentation : 12 V.
Consommation : 1 mA.
5 zones programmables.
Autoprotection.
Alarme pulsée ou continue.
3 relais de 5 Amp. en sortie.

Prix en kit : **650 F**

NOTRE SÉLECTION KIT MESURE

- Alimentation stabilisée 3 à 24 V 2 ampères. Affichage digital en kit ... **280 F**
- Commutateur électronique pour oscillo de 0 à 1 MHz en 2 gammes ... **155 F**
- Générateur de fonction de 1 Hz à 400 kHz oo ... **270 F**
- Générateur d'impulsion de 0,1 Hz à 150 kHz en 6 gammes ... **244 F**
- Traceur de courbes NPN PNP ... **190 F**
- Signal tracer HF - BF ... **175 F**
- Capacimètre digital de 1 pF à 1000 µF ... **220 F**
- Voltmètre digital de 0 à 999 V ... **180 F**
- Fréquencemètre digital de 30 Hz à 50 MHz ... **450 F**
- Fréquencemètre digital de 0 à 16 Hz ... **850 F ***
- Testeur de THT test dynamique du bobinage ... **195 F ***

* Kit livré avec boîtier.

REMISE DE 10 % SUR L'ACHAT DE 3 KITS

OSCILLOSCOPE PORTATIF 0 à 10 MHz

Livré avec :
1 sonde rapport 1-1.
1 sonde rapport 1-10.
10 mV à 5 V/division.
Base de temps déclenchée.
Vitesse de balayage 0,1 µs/DIV.
à 50 milli/s. DIV.



1 450 F

PROMOTION

(FRANCO 1520 F)

DE NOUVEAU DISPONIBLE

PROMOTION CAPACIMÈTRE EN KIT

AFFICHAGE DIGITAL DE 1 pF à 10 000 µF EN 8 GAMMES

LIVRÉ AVEC 100 CONDENSATEURS POUR ESSAIS

220 F (avec boîtier) **255 F**

SIGNAL TRACER TS 35 B



- Sensibilité : 1 mV.
- Entrée commutable : B.F. faible, B.F. forte, HF. Sortie générée : 1 kHz environ.
- Puissance de sortie : 2 W.
- Dim. : 210 x 95 x 140.

Prix en kit **420 F**
En ordre de marche **590 F**

PROMOTIONS

RÉALISEZ VOUS-MÊME VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

- 1 Bac à graver
- 1 Stylo marqueur
- 1 Transfert Mecanorma
- 1 Gomme abrasive
- 1 Sachet de perchlorure
- 3 Plaque Bakelite cuivrée
- 1 Guide du circuit imprimé.

L'ENSEMBLE **95 F**
MINI PERCEUSE

Spéciale pour travaux précis (électronique - maquette - modèle réduit). Alimentation 9 à 16 V, 14500 T/M.

Livré avec 7 accessoires **95 F**

Son alimentation 220 V alternatif/15 V **85 F**

EXCEPTIONNELLE

La mini perceuse + son alimentation **150 F**

A PROFITER

- BAKELITE CUIVRÉE 1 FACE**
- 2 plaques 75 x 100 mm **9,40 F**
- 1 plaque 100 x 150 mm **8,50 F**
- 1 plaque 150 x 200 mm **15,50 F**
- 1 plaque 200 x 300 mm **28,90 F**
- TOTAL 62,30 F**
- L'ENSEMBLE : 45 F**

BOÎTE DE CONNEXIONS SANS SOUDURES

- Pour essais-expérimentations
- 200 contacts **39 F**
- 640 contacts **65 F**
- 1580 contacts **220 F**

TRANSISTORMÈTRE



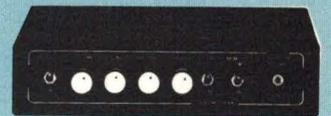
Caractéristiques : Ce transistormètre permet de tester tous les types de transistors (en et hors circuit), basse et haute fréquence, commutation, puissance Darlington, diode et afficheur à Led.

Prix : **275 F**

DIGECHO 64 K

Chambre d'écho entièrement digitale de très haute qualité une exclusivité JOKIT électronique qui ne décevra pas les amateurs d'effets spéciaux.

PRIX **750 F**



Livrée complète avec coffret sérigraphié, boutons, fiches, potentiomètres etc. Equipement : 19 circuits intégrés (avec supports). Ce kit ne nécessite **aucun réglage**, donc réalisable par tout électronicien amateur soigneux. Capacité mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions : 210 x 160 x 50 mm.

A découper suivant les pointillés.

Mabel

ELECTRONIQUE DIVISIONS MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace 75010 PARIS 46.07.88.25

Métro : Gares du Nord (RER ligne B) et de l'Est

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption. Le samedi de 9 h à 18 h. Fermé le dimanche.

Pour moins de 2 kg : **25 F**, de 2 kg à 5 kg : **40 F** + de 5 kg expédition en port dû.

Je désire recevoir le catalogue des kits

Nom _____ Prénom _____

Rue _____

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

EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM EUROPE AFRIQUE

LES BONNES ADRESSES DE LED

ORDIELEC - ORDINASELF

Electronique - Informatique - Vidéo
19, rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON (Terreaux)
 Tél. 78.27.80.17
 sur Minitel 78.27.80.17

Composants - Kits TSM - Micro-ordinateurs compatible IBM
 et périphériques ORIC

*A Lyon
Nouveau !!*

A Marseille XIII^e

32, Bd de la Libération 13001 MARSEILLE
 Tél. 91.47.48.63

- Composants actifs
- Composants passifs
- Antennes TV/FM
- Outillage
- Piles
- Appareils de mesure

Magasin ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h du mardi au samedi.
 Réception de Messieurs les représentants le matin sur RV.
 Vente par correspondance.

Revendeur agréé HBN Electronics

C.F.L.
 45, bd de la Gribelette
 91390 MORSANG S/ORGE
 Tél. 60.15.30.21

Composants électroniques professionnels et grand public

(Par correspondance, notre tarif contre 4,40 F)

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
 du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
 Mieux que par correspondance : sur le 45, Loiret et Orléans,
 livraison le Lundi et le Jeudi.

Expédition par poste, minimum de commande 200 F.

Tél. 38.96.30.04

Composants actifs et passifs, boîtiers, transfos, fiches et connexions

*A Morsang
s/Orge*

A Strasbourg **Alsakit**
 10, quai Finkwiller
 67000 Strasbourg
 Tél. 88.35.06.59

*Tous les kits d'enceintes des grandes
 marques en stock*

AUDAX, SIARE, FOCAL, DYNAUDIO
 SEAS, KEF, etc.

A Poitiers
electro-plus

19, rue des Trois Rois
86000 POITIERS
49.41.24.72

*Nouveau !!
 ensemble réception
 télé par satellite*

- Composants électroniques professionnels
- kits
- Appareils de mesure
- Librairie technique
- Outillage

Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
 Fermé dimanche et lundi. (Vente par correspondance)

A Bergerac

Micro-ordinateur AMSTRAD

Ets POMMAREL

14, place Doublet - 24100 BERGERAC - Tél. 53.57.02.65

Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors -
 Mémoires - Micro-ordinateurs - Lecteurs de disquettes TEAC - Logiciels (jeux et
 comptabilité)

KITS : TSM - OK - KIT PLUS - JOSTY KITS HP : VISATON

Des milliers de composants. Vente par correspondance. Liste de matériel sur demande.

A Saclas
RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES

CABLAGE TRADITIONNEL
 SOUS-TRAITANCE

Gravure circuits imprimés :
 50 F le dm² HT époxy argenté

11, rue de Soupplainville 91690 SACLAS Tél. 60.80.94.93

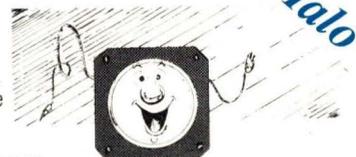
A St-Malo
PUBLIC ELECTRONIC

27, Bd de l'Estadon
 35400 ST-MALO
 Tél. 99.81.75.49

Micro-informatique, logiciels,
 librairie, composants. Tout le
 matériel électronique.
 Haut-parleurs.

**VENTE PAR CORRESPONDANCE
 DE L'AMATEUR AU PROFESSIONNEL**

OUVERT
 TOUTE L'ANNÉE



A Valence
RADIO ELECTRONIQUE

5 bis, rue de Chantal
 26000 VALENCE - Tél. 75.55.09.97

Emission - Réception - Micro-informatique - Radio téléphone
 Antennes - Alarmes - Composants - Circuits imprimés - Mesure
 Outillage - Coffrets - Télévision par satellite - Réparations
 Conseils

Ouvert du lundi au samedi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
 Tous les composants disponibles pour les réalisations de Led.

Réservez votre espace publicitaire

Tél. 46.07.01.97

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Un microprocesseur peut gérer des périphériques de plusieurs façons. La méthode la plus simple consiste à venir scruter un par un chacun des périphériques reliés au microprocesseur afin de vérifier s'ils ont des données à transmettre ou s'ils sont libres pour recevoir des informations. Cette technique de scrutation ou sondage («polling» en anglais) réalisée par logiciel, est lente et peu adaptée aux périphériques rapides. En effet, le microprocesseur se doit d'interroger chaque périphérique séquentiellement alors que peut-être aucun d'eux n'a besoin d'échanger des informations. D'un autre côté, plusieurs périphériques peuvent avoir à transférer des données en même temps, ce qui peut provoquer des conflits. Afin de palier ces inconvénients, il existe sur les microprocesseurs une ou plusieurs lignes spécialisées qui permettent d'interrompre le microprocesseur. La figure 1 présente un exemple d'architecture où est présente une ligne d'interruption reliée entre chaque périphérique et le microprocesseur. Dès qu'un périphérique désire dialoguer avec le microprocesseur il envoie, par l'intermédiaire de cette ligne, une impulsion indiquant au microprocesseur qu'il a des données à transmettre ou à recevoir. Le microprocesseur termine alors l'instruction en cours, sauvegarde ses principaux registres dans une zone mémoire

Les interruptions sont une notion très importante dans un système informatique. Ce sont elles, en particulier, qui permettent de gérer des événements extérieurs se produisant de façon aléatoire. Dans ce nouvel article consacré au PC et tous les compatibles, nous allons analyser comment le microprocesseur 8088 traite ces interruptions.

réservée à cet effet et enfin se branche à un sous-programme de traitement de l'interruption. Une fois ce sous-programme terminé, le microprocesseur retourne à son programme principal et retrouve son contexte préalablement sauvegardé. La méthode par interruption présente l'avantage de ne perturber l'exécution du programme principal que lorsqu'un périphérique veut dialoguer avec le microprocesseur. Il en résulte une amélioration notable des performances. Dans l'architecture présentée figure 1, une seule ligne d'interruption relie tous les périphériques avec le microprocesseur. Cette unicité implique que lorsque le microprocesseur reçoit une interruption, il doit venir scruter tous les périphériques afin de connaître l'initiateur de cette interruption. La figure 2 présente un autre exemple de schéma permettant de gérer plusieurs interruptions. Dans ce montage, un contrôleur d'interruption est intercalé entre le microprocesseur et les N lignes d'interruptions. Lorsque

ce contrôleur reçoit une interruption sur une de ces lignes d'entrée, il en avertit le microprocesseur par la ligne INT. Le microprocesseur répond alors au contrôleur qu'il a bien reçu l'information (ligne INTA) et, au même moment, il vient lire un registre interne au contrôleur lui indiquant qui a envoyé l'interruption. Outre un gain de temps important, l'utilisation d'un contrôleur permet d'attribuer un niveau de priorité à chaque périphérique. La notion de priorité est très importante en informatique, en effet les nombreux périphériques qui sont reliés à un même microprocesseur peuvent travailler à des vitesses très différentes. Généralement on attribue aux périphériques très rapides (disques magnétiques par exemple) le niveau de priorité le plus grand et aux périphériques lents (imprimante) le niveau de priorité le plus bas.

DIFFERENTS TYPES D'INTERRUPTIONS

Généralement, un microprocesseur dispose de deux types d'interruptions : les interruptions masquables par logiciel et les interruptions non masquables. Une interruption non masquable ne peut être interdite par le programmeur. Quel que soit le programme qui se déroule, le microprocesseur doit prendre en compte cette interruption. En général, on réserve cette interruption pour les événements extérieurs très importants comme une baisse de

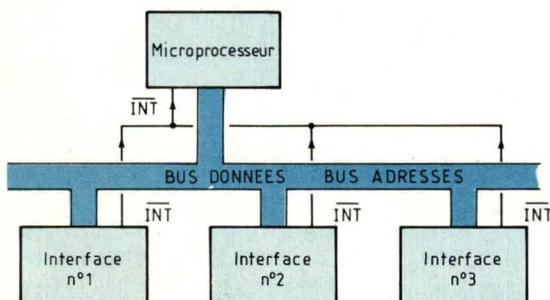


Fig. 1 : Liaison microprocesseur, périphériques : utilisation d'une interruption.

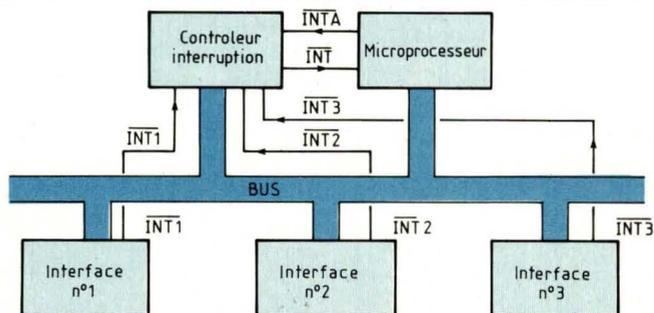


Fig. 2 : Un contrôleur d'interruption est intercalé entre le microprocesseur et les périphériques permettant de traiter plusieurs interruptions.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

l'alimentation ou encore une panne d'un périphérique ou de la mémoire. Une interruption masquable peut être autorisée ou interdite par logiciel (généralement en début de programme). Cette précision est indiquée au périphérique par l'intermédiaire d'un signal de validation délivré par le microprocesseur.

CONTROLEUR 8259

(fig. 3)

Sur l'IBM PC et tous les compatibles, la gestion des interruptions masquables est affectée à un circuit contrôleur spécialisé, le 8259 d'Intel. La figure 4 présente l'architecture interne de ce composant. A partir de ce schéma, nous allons essayer de suivre le cheminement d'une interruption issue des entrées IRQ0 à IRQ7.

Lorsque le 8259 détecte un changement d'état ou un niveau « haut » stable sur une des entrées IRQ0 à IRQ7, il mémorise cette demande (ou « request » en anglais) suivant son rang dans le premier registre IRR. Dans un second temps, il détermine le niveau de priorité de l'interruption en cours et vérifie qu'elle n'est pas masquée. Si cette dernière est non masquée et est d'un niveau de priorité plus élevé que celle éventuellement en cours de traitement à cet instant, la broche INTR du 8088 est activée. En réponse, le 8088 renvoie un signal de validation INTA. Ce signal indique au 8259 que l'interruption est acceptée, il permet de plus de démarrer le cycle de reconnaissance identifiant l'initiateur de l'interruption. Aussitôt après avoir reçu INTA, le 8259 place sur le bus de données un mot de 8 bits représentatif de l'interruption reçue.

A partir de cet octet, le 8088 reconstitue (adressage indirect) l'adresse où est contenu le sous-programme de traitement de l'interruption. Cette procédure, que l'on trouve aussi sous le vocable de vectorisation, permet de pointer 256 vecteurs (2⁸) ou sous-programmes différents, ces sous-

programmes pouvant être situés n'importe où dans l'espace adressable du 8088. Lorsque le sous-programme de traitement est terminé, le retour au programme principal s'effectue à l'aide de l'instruction IRET qui recharge automatiquement les registres sauvegardés dans la pile.

A titre d'indication, signalons que plusieurs 8259 peuvent être cascades lorsqu'on désire disposer de plus de huit entrées interruptions. Cette cascade s'effectue à l'aide des signaux CAS0-CAS2 qu'on relie ensemble. Ils permettent de définir quel est le contrôleur responsable de l'interruption et ainsi le générateur de vecteurs. Cette configuration en cascade est utilisée sur les PC AT où deux contrôleurs 8259 sont présents sur la carte-mère.

Au niveau programmation, le 8259 accepte deux types d'opérations :

- les opérations d'initialisation qui s'effectuent par séquences de trois écritures. Au cours de l'initialisation, l'utilisateur définit en particulier le nombre de 8259 cascades (dans le cas du PC 1), le mode de détection des interruptions (sur un front montant ou par changement d'état).
- les opérations de commande qui permettent de masquer les interruptions non désirées.

LIAISON 8259-

MICROPROCESSEUR 8088

(fig. 5)

Au niveau liaison avec le microprocesseur 8088, le contrôleur 8259 dispose des trois bus :

- bus de données
- bus d'adresse
- bus de contrôle.

Le bus d'adresse permet de situer le contrôleur 8259 dans tout l'espace adressable par le 8088. Le 8259 n'est pas relié directement aux bits d'adresse (sauf A0), un circuit décodeur d'adresse est intercalé entre le bus et le 8259. La sortie du décodeur d'adresse est reliée à l'entrée CS (Chip Select) du 8259. Lorsque cette

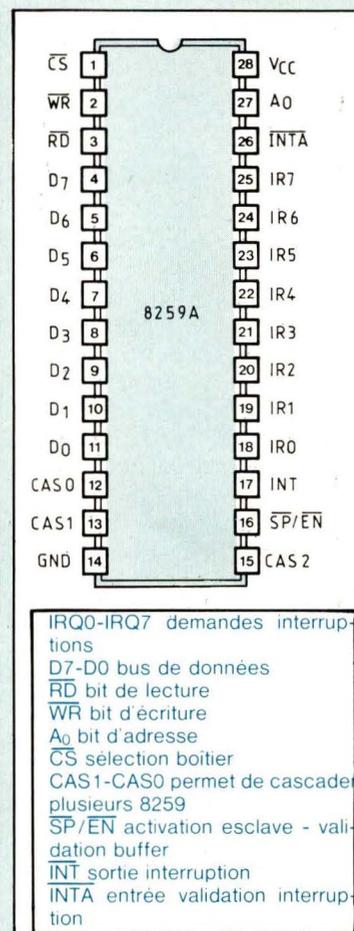


Fig. 3 : Brochage du contrôleur 8259.

entrée passe à l'état bas, le circuit 8259 est sélectionné et des échanges peuvent avoir lieu entre le 8088 et le 8259 par l'intermédiaire du bus de données.

Le bit A0 permet d'accéder aux différents registres internes du 8259.

Le 8259 est situé dans l'espace des entrées-sorties (I/O).

Au niveau des bits de contrôle, nous retrouvons donc les signaux IOWR et IORD qui indiquent respectivement une sortie (écriture 8259) et une entrée (lecture 8259).

La figure 6 présente un schéma simplifié de l'unité centrale d'un PC. Sur cette figure on retrouve les différents composants analysés le mois dernier.

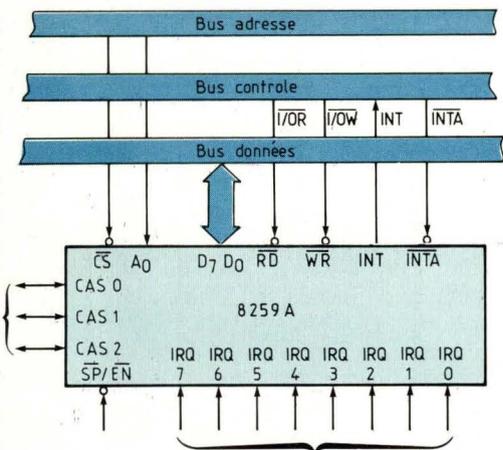


Fig. 5 : Liaison 8259. Bus du microprocesseur.

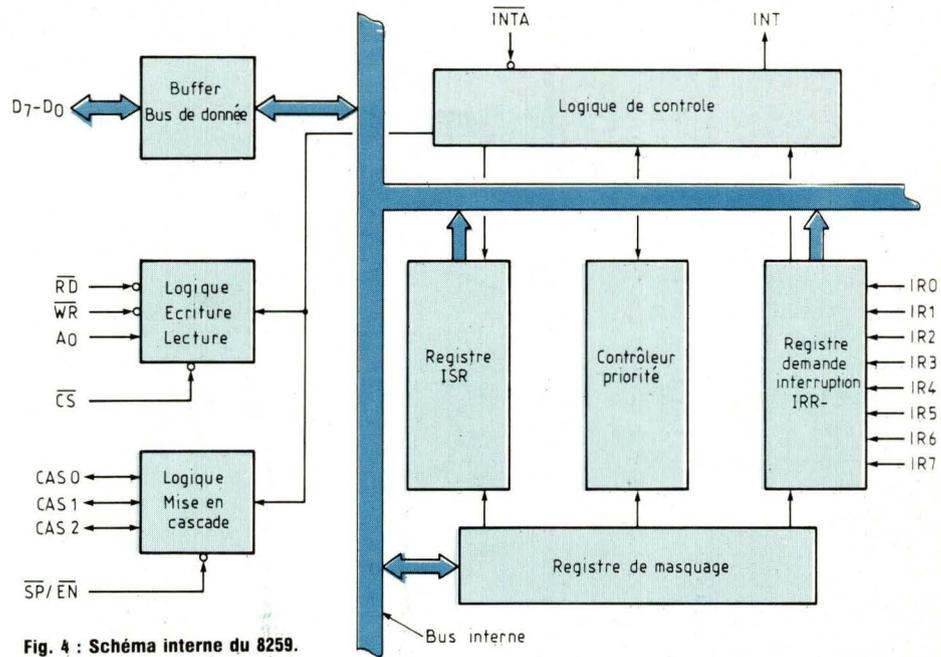


Fig. 4 : Schéma interne du 8259.

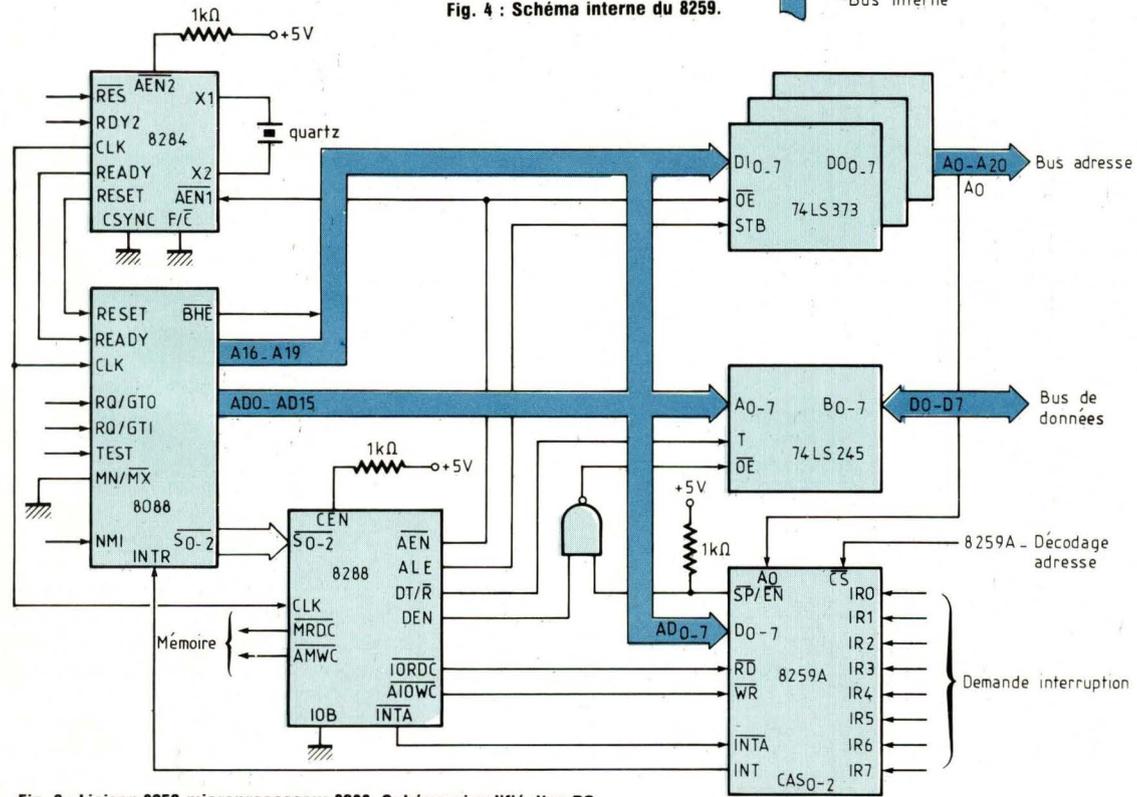


Fig. 6 : Liaison 8259-microprocesseur 8088. Schéma simplifié d'un PC.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

- 8284 générateur d'horloge
- 8288 contrôleur de bus
- 74LS245 amplificateur de bus bidirectionnel
- 74LS373 registre d'adresse.

Le 8259 s'intègre très simplement dans ce montage et ne nécessite aucun circuit extérieur. On peut remarquer que les bits de contrôle (\overline{IORD} , \overline{IOWR} , \overline{INTA}) sont délivrés par le 8288 et non pas par le microprocesseur du fait que ce dernier est configuré en mode maximum (MN/MX relié à la masse).

INTERRUPTION LOGICIEL

Dans toutes les descriptions précédentes, nous faisons toujours référence aux interruptions «matériel», c'est-à-dire aux interruptions déclenchées par un signal extérieur. Le microprocesseur 8088 dispose, en plus de ces interruptions «matériel», d'une interruption «logiciel» déclenchée par une instruction INT.

Cette instruction INT provoque, comme les interruptions «matériel», la sauvegarde du registre d'état et de l'adresse de retour ainsi que le branchement à un sous-programme dont l'adresse de début est contenue dans une table de vecteurs. La localisation de l'adresse, à l'intérieur de la table de vecteurs est indiquée dans le second octet qui suit l'instruction INT. Une instruction d'interruption peut être utilisée de différentes façons par un programmeur. Elle peut par exemple servir de point d'arrêt dans un programme. Le Bios et le Dos utilisent très souvent ces interruptions «logiciel». Par exemple, INT 9 provoque la mémorisation d'une touche de clavier.

P.F.

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.

DEROULEMENT LOGICIEL D'UNE INTERRUPTION

Lorsque le microprocesseur 8088 reçoit une interruption et que celle-ci est non masquée, il effectue plusieurs opérations avant de la traiter :

- il sauvegarde le registre d'état, le compteur ordinal et le code segment dans la pile (ou «stack», en anglais),
- il interdit toute nouvelle interruption.

La pile est une petite zone mémoire que le programmeur se réserve en RAM. Une pile fonctionne suivant le principe d'une LIFO (Last In, First Out : dernière entrée, première sortie), c'est-à-dire que l'accès aux données se fait suivant la règle : la première entrée dans la pile est la dernière disponible. En conséquence, pour avoir accès à une information située en milieu de pile, il faut «dépiler» ou encore extraire tou-

tes les informations situées entre la sortie et l'information recherchée. La gestion d'une pile est facilitée par l'utilisation de deux instructions spécialisées PUSH et POP qui permettent respectivement de transférer ou d'extraire un octet situé au sommet de la pile. Le second point : l'interdiction de toute nouvelle interruption peut être annulée, en effet rien n'empêche l'utilisateur de venir en début de sous-programme de traitement de l'interruption de venir démasquer toutes les autres interruptions. L'utilisateur pourra alors imbriquer plusieurs interruptions l'une dans l'autre. Ce genre de programme qui traite plusieurs interruptions en même temps est très largement utilisé dans les automatismes. Très difficiles à mettre en œuvre, ces programmes sont très souvent réservés à des spécialistes ; on parle alors d'Informatique Temps Réel.

LISTE DES INTERRUPTIONS DU PC

Les PC disposent de huit interruptions masquables (notées IRQ0 à IRQ7). Certaines de ces interruptions sont réservées par l'unité centrale du PC pour gérer la plupart des périphériques qui peuvent être connectés par l'intermédiaire des connecteurs d'extension.

Interruption non masquable	Fonction
NMI	Détecte les erreurs de parité de la mémoire

Interruption masquable	Fonction
IRQ0	● Timer. IRQ0 interrompt périodiquement le 8088. Elle est utilisée en particulier par l'horloge temps réel qui affiche l'heure
IRQ1	● Gestion clavier

IRQ2	● Libre
IRQ3	● Gestion liaison asynchrone n°2
IRQ4	Gestion liaison asynchrone n°1
IRQ5	Gestion disque dur
IRQ6	Gestion floppy disque
IRQ7	Gestion imprimante

Le niveau de priorité le plus haut est IRQ0.

IRQ0 et IRQ1 sont implantées sur la carte mère alors que IRQ2 à IRQ7 sont disponibles sur les connecteurs d'extension.

Au lancement du PC, le Bios initialise dans les adresses les plus basses de la RAM un certain nombre de zones qui correspondent aux vecteurs d'interruption des différents sous-programmes gérant les périphériques cités plus haut. Il est tout à fait possible à un utilisateur qui n'utilise pas tous les périphériques de venir changer ces vecteurs et de récupérer ainsi les interruptions laissées libres. Ces vecteurs sont situés dans une table de 256 positions de 4 octets référencées de 0 à 255.



LA BIBLIOTHEQUE TECHNIQUE DES EDITIONS FREQUENCES

offre des ouvrages techniques très actuels rédigés par des auteurs passionnés et impliqués complètement dans le sujet qu'ils traitent.

Vous trouverez soit des études approfondies sur les techniques ou les technologies de votre métier, soit des initiations théoriques et pratiques de techniques ou technologies que vous désirez approcher ou mieux cerner. Vous découvrirez au verso la description des ouvrages récemment parus ainsi que les commentaires sur les additifs d'éventuelles rééditions.

Les titres dont la parution est prochaine sont également mentionnés.

La page suivante comporte la liste complète des titres, leurs codes et leurs prix.



LES MONTAGES ELECTRONIQUES

(SAVOIR, PRATIQUER, INVENTER) de Jean-Pierre Lemoine

Une nouvelle manière d'aborder l'étude et la pratique de l'électronique

La finalité de cet ouvrage est de permettre à chacun, passionné d'électronique, de concevoir ses montages lui-même.

Or, à notre époque où la technologie évolue sans cesse, il importe, principalement dans ce domaine, de bien connaître la majorité des composants mis en œuvre et les différentes façons de les utiliser. Devant l'ampleur du sujet, peu d'alternatives possibles, le savoir passant par la prise de conscience nette et délibérée de stockage, voire de mémorisation d'un maximum d'informations relatives aux différents matériels et schémas types d'exploitation.

Par quelques 1 000 dessins et représentations divers, répartis sur plus de 380 figures, ainsi que par la description de 25 montages originaux, cet ouvrage représente un véritable outil de travail, permettant de familiariser l'électronicien avec les études électroniques, afin de l'amener, grâce à la somme de renseignements fournis, à concevoir et élaborer lui-même des réalisations personnalisées.

Le sommaire :

Première partie : Connaître	Chapitre IV : Les appareils de laboratoire vraiment indispensables 161	Troisième partie Inventer
Chapitre I : Les principaux composants, technologie et emploi 9	Chapitre V : Les appareils de mesure et de laboratoire bien utiles 167	Chapitre I : Naissance d'une idée 207
Chapitre II : La documentation nécessaire 47	Chapitre VI : La table et le support travail 169	Chapitre II : De la théorie à la pratique 209
Chapitre III : Ces composants qui reviennent souvent - Caractéristiques principales 51	Chapitre VII : Le stock - Classement et rangement du matériel 173	Chapitre III : Matérialisation de l'idée 215
Chapitre IV : Principaux brochages 59	Chapitre VIII : Le classement et le rangement de la documentation technique 177	Chapitre IV : Optimisation des montages d'étude 219
Chapitre V : Ces schémas de base qu'il faut connaître ou posséder 65	Chapitre IX : Les sigles et autres repères des broches des circuits intégrés 179	Chapitre V : Les relevés de schéma 229
Chapitre VI : La détermination simple des inductances et transformateurs 117	Chapitre X : Les lots de composants du commerce spécialisé 181	Chapitre VI : Réalisation de l'appareil 233
Chapitre VII : Ces matériels exotiques qui nous entourent 127	Chapitre XI : Les transformations et équivalences toujours possibles 183	Quatrième partie Conclusion
Deuxième partie Pratiquer	Chapitre XII : Par où commencer ? Quelques montages d'initiation 185	Chapitre I : Naissance de l'idée 239
Chapitre I : L'outillage 149	Chapitre XIII : L'expérimentation - Ces cartes standards qui font toute la différence 195	Chapitre II : De la théorie à la pratique 241
Chapitre II : Le matériel d'expérimentation 151	Chapitre XIV : Les différents contrôles et mises au point 203	Chapitre III : Matérialisation de l'idée 247
Chapitre III : Le matériel de réalisation des circuits imprimés 157		Chapitre IV : Expérimentation sur table d'essais 251
		Chapitre V : Réalisation pratique 255
		Chapitre VI : Finition - Essais - Réglages 259
		Annexes 263

LE TELEPHONE ET LES RADIOTELEPHONES

Roger-Ch. Houzé

Le sommaire :

Préface 3	Chapitre VI : Les fibres optiques 27
Chapitre I : La liaison téléphonique duplex - Le réseau commuté 5	Chapitre VII : Le combiné téléphonique 33
Chapitre II : Le multiplexage des voies téléphoniques par courant «porteur» et par MIC 9	Chapitre VIII : Le radiotéléphone 49
Chapitre III : La ligne téléphonique 15	Chapitre IX : Le récepteur d'appel (Eurosignal) 67
Chapitre IV : La ligne aérienne 17	Chapitre X : Historique du téléphone 73
Chapitre V : Le réseau câblé 19	Chapitre XI : L'actualité du téléphone - La nouvelle numérotation 79

SORTIE PRÉVUE COURANT DÉCEMBRE

**Collection
jaune**

Les Bases de l'Electronique de Raymond Breton
Etude autour du 6809 (constructions et logiciels) de Claude Vicidomini

**Collection
noire**

Les Techniques du Son (1^{er} tome) : collectif d'auteurs dirigé par Denis Mercier -
La Synthèse musicale par ordinateur de Frédéric Levé -

Collection noire (format 165 x 240)

LES SYNTHETISEURS, UNE NOUVELLE LUTHERIE de Claude Gendre - 184 p. - 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 ressentir. Le vœu est comblé, en 180 pages.

LES HAUT-PARLEURS de Jean Hiraga - 320 p. - 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.

INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMERIQUE de Jean-Pierre Picot - 160 p. - C'est le premier ouvrage paru en langue française traitant de l'audio numérique ; écrit par un spécialiste, avec rigueur et simplicité, il explique brillamment les bases de cette technique : quantification, conversion, formats, codes d'erreurs.

L'OPTIMISATION DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES ACOUSTIQUES de Charles-Henry Delaleu - 240 p. - 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.

LES MAGNETOPHONES de Claude Gendre - 160 p. - 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.

LES MAGNETOSCOPES ET LA TELEVISION de Claude Gendre - 256 p. - 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.

L'ELECTRONIQUE DES MICRO-ORDINATEURS de Philippe Faugeras - 128 p. - 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 : mémoire, clavier, écran, interfaces de toutes sortes.

PERIPHERIQUES : INTERFACES ET TECHNOLOGIE de Philippe Faugeras - 136 p. - Faisant suite à la parution de «L'électronique des micro-ordinateurs», cet ouvrage s'adresse aux électroniciens désireux de s'initier aux montages périphériques des micro-ordinateurs, interfaces en particulier, qui permettent la communication avec monde extérieur.

SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 1 : L'ELECTRONIQUE 256 p.

SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 2 : LES TRANSDUCTEURS 256 p.

Introuvable aujourd'hui, une sélection des meilleurs articles de la célèbre revue «L'Audiophile». Le tome 1 traite de l'électronique audio à tubes et transistors. Dans un esprit identique, le tome 2 traite du domaine passionnant que constituent les transducteurs en audio.

LE MINI STUDIO de Denis Fortier - 160 p. - Le monde de l'audio évolue... Un secteur d'activité entièrement neuf vient d'apparaître : les mini-studios. L'ouvrage de Denis Fortier, ingénieur du son, aborde le sujet de la manière la plus globale. Après les données physiques indispensables, le choix des maillons, la manière d'installer et d'exploiter.

Réf.	Prix TTC
E 15	140 F
E 01	165 F
E 05	155 F
E 04	154 F
E 02	92 F
E 03	155 F
E 06	150 F
E 22	150 F
E 12	155 F
E 13	165 F
E 25	140 F

Collection rouge (format 135 x 210)

CONSEILS ET TOURS DE MAIN EN ELECTRONIQUE de Jean Hiraga 160 p. - 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».

LES LECTEURS DE COMPACT-DISCS 200 p. - Tout beau, tout nouveau, le lecteur laser. Ou 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.

LEXIQUE DE L'ELECTRONIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS de Jean Hiraga - 72 p. - 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.

FILTRES ACTIFS ET PASSIFS POUR ENCEINTES ACOUSTIQUES de Charles-Henry Delaleu - 160 p. - 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 !

17 MONTAGES ELECTRONIQUES de Bernard Duval - 128 p. - 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.

WEEK-END PHOTO de Philippe Folie-Dupart - 208 p. - 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 24 x 36 et des illustrations abondamment commentées.

L 07	68 F
L 10	130 F
L 09	65 F
L 11	85 F
L 14	95 F
L 20	130 F

Collection jaune (format 210 x 270)

INITIATION A LA ROBOTIQUE 96 p. - 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 et les fans de cybernétique enfin réunis !

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 1 de Claude Polgar - 272 p.

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 2 de Claude Polgar - 208 p.

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 3 de Claude Polgar - 250 p.

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, universel et complet.

INITIATION A L'ELECTRONIQUE DIGITALE de Philippe Duquesne - 104 p. - Ce cours d'initiation à l'électronique digital 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.

INITIATION AUX MICROPROCESSEURS de Philippe Duquesne - 136 p. - 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 qui est le microprocesseur et enfin de maîtriser l'assembleur, langage du microprocesseur.

INITIATION TV : RECEPTION, PRATIQUE, MESURES, CIRCUITS de Roger-Charles Houzé - 136 p. - 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.

INITIATION A LA MESURE ELECTRONIQUE de Michel Casabo - 120 p. - 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.

INITIATION AUX AMPLIS A TRANSISTORS de Gilles Le Doré - 96 p. - 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.

INITIATION AUX AMPLIS A TUBES de Jean Hiraga - 152 p. - 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.

INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTROTECHNIQUE de Roger Friederich - 110 p. - Vous trouverez aisément en librairie des ouvrages d'initiation à l'électronique ou aux techniques les plus avancées des circuits intégrés, etc. Mais si vous désirez une initiation aux bases de l'électricité et de l'électrotechnique sans vous en remettre à des ouvrages scolaires, alors vous ne trouverez pas !

INITIATION A LA VIDEO LEGERE - THEORIE ET PRATIQUE de Claude Gendre - 72 p. - Choix d'un standard ? Caméscopes VHS, VHS-C ou 8 mm ? Connexion ? Compatibilité ? Accessoires ? Montage ? Enfin... comment filmer ? Le nouveau livre de Claude Gendre répond à toutes ces questions. Cet ouvrage essentiellement pratique n'a pas d'équivalent en librairie aujourd'hui.

LES MONTAGES ELECTRONIQUES de Jean-Pierre Lemoine - 276 p. - Véritable encyclopédie. Plus de 1 000 dessins. 25 montages originaux.

LE TELEPHONE ET LES RADIOTELEPHONES de Roger-Charles Houzé - 96 p., 73 schémas.

P 08	115 F
P 16	130 F
P 17	130 F
P 27	190 F
P 19	95 F
P 18	95 F
P 21	135 F
P 23	140 F
P 24	130 F
P 26	155 F
P 28	150 F
P 29	100 F
P 30	250 F
P 31	130 F

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"/>	E 25 <input type="checkbox"/>	P 26 <input type="checkbox"/>	P 27 <input type="checkbox"/>	P 28 <input type="checkbox"/>	P 29 <input type="checkbox"/>	P 30 <input type="checkbox"/>
P 31 <input type="checkbox"/>									

Frais de port : + 12 F par livre commandé, soit la somme totale ci-jointe, de Frs par CCP Chèque bancaire Mandat-lettre

Nom Prénom

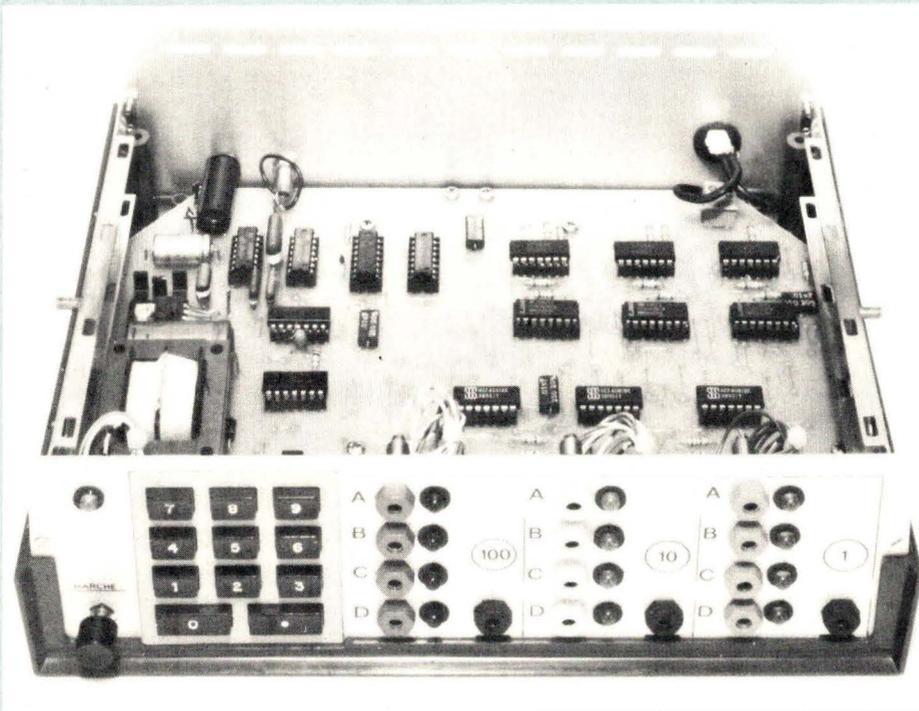
Adresse

Ville Code Postal



Led

TRANSCODEUR DECIMAL/BCD 3x4 BITS (2ème partie)



Nous allons, avec cette deuxième partie, étudier et analyser chaque ensemble constitutif du transcodeur dont nous vous avons livré le schéma de principe complet dans notre précédent numéro. Nous aborderons ensuite sa réalisation pratique : gravure du circuit imprimé, plan de câblage, interconnexions, mise en coffret et réglage.

Voyons tout d'abord l'alimentation, fort simple, comme en témoigne le schéma de la figure (9). Tous les circuits intégrés sont des circuits C-MOS et de ce fait la consommation est fortement réduite.

L'ALIMENTATION

En fait les seuls gros consommateurs sont les LEDS de signalisations des états logiques des trois mots BCD et la visualisation de marche. L'appareil étant alimenté sous 12 V continu, chaque LED est parcourue par un courant

de 20 mA environ (17,8 mA) et il est facile de définir le nombre maximal de LEDS qui peuvent être allumées simultanément :

- mot₁ A = 1, B = 1, C = 1, D = 0 (soit chiffre 7) : 4 LEDS,
- mot₁₀ A = 1, B = 1, C = 1, D = 0 (soit chiffre 7) : 4 LEDS,
- mot₁₀₀ A = 1, B = 1, C = 1, D = 0 (soit chiffre 7) : 4 LEDS,
- Appareil sous tension, donc LED de signalisation : 1 LED

Total : 13 LEDS

Soit un courant de : 260 mA
et une puissance dissipée de : $12 \times 0,26 = 3,12 \text{ W}$.

Nous avons opté pour une alimentation à transformateur pour circuit imprimé. Celui-ci de modèle 220 V/12 V/5 VA est largement dimensionné pour alimenter dans les pires conditions tout le transcodeur sans aucun problème. En sortie deux diodes 1N 4007 passe-partout redressent le courant en bi-alternance, le filtrage s'effectuant par l'intermédiaire d'un condensateur électrochimique de forte valeur. A ce moment, il est clair que la tension aux bornes de la capacité est : $U_1 = U_0 \sqrt{2}$ soit $12 \times 1,414 \approx 17 \text{ V}$.

Afin de limiter la tension aux 12 V préconisés et de stabiliser cette valeur, nous avons fait appel au populaire régulateur de tension positif de type 7812 en boîtier TO 220-AB. Celui-ci convient fort bien pour une telle application à courant modéré puisque pouvant fournir un courant supérieur à 1A s'il est fixé sur un dissipateur approprié. Il possède une limitation interne de courant de crête et une protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie concourant à limiter la dissipation de puissance. Si celle-ci devient trop forte, le circuit de limitation thermique entre en action et empêche la destruction du boîtier par échauffement. Donc tout ce qu'il nous faut pour que l'on n'ait pas à revenir sur l'alimentation du transcodeur. Par ailleurs, en sortie régulée, un petit condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ a été placé pour améliorer la stabilité et la réponse transitoire.

LE CODE D'ENTREE

Manipulation	mot 1		mot 10		mot 100	
interrupteur ON/OFF et clavier	Sorties ABCD	Affichage leds	Sorties ABCD	Affichage leds	Sorties ABCD	Affichage leds
mise sous tension	0 0 0 0	éteintes	0 0 0 0	éteintes	0 0 0 0	éteintes
premier appui touche 0 à 9	Code BCD 4 bits	activées	0 0 0 0	éteintes	0,0 0 0	éteintes
second appui touche 0 à 9	Code BCD mémorisé	en mémoire	Code BCD 4 bits	activées	0 0 0 0	éteintes
3 ^e appui touche 0 à 9	Code BCD mémorisé	en mémoire	Code BCD mémorisé	en mémoire	Code BCD 4 bits	activées
4 ^e appui touche 0 à 9	Code BCD mémorisé	en mémoire	Code BCD mémorisé	en mémoire	Code BCD mémorisé	en mémoire
appui touche RAZ à un instant quelconque	0 0 0 0	éteintes	0 0 0 0	éteintes	0 0 0 0	éteintes

Déroulement du processus de fonctionnement.

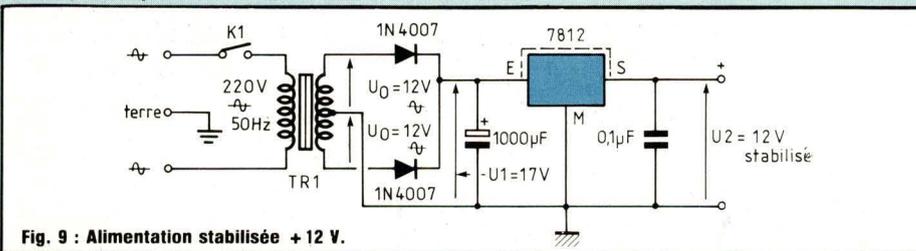


Fig. 9 : Alimentation stabilisée + 12 V.

L'ENCODEUR DE CLAVIER DECIMAL-BCD 4 BITS

Le schéma du circuit complet d'encodage du clavier décimal est donné à la figure (10). Pour se faire il est utilisé un circuit intégré spécialisé d'encodage qui est un 4532. Dans la configuration

normale d'utilisation, ce circuit permet un maximum de huit contacts (touches travail) à point commun sur les entrées D0...D7, plus une entrée Enable (validation). Il possède trois sorties Q0, Q1, Q2 d'utilisation, une sortie group select (GS) et une sortie de validation. Tel quel il ne permet pas d'encoder directement un clavier décimal de dix touches avec sortie sur quatre bits. Il

va donc falloir utiliser une circuiterie externe à portes logiques pour obtenir le fonctionnement désiré. Pour arriver au résultat escompté il faut partir de la table de vérité telle que définie par le diagramme logique de l'encodeur, en configuration normale de branchement. Nous proposons cette table ci-dessous :

Comme nous le voyons, à chaque touche D0...D7 appuyée, nous obtenons sur les sorties Q0...Q2 le code binaire correspondant. Afin de pouvoir utiliser le clavier décimal au complet, c'est-à-dire avec les deux touches supplémentaires 8 et 9 et obtenir une sortie quatre bits, il nous faut d'une part une information supplémentaire concernant l'appui d'une de ces deux touches, ce qui est réalisé par la porte

4 5 3 2

Entrée validation	Entrées clavier								Sortie Group Select	Sorties			Sortie validation
Ei	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	GS	Q2	Q1	Q0	E0
0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1	0
1	0	1	X	X	X	X	X	X	1	1	1	0	0
1	0	0	1	X	X	X	X	X	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	X	X	X	X	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	X	X	X	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	X	X	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	X	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

«OR» à deux entrées qui y est connectée, d'autre part valider l'appui par inversion du signal sur l'entrée Enable. Enfin, par l'adjonction d'un autre OU à deux entrées entre touche 9 et sortie Q0, nous acquérons notre dernière information décimale.

Ces différents états logiques indiqués sur la figure (10) permettent aisément de comprendre que pour l'appui de la touche n°8, nous allons obtenir en sorties D'0 à D'3, le code 0001 soit la transcription en binaire du chiffre 8 et pour l'appui de la touche n°9, le code 1001 qui représente en binaire le chiffre 9.

Pour en terminer avec l'étude du transcodeur décimal/binaire et eu égard à ce que nous venons de mentionner, précisons que lorsque les touches ne sont pas actionnées, il ne faut en aucun cas que les entrées du 4532 soient en l'air. Chaque entrée est donc pourvue d'une résistance de 68 kΩ. Enfin, si plusieurs touches sont appuyées simultanément, c'est le code binaire de la touche de poids le plus fort qui apparaît en sortie du circuit. Nous indiquons dans le tableau ci-dessous la nouvelle table de vérité correspondant au sous-ensemble de transcodage de la figure (10).

LE CIRCUIT DE VALIDATION

Sur le schéma précédent, nous avons

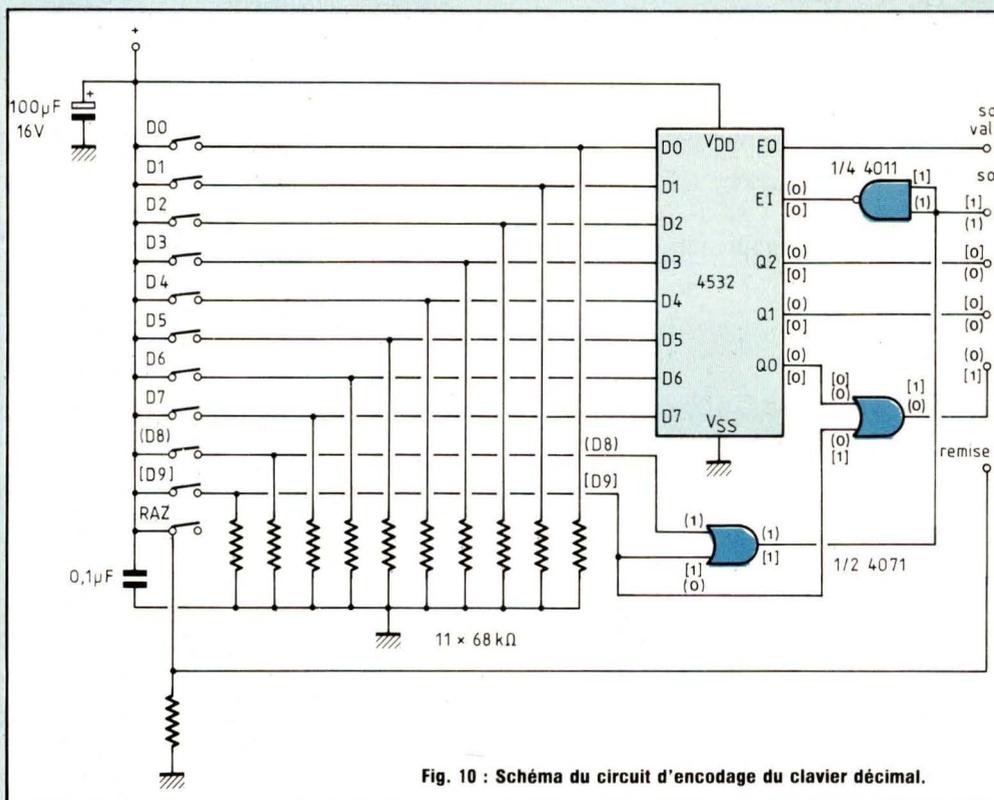


Fig. 10 : Schéma du circuit d'encodage du clavier décimal.

volontairement laissé de côté la sortie validation (Enable E OUT). Lorsque le 4532, dont l'entrée de validation (Enable E IN) est au niveau logique haut en permanence, ne voit aucune de ses entrées activées, sa sortie E OUT passe du niveau logique 1 au niveau 0 dès lors qu'une touche est enfoncée.

Ce niveau logique reste au 0 tant que l'appui sur la touche est maintenu. Or il s'avère, comme nous le verrons par la suite, que pour commander l'entrée horloge du compteur 4017, il est nécessaire d'obtenir une impulsion positive calibrée. Nous avons donc eu recours au circuit de la figure (11) qui

Transcodeur décimal-binaire à 4532

Entrées clavier décimal										Sortie Group Select	Sorties binaires			
D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	GS	D'3	D'2	D'1	D'0
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	1
0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	0
0	0	1	X	X	X	X	X	X	X	1	0	1	1	1
0	0	0	1	X	X	X	X	X	X	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	X	X	X	X	X	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	1	X	X	X	X	1	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	X	X	X	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	X	X	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

LE CODE D'ENTREE

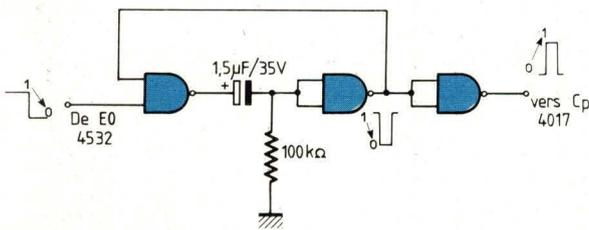


Fig. 11 : Monostable formé à l'aide de deux portes NAND.

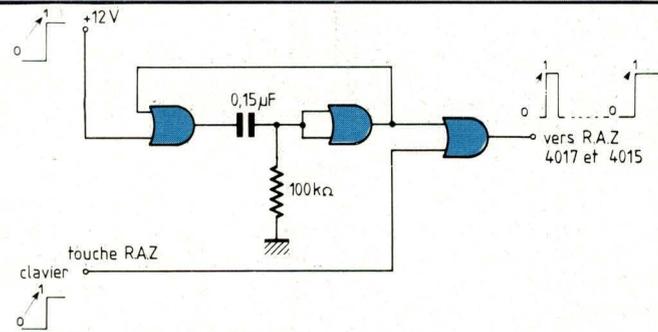


Fig. 12 : Circuit de remise à zéro à portes OR.

permet d'obtenir une impulsion de validation «touche enfoncée» compatible avec l'entrée du compteur 4017. Il s'agit en fait d'un simple monostable formé à l'aide de deux portes NAND selon un schéma désormais classique. L'entrée se trouve déclenchée par une mise à niveau logique bas, telle que définie précédemment et l'on recueille une impulsion négative en sortie. Par le jeu d'une troisième porte NAND montée en inverseuse, nous recueillons notre pulse positive qui va être transmise à l'entrée Cp du compteur pas à pas.

La constante de temps est relativement élevée puisque égale à : $\tau \approx 0,7 RC = 0,7 \times 100 \cdot 10^3 \times 1,5 \cdot 10^{-6} \approx 100 \text{ ms}$

Cette durée a été définie assez longue de façon à ce que soient annihilées les quelques impulsions parasites qui transiteraient sur la ligne avec la fâcheuse conséquence de faire avancer le compteur de plus d'un pas.

LE CIRCUIT DE REMISE A ZERO

Le schéma de ce petit circuit est donné à la figure (12) et nous voyons que cette logique très simple fait appel à trois portes OR. On reconnaît encore un monostable dont le fonctionnement est en tous points identique au montage précédent. Si cette fois-ci, il a été réalisé à l'aide de deux OR et non de trois NAND, c'est pour la raison bien simple que l'entrée se trouve maintenant déclenchée par un front montant donc une mise à niveau logique haut. Comme nous le voyons sur le schéma de la figure (12), il y a une troisième porte OU. Il faut en effet préciser que

tous les bits de sortie devant être naturellement au 0 lors de la mise sous tension, il importait donc de produire d'une part une impulsion positive dès appui sur le bouton «marche», rôle dédié au monostable que nous venons d'évoquer ainsi d'autre part, que de pouvoir à tout moment faire une RAZ manuelle par l'emploi de la touche idoine sur le clavier. C'est le rôle joué par ce troisième OU.

Pour en terminer avec ce circuit, certains lecteurs pourront se demander pourquoi un monostable d'un côté et pas de l'autre. La réponse est fort simple, lorsque la touche manuelle de RAZ est actionnée, la remise à zéro dure tant qu'on maintient l'appui, et naturellement une action à ce moment-là sur une quelconque des autres touches du clavier reste sans effet. Bien sûr la touche RAZ ne sera jamais maintenue pressée et donc dès relâchement on accède immédiatement à l'emploi des touches décimales, mais il en va tout à fait différemment de la remise à zéro automatique dès la mise sous tension de l'appareil. Imaginons un instant qu'il n'y ait pas le monostable, mais seulement le OU de sortie sélectionnant soit le front montant positif de la touche RAZ, soit celui de l'établissement de la tension d'alimentation + 12 V. Cette tension positive représentant un niveau haut logique va bien entendu se maintenir en sortie du OU et avec ce que nous venons d'expliquer précédemment, le lecteur comprend qu'il y a un verrouillage et plus aucune action possible sur les touches décimales. Grâce à l'emploi du monostable, dès l'impulsion passée, le clavier redevient opérationnel.

Nous avons opté pour une valeur de 10 ms qui est plus que suffisante pour ce genre de circuit.

LE COMPTEUR PAS A PAS

Le schéma proposé est celui de la figure (13)a. Comme nous l'avons déjà mentionné, il est organisé autour d'un 4017 qui n'est autre qu'un compteur diviseur par dix avec retenue (Carry out), remise à zéro (Reset) et inhibition (Clock inhibit). Lorsqu'il apparaît sur l'entrée (Clock) une impulsion positive, à chaque coup d'horloge, chaque sortie, et il y en a dix, passe alternativement au niveau haut. A chaque instant, une, et une seule parmi dix se trouve donc au 1 logique, et lorsque la dixième y est parvenue, il y a retenue de façon à pouvoir commander la décade suivante. Comme nous désirons non pas faire un compteur à dix pas, mais un à trois pas seulement, il importe d'inhiber le compteur lorsque trois mots ont été transcrits, c'est-à-dire trois touches actionnées. Pour cela nous utilisons donc la sortie Q4 qui, connectée à l'entrée d'inhibition, permet le blocage du comptage à l'issue de la troisième impulsion. Nous obtenons donc en sortie une impulsion positive qui se décale de Q0 à Q1, puis de Q1 à Q2 et qui va servir à adresser chaque verrou transparent de sortie. Il convient alors de mentionner l'emploi des trois portes OR qui, d'une part connectées à Q0, Q1, Q2, et d'autre part au circuit de RAZ, ont pour rôle évident soit de transmettre la pulse d'adressage mémoire, soit encore celle de remise à zéro afin, si le besoin s'en fait sentir, de repositionner les sorties du transcodeur à l'état initial.

Enfin, il reste à parler de la petite cellule C14/R39 connectée sur l'entrée Clock pulse. Elle joue un rôle important et avec 56 pF et 100 Ω, on pourra s'affranchir des nombreux parasites véhiculés sur la ligne ainsi que de la plupart des multiples rebonds transmis par les contacts du clavier. Grâce à ce filtre, dans la majorité des cas, il ne sera pas nécessaire de faire appel aux circuits décrits figures (6) et (7).

LE REGISTRE A DECALAGE

Représenté à la figure (13)b, il est des plus simples, puisque ne requérant qu'un circuit de comptage et une porte OR. Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre consacré au fonctionnement général du transcodeur, puisque l'information BCD quatre bits en provenance du circuit d'encodage est transmise sur un bus, il importe qu'à chaque sollicitation de touche, la mémoire de sortie correspondante voit à son entrée le code BCD émis, et non les autres. Il faut donc faire en sorte d'adresser séparément chaque mémoire de sortie, ce que nous avons vu grâce à l'emploi du circuit pas à pas, et dans le même temps de ne fournir le code BCD qu'à la mémoire considérée.

Pour se faire, nous utilisons un circuit intégré de type 4015 qui est un double registre quatre bits statiques. Comme nous le voyons sur la figure (13)b, un seul registre du boîtier est nécessaire

et le fonctionnement est des plus simple. Identiquement au compteur précédent, à chaque coup d'horloge les sorties changent d'état. Il convient bien sûr de mentionner que les entrées Data et Reset doivent être aux niveaux logiques convenables eu égard à l'impulsion d'horloge Cp. Nous donnons ci-dessous le tableau de vérité régissant le fonctionnement du circuit 4015.

Nous nous situons dans le cas (A), l'impulsion d'horloge étant positive à front montant, l'entrée Data reliée au (+) alimentation donc au 1 logique et l'entrée Reset initialement à 0 puisqu'au départ $Q4 = 0$ et entrée RAZ = 0.

Il est donc clair qu'à chaque touche pressée, les sorties A0, A1, A2 vont passer alternativement au niveau haut et à l'issue de la troisième touche actionnée il y a une remise à zéro automatique puisque Q4 passant à 1 transmet ce niveau à l'entrée Reset par l'intermédiaire du OR. Identiquement au compteur pas à pas, l'on revient aussi à l'état initial en pressant la touche RAZ puisque l'entrée de remise à zéro est connectée sur la deuxième entrée du OU. En sortie des deux compteurs de la figure (13), nous avons donc simultanément trois informations pour valider chacune des trois mémoires de sortie et actionner chacun des trois tampons tout ou rien servant à transmettre l'information codée BCD sur la mémoire correspondante.

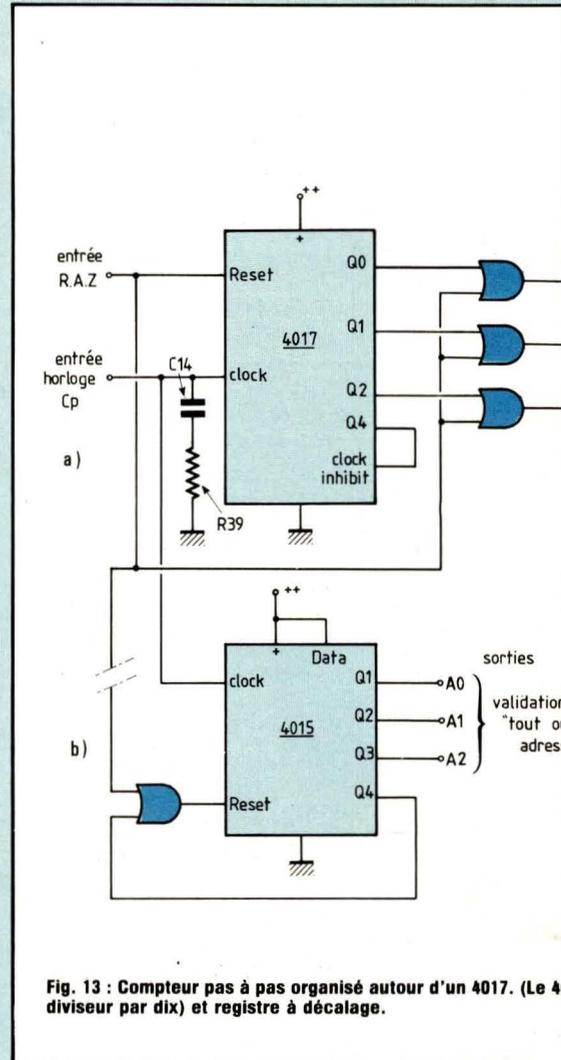


Fig. 13 : Compteur pas à pas organisé autour d'un 4017. (Le 4015 est un diviseur par dix) et registre à décalage.

LE TAMPON TOUT OU RIEN

Comme leur nom l'indique, soit ils sont ouverts, soit ils sont fermés. IC4, IC5 et IC6 sont donc de véritables commutateurs logiques et bien sûr nous avons utilisé pour cette application des circuits intégrés de type 4066 renfermant quatre interrupteurs indépendants par boîtier. Chaque interrupteur comporte une entrée de commande et évidemment deux bornes d'entrée/sortie pour le signal à faire transiter ou non. Signalons d'ailleurs que ces deux bornes peuvent être indifféremment soit entrée, soit sortie. Enfin, il est bon de préciser que ces trois circuits peuvent

(A)

4 0 1 5				
Horloge Cp	Data D	RAZ Reset	Q1	Qn
$\begin{matrix} 1 \\ \text{---} \\ 0 \end{matrix} \uparrow$	0	0	0	$Qn - 1$
$\begin{matrix} 1 \\ \text{---} \\ 0 \end{matrix} \uparrow$	1	0	1	$Qn - 1$
$\begin{matrix} 1 \\ \text{---} \\ 0 \end{matrix} \downarrow$	X	0	Q1	$Qn -$ (ne change pas)
X	X	1	0	0

LE CODE D'ENTREE

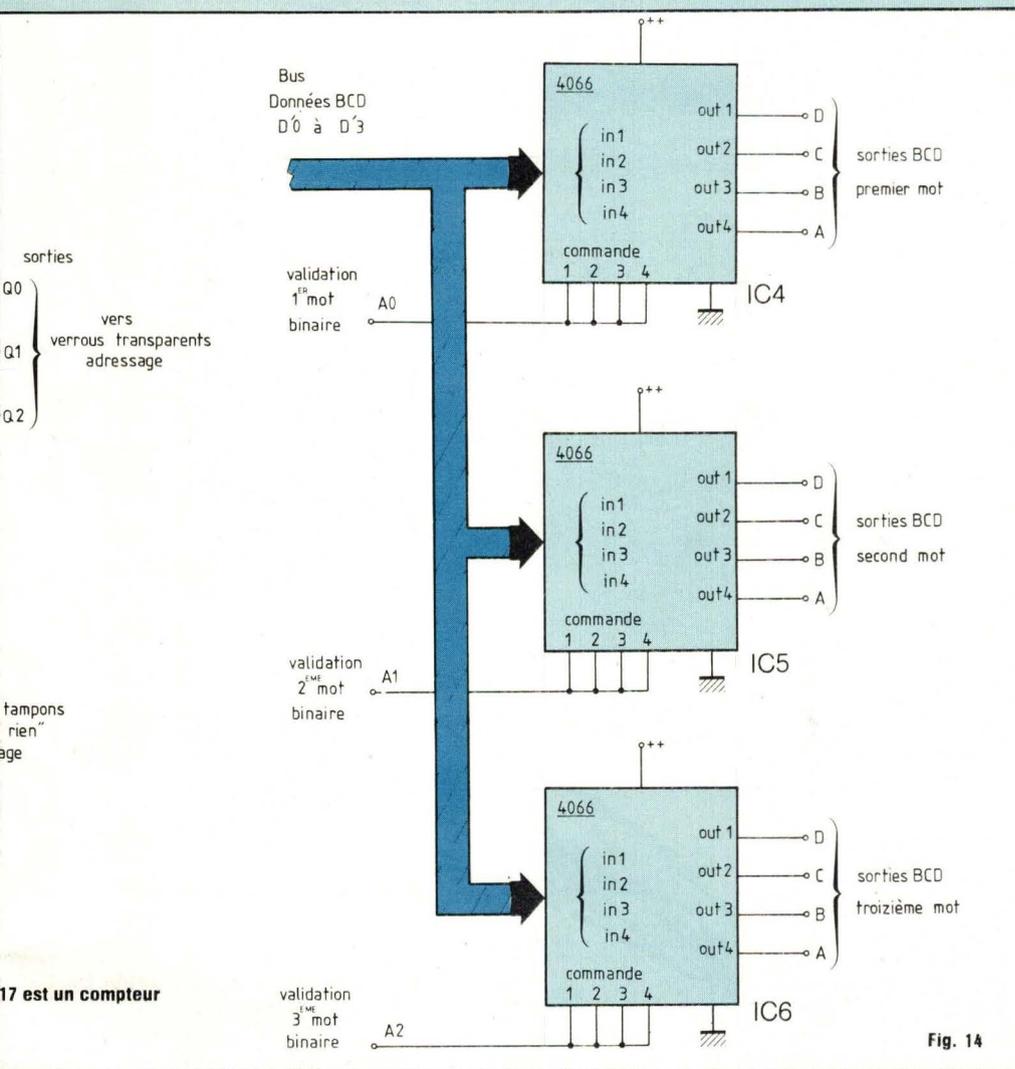


Fig. 14

éventuellement pour cette application être remplacés par leur alter-ego 4016. Le brochage est identique, la différence fondamentale résidant dans la résistance de commutation E/S qui est de 280 Ω pour le 4016 alors qu'elle n'est que de 80 Ω typique pour le 4066.

Toutes les entrées «commande» de chaque boîtier sont réunies ensemble et il est clair que les quatre interrupteurs de chaque circuit seront commandés simultanément. Nous donnons à la figure (14) le schéma de ce sous-ensemble de commutation, et il est relativement aisé d'en analyser le fonctionnement. Le bus d'adresses D'0 à D'3 est relié à toutes les entrées

des 4066 et lorsqu'une touche du clavier décimal est actionnée, il apparaît donc le code BCD correspondant sur toutes les entrées.

De façon maintenant à ne transmettre ce code que sur la mémoire de sortie correspondante, il suffit simplement de valider le tampon tout ou rien qui y est relié. Naturellement et comme on l'a deviné, cette validation s'effectue par l'intermédiaire des sorties A0, A1, A2 du registre à décalage dont nous avons vu le fonctionnement précédemment.

Dès appui sur la première touche du clavier, il apparaît donc le code BCD correspondant en sortie du premier tampon 4066, les sorties des autres

tampous restant à zéro. En actionnant la deuxième touche, le code BCD apparaît en sortie du deuxième tampon et uniquement sur celui-là. Enfin dès appui de la troisième touche, le code BCD apparaît uniquement sur les sorties du troisième 4066.

A chaque appui d'une des touches du clavier décimal, nous obtenons donc en sortie un mot binaire de quatre bits. Comme le transcodeur a été étudié pour trois mots, nous avons donc trois fois quatre bits aux sorties du sous-ensemble de la figure 14. Encore faut-il préciser que ces mots sont «fugitifs» et n'apparaissent en fait sur les sorties que tant que les touches correspondantes sont maintenues pressées. Pour bénéficier d'informations durables, il nous faut donc les mémoriser, ce qui est le rôle du circuit de mémorisation que nous allons maintenant analyser.

LES CIRCUITS MEMOIRE

Ils sont au nombre de trois, un pour chaque mot. Il s'agit de 4042 qui possèdent dans chaque boîtier quatre bascules D avec entrée-horloge commune et choix de la polarité. Le fonctionnement est alors le suivant (schéma de la figure 15) :

Supposons que le code BCD du premier mot soit transmis par l'intermédiaire de IC4 sur la première mémoire IC7. Les quatre bits apparaissent donc sur les entrées D1 à D4 du 4042. Dans le même temps, l'entrée horloge de ce circuit reçoit une impulsion d'horloge acheminée par la ligne Q0. L'entrée de choix polarité étant au 1 logique puisque réunie au (+) alimentation, la sortie Q0 du 4017 au 1, il y a transfert du code BCD des entrées D aux sorties Q. Puis sur le front descendant du signal d'horloge il y a verrouillage (catch) de l'information en sortie. Le circuit 4042 fonctionne donc en tant que mémoire transparente, les données présentes aux entrées D étant transférées sur les sorties Q correspondantes qui les gardent en mémoire lorsque l'entrée horloge est validée. Evidemment, le fonctionnement est en tout point identique pour l'appui des deux autres touches.

Nous donnons ci-dessous le tableau de vérité de ce que nous venons d'analyser.

4 0 4 2		
Entrée horloge Cp	Choix polarité	Sorties Q
0	0	D
	0	verrouillage
1	1	D
	1	verrouillage

Après appui sur les trois touches décimales correspondant aux trois mots binaires choisis, nous obtenons donc en sortie des trois mémoires un code de 12 bits organisé en trois fois quatre bits indépendants. Enfin, et pour en terminer avec les sorties mémoires, il reste à signaler que sur chaque entrée de données, il est impératif de prévoir une résistance de 82 kΩ reliée à la masse. En effet, il faut bien comprendre qu'à partir du moment où le transcodeur est mis en fonction et qu'on a par exemple frappé sur le clavier le premier mot binaire, si les sorties de IC4 sont bien reliées électriquement aux entrées de IC7, il s'avère que les tampons tout ou rien IC5 et IC6 étant ouverts, les entrées de IC8 et IC9 sont toutes en l'air avec les conséquences que l'on peut en attendre, c'est-à-dire un affichage et des informations de sortie tout à fait erratiques en fonction des parasites véhiculés sur les lignes. Toutes les résistances R27 à R38 servent donc à charger les entrées des mémoires lorsque les commutateurs logiques se trouvent ouverts.

LES CIRCUITS DE SORTIE

Pour chaque bit de sortie, il y a deux circuits, comme nous le montre le schéma de la figure (16). Nous avons en effet opté pour, d'une part isoler les bornes de sortie proprement dites des sorties mémoires et, d'autre part d'alimenter séparément les leds de signali-

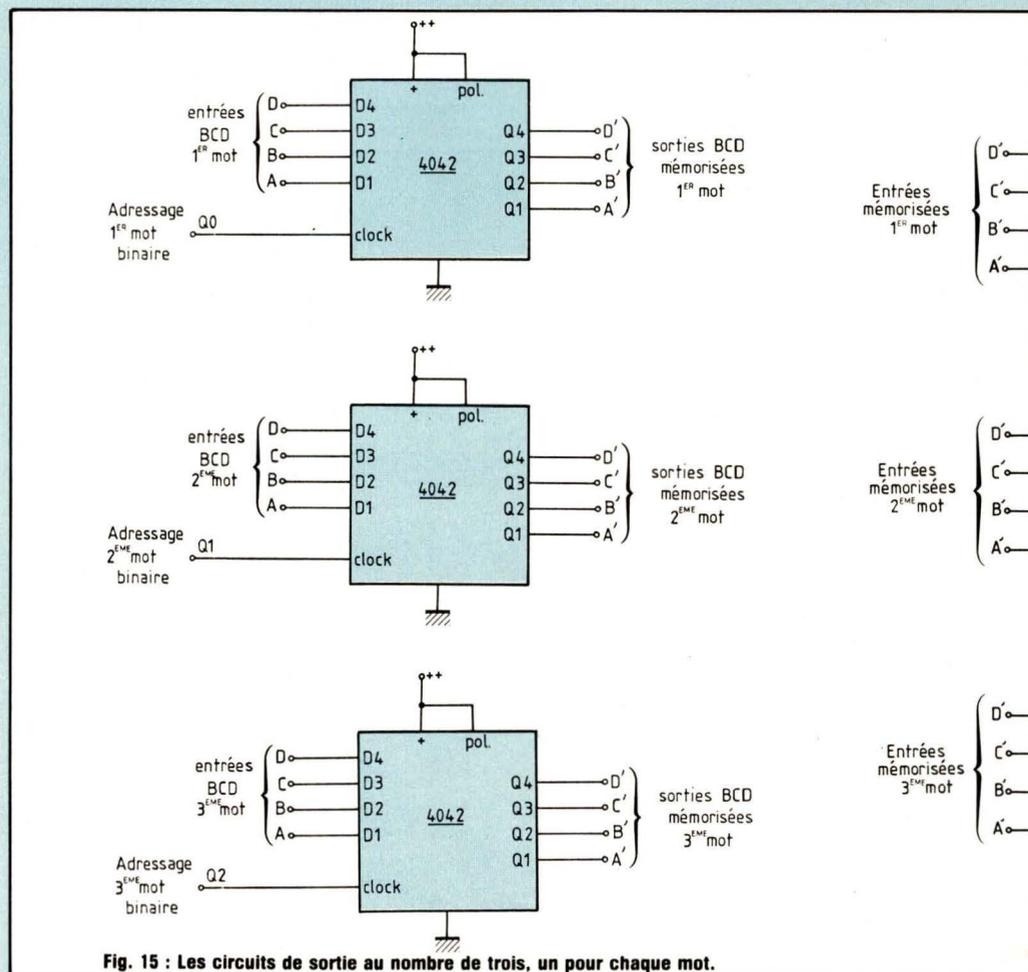


Fig. 15 : Les circuits de sortie au nombre de trois, un pour chaque mot.

sation d'état des bits de sorties. Dans le premier cas, il est simplement fait appel à des tampons non inverseurs réalisés à l'aide d'un simple AND dont les deux entrées se trouvent reliées et dans le second cas, pour chaque signalisation, à un buffer inverseur.

Prenons l'exemple d'un état logique haut à la sortie 1 de la première mémoire IC7, le premier ET transmet ce 1 logique directement sur la borne de sortie et sur l'entrée du buffer, lequel fait passer sa sortie à 0. Comme les leds sont toutes connectées entre le (+) alimentation et les sorties buffers à chaque 0 transmis sur la cathode, il y a signalisation de l'état correspondant.

Pour tamponner nos trois fois quatre sorties mémoires, il nous faut 12 circuits AND donc trois boîtiers type

4081. Quant aux douze leds de signalisation, il suffit de deux boîtiers 4049 puisque chaque circuit contient six inverseurs buffers par boîtier. Rappelons qu'en ce qui concerne les buffers type 4049 (inverseurs) ou 4050 (non inverseurs) pour une tension d'alimentation de +15 V, chaque buffer peut délivrer 12 mA pour une charge de la sortie à la masse et 48 mA pour une charge de la sortie au (+) alimentation. Comme nous le voyons sur le schéma de la figure (16), nous avons opté pour la possibilité du courant maximal, soit 48 mA en connectant chaque led de la sortie buffer au +12 V par l'intermédiaire d'une résistance-série de limitation de courant. Chaque led est alors parcourue par un courant :

$$I_{LED} \# \frac{V_{DD} - U_D}{R_s} = \frac{12 - 2}{560} = 17,8 \text{ mA}$$

LE CODE D'ENTREE

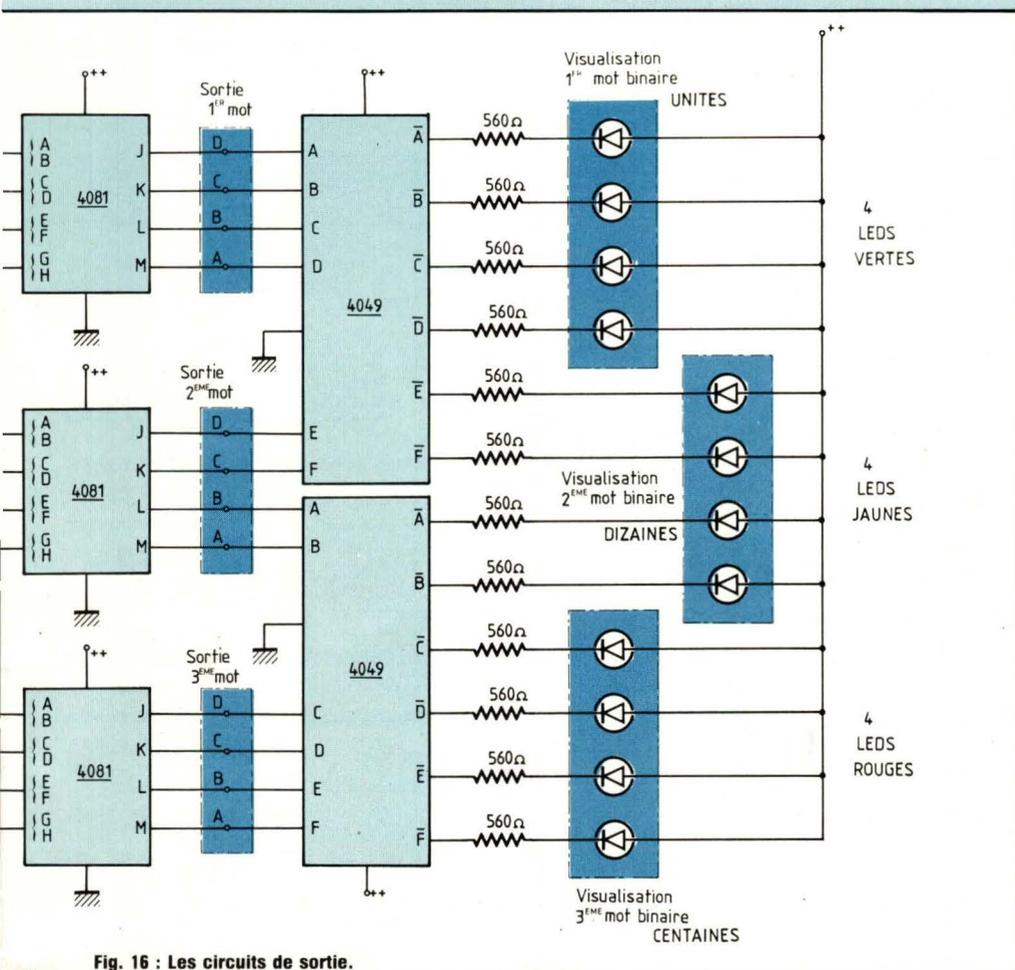


Fig. 16 : Les circuits de sortie.

Nous obtenons donc un éclairage de chaque témoin d'état tout à fait correct, sans pour autant se situer au-delà du courant maximal délivré par les 4049.

Nous en avons maintenant terminé avec les explications théoriques relatives au fonctionnement complet de ce transcodeur/décimal/BCD. Nous n'avons pas parlé de toutes les petites capacités de découplage mentionnées sur le schéma de la figure (8) mais il est évident qu'au vu des 19 circuits intégrés utilisés pour cette réalisation, un grand soin doit être apporté aux lignes d'alimentation des boîtiers si l'on ne veut pas s'exposer à voir fonctionner le transcodeur de façon tout à fait erratique et désordonnée.

CIRCUIT IMPRIME

Comme nous le voyons à la figure (17),

le tracé du circuit imprimé est relativement dense et il va de soi que pour cette réalisation, il est tout à fait exclu d'employer des méthodes comme l'encre ou encore bandes et pastilles collées directement sur le cuivre. En effet au vu de la finesse des traces et d'une mauvaise adhérence sur le support, il y aurait de fortes chances pour qu'à la gravure de nombreuses pistes aient disparu en plus des courts-circuits occasionnés aux endroits rapprochés.

Pour ce circuit imprimé, nous préconisons donc impérativement l'emploi de la méthode photographique. Le lecteur peu habitué à celle-ci pourra toujours se consoler de savoir que le circuit imprimé du transcodeur est un simple face, donc de fabrication aisée avec le film donné. Précisons enfin que le support doit être naturellement en verre

époxy, que les différents perçages se limitent à 0,8 ou 1 mm pour les composants et 3,5 mm pour les fixations et qu'enfin il est souhaitable d'étamer le cuivre avant soudage des composants.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

Le plan de câblage est donné à la figure (18). Vu le nombre de circuits intégrés, la densité du tracé et le mode simple face, il a été fait appel à de nombreux straps de liaisons. Ce sont eux que nous placerons en premier en prenant garde à bien les positionner et à n'en oublier aucun.

En second lieu il faut souder les deux diodes D1 et D2 et toutes les résistances. Puis l'on poursuivra le câblage par les supports de circuits intégrés en faisant bien attention au sens du repère, les condensateurs, pour terminer par le bornier secteur, le porte-fusible, le régulateur de tension et son petit radiateur et bien entendu le transformateur d'alimentation.

Enfin, il convient de mentionner que nous avons fait appel à des picots (cosses poignards) à souder pour tous les raccordements du circuit imprimé aux différents éléments de la face avant. Lors des essais, grâce à ce procédé on gagne un temps appréciable à ne pas ôter les fixations et le circuit au cas où des fils de connexions auraient été inversés.

Le câblage terminé, on vérifiera la bonne place et le bon sens de tous les composants avant de passer au stade suivant.

à suivre...

C. de Linange

Le stade suivant, nous l'aborderons dans notre prochain numéro où nous terminerons cette réalisation par les interconnexions et la mise en coffret.

Vu les dimensions importantes du circuit imprimé de cette étude, celui-ci n'est proposé qu'aux pages «Gravez-les vous-même» à la fin de la revue.

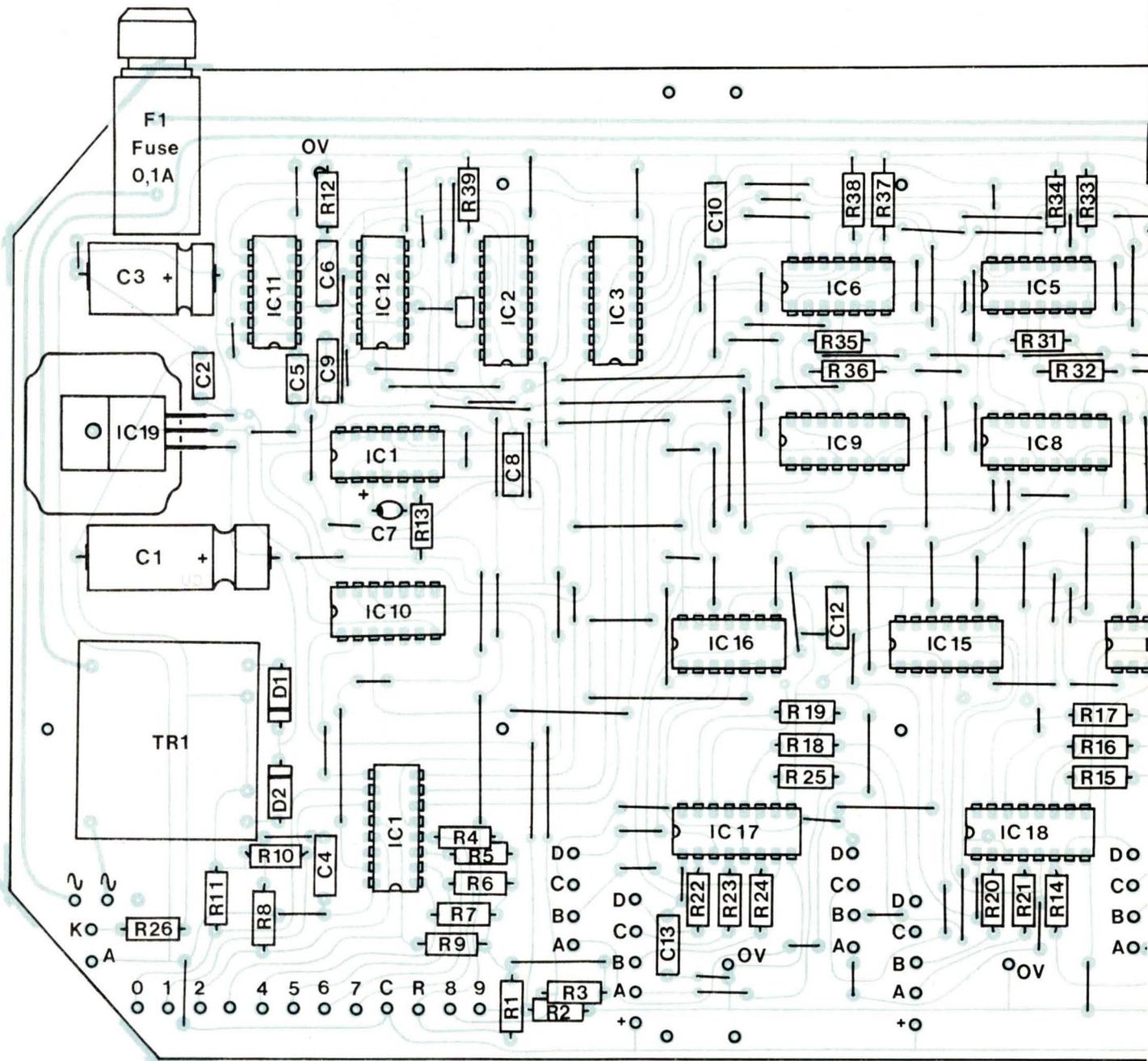


Fig. 18 : Plan de câblage. Vu le nombre important de circuits intégrés, il a été fait appel à de nombreux straps. Ce sont eux que nous placerons en premier sur le circuit imprimé.

LE CODE D'ENTREE

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances

R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9,
R10, R11 - 68 k Ω
R12, R13 - 100 k Ω
R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20,
R21, R22, R23, R24, R25, R26 - 560 Ω
R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33,
R34, R35, R36, R37, R38 - 82 k Ω
R39 - 100 Ω .

● Condensateurs

C1 - 1000 μ F/25 V
C2, C4 - 0,1 μ F
C3 - 100 μ F/16 V
C5, C8, C9, C10, C11, C12, C13 - 10 nF
C6 - 150 nF
C7 - 1,5 μ F/Tantale
C14 - 56 pF

● Semiconducteurs

IC1 - 4532
IC2 - 4017
IC3 - 4015
IC4, IC5, IC6 - 4066
IC7, IC8, IC9 - 4042
IC10, IC11, IC12 - 4071
IC13 - 4011
IC14, IC15, IC16 - 4081
IC17, IC18 - 4049
IC19 - 7812
D1, D2 - 1N 4007

● Divers

LED1, LED2, LED3, LED4 - LED \varnothing

5 mm verte

LED5, LED6, LED7, LED8 - LED \varnothing
5 mm jaune

LED9, LED10, LED11, LED12, LED13 -
LED \varnothing 5 mm rouge

CL1 - clavier décimal 10 touches +
RAZ ou 11 poussoirs fugitifs (voir
texte)

K1 - interrupteur miniature

TR1 - transformateur pour CI -
220 V/2 x 12 V/5 VA

10 supports CI 14 broches

8 supports CI 16 broches

1 radiateur pour TO 220

12 clips de LED \varnothing 5 mm

1 bornier pour CI 2 plots

1 porte fusible pour CI

1 fusible cartouche verre 5 x 20 -
100 mA

4 douilles bananes isolées \varnothing 5 mm,
verte

4 douilles bananes isolées \varnothing 5 mm,
jaune

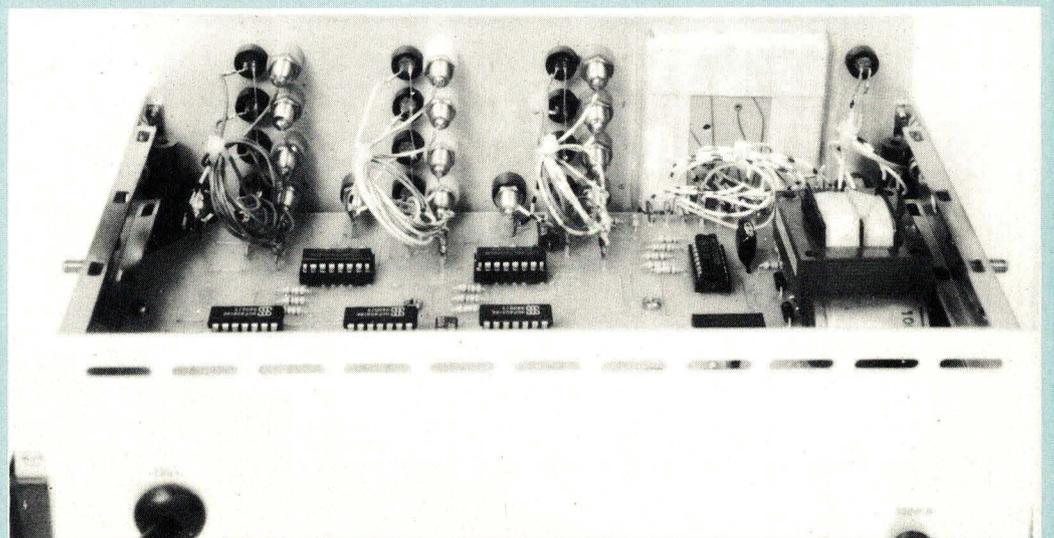
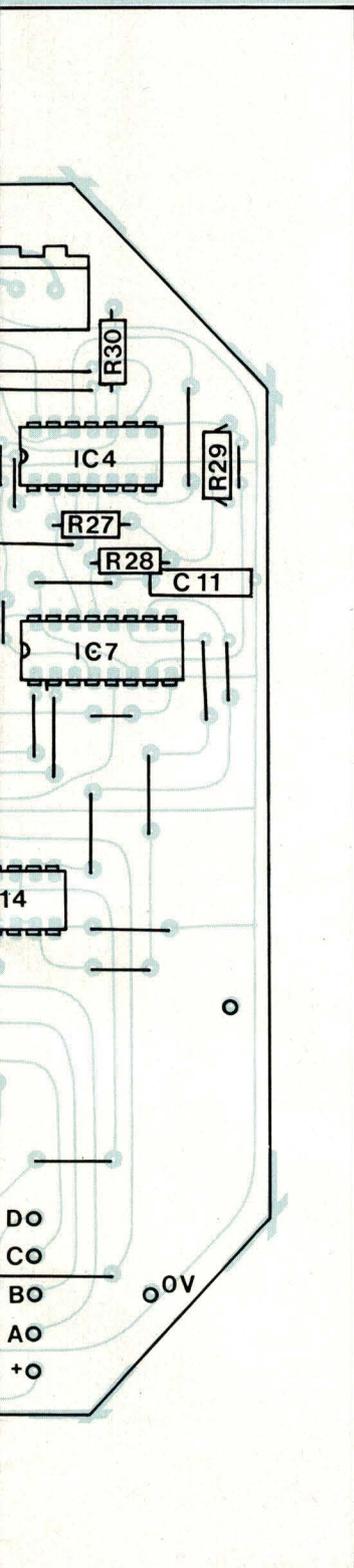
4 douilles bananes isolées \varnothing 5 mm,
rouge

1 douille banane non isolée : \varnothing 5 mm

3 douilles bananes isolées \varnothing 5 mm,
noire

1 coffret RETEX type ELBOX RE-3

Cordon secteur, plat alu, visserie, fils,
soudure....

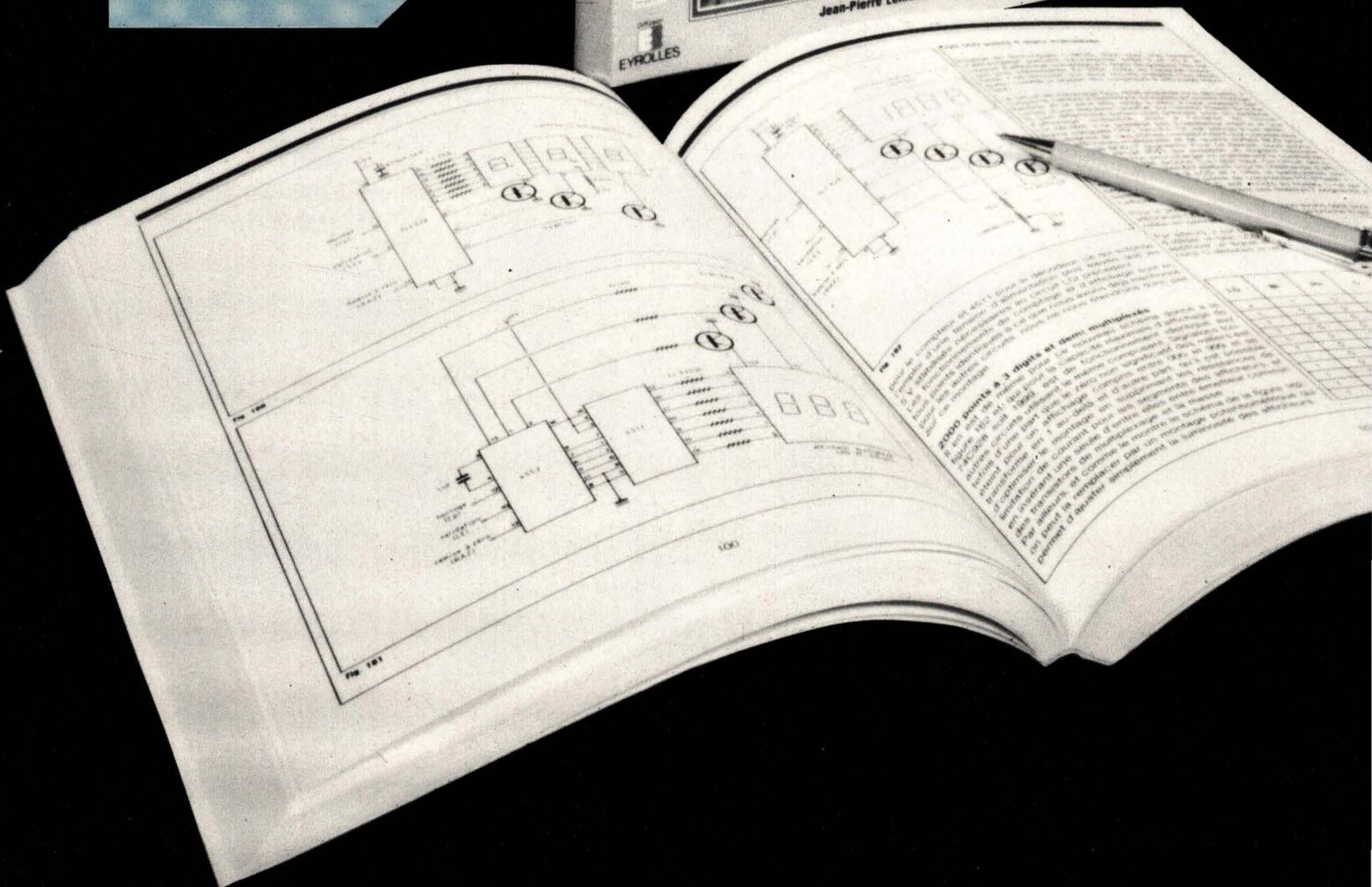
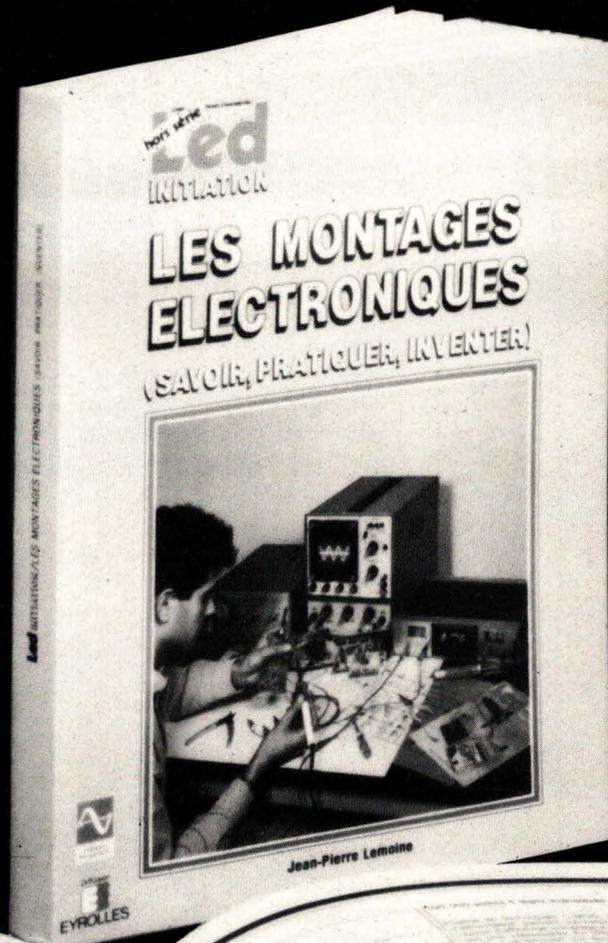


Une nouvelle manière d'aborder l'é

300 pages
format 21 × 27

plus de
1 000 dessins

25 montages
originaux



Etude et la pratique de l'électronique !

Voici : de Jean-Pierre Lemoine

LES MONTAGES ELECTRONIQUES -

(SAVOIR, PRATIQUER, INVENTER)

La finalité de cet ouvrage est de permettre à chacun, passionné d'électronique, de concevoir ses montages lui-même. Or, à notre époque où la technologie évolue sans cesse, il importe, principalement dans ce domaine, de bien connaître la majorité des composants mis en œuvre et les différentes façons de les utiliser. Devant l'ampleur du sujet, peu d'alternatives possibles, le savoir passant par la prise de conscience nette et délibérée de stockage, voire de mémorisation d'un maximum d'informations relatives aux différents matériels et schémas types d'exploitation. Par quelques 1 000 dessins et représentations divers, répartis sur plus de 380 figures, ainsi que par la description de 25 montages originaux, cet ouvrage représente un véritable outil de travail, permettant de familiariser l'électronicien avec les études électroniques, afin de l'amener, grâce à la somme de renseignements fournis, à concevoir et élaborer lui-même des réalisations personnalisées.

Le sommaire :

Première partie : Connaître		Troisième partie Inventer	
Chapitre I : Les principaux composants, technologie et emploi 9	Chapitre IV : Les appareils de laboratoire vraiment indispensables 161	Chapitre I : Naissance d'une idée 207	
Chapitre II : La documentation nécessaire 47	Chapitre V : Les appareils de mesure et de laboratoire bien utiles 167	Chapitre II : De la théorie à la pratique 209	
Chapitre III : Ces composants qui reviennent souvent - Caractéristiques principales 51	Chapitre VI : La table et le support travail 169	Chapitre III : Matérialisation de l'idée 215	
Chapitre IV : Principaux brochages 59	Chapitre VII : Le stock - Classement et rangement du matériel 173	Chapitre IV : Optimisation des montages d'étude 219	
Chapitre V : Ces schémas de base qu'il faut connaître ou posséder 65	Chapitre VIII : Le classement et le rangement de la documentation technique 177	Chapitre V : Les relevés de schéma 229	
Chapitre VI : La détermination simple des inductances et transformateurs 117	Chapitre IX : Les sigles et autres repères des broches des circuits intégrés 179	Chapitre VI : Réalisation de l'appareil 233	
Chapitre VII : Ces matériels exotiques qui nous entourent 127	Chapitre X : Les lots de composants du commerce spécialisé 181	Quatrième partie Conclusion	
Deuxième partie Pratiquer		Chapitre I : Naissance de l'idée 239	
Chapitre I : L'outillage 149	Chapitre XI : Les transformations et équivalences toujours possibles 183	Chapitre II : De la théorie à la pratique 241	
Chapitre II : Le matériel d'expérimentation 151	Chapitre XII : Par où commencer ? Quelques montages d'initiation 185	Chapitre III : Matérialisation de l'idée 247	
Chapitre III : Le matériel de réalisation des circuits imprimés 157	Chapitre XIII : L'expérimentation - Ces cartes standards qui font toute la différence 195	Chapitre IV : Expérimentation sur table d'essais 251	
	Chapitre XIV : Les différents contrôles et mises au point 203	Chapitre V : Réalisation pratique 255	
		Chapitre VI : Finition - Essais - Réglages 259	
		Annexes 263	

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 « Les montages électroniques », référence **P 30** au prix de **262 F** (250 F + 12 F de port)

NOM PRENOM

ADRESSE

VILLE CODE POSTAL

Ci-joint mon règlement par : C.C.P.

Chèque bancaire

Mandat

ORGUE ELECTRONIQUE

5 OCTAVES (1^{ière} partie) version de base

Depuis leur arrivée sur le marché, les claviers électroniques ont subi une considérable évolution : les modèles analogiques ont rapidement laissé la place à leurs confrères numériques, d'un rapport qualité/prix plus intéressant, vu leurs possibilités. Cependant, la technologie numérique est plus délicate à maîtriser et à mettre en œuvre par un amateur. Voici donc la description d'un modèle analogique, très simple de conception, qui présente l'intérêt certain que ses notes sont indéréglables entre elles.

Nous étudierons dans un premier temps, un système de base assez simple à réaliser. La deuxième version, qui sera équipée d'un sustain nécessitera cependant un budget plus large.

GENERATION DE NOTES

Examinons la figure 1 pour analyser le contenu d'un orgue électronique :

- Un bloc générateurs de notes produit les douze notes fondamentales à la fréquence la plus élevée.
- Les signaux obtenus sont ensuite dirigés vers un diviseur d'octaves, qui est chargé d'effectuer la séparation des octaves disponibles sur le clavier.
- Ce sont alors les contacts de touches du clavier qui font la liaison entre

le diviseur et les modules de sortie, composés de filtres et éventuellement d'effets spéciaux : toutes les notes sont donc générées en permanence, et c'est l'action de l'utilisateur sur les touches du clavier qui détermine si le signal passe ou ne passe pas.

- Un amplificateur, incorporé ou non, est chargé de fournir la puissance nécessaire à l'émission acoustique. Il y a quelques mois encore, il était possible de trouver chez certains revendeurs des circuits intégrés spécialisés genre SFF 5009 de Sescossem, MK 5024 P de Mostek ou AY-1-0212 de General Instruments qui, dotés d'une batterie de diviseurs internes, généraient douze signaux cohérents de façon précise et immuable, et ceci à partir d'une horloge externe uni-



que. Nous avons d'ailleurs expérimenté un tel montage avec le AY-1-0212 qui donnait toute satisfaction, malheureusement les quelques pièces encore disponibles dans le commerce ne nous autorisent pas à publier une telle réalisation.

Notre bloc générateur de notes sera donc confié à des composants beaucoup plus courants puisqu'il s'agit de NE 556 (doubles NE 555). Cette sage décision ne simplifie pas notre réalisation ainsi que les réglages à effectuer, mais des ruptures de stock ne sont pas à craindre.

CARACTERISTIQUES

DU NE 556

Le NE 556 est un double monostable

AVOS PARTITIONS !



qui peut être utilisé en astable. La figure 2a représente le schéma de principe du NE 556 utilisé en oscillateur. Ce circuit comporte 5 parties :

- Un réseau $R_A/R_B/C$ dont dépendent les constantes de temps de charge et décharge de C.
- Un transistor qui détermine la charge ou la décharge ; commandé par une bascule R/S, il fonctionne en interrupteur.
- Une bascule R/S qui commande à T1 d'être bloqué ou saturé, suivant la réponse des comparateurs.
- Deux comparateurs Comp1 et Comp2 ; Comp1 donne le signal de fin de charge à la bascule, et Comp2 le signal de fin de décharge.
- Un réseau de résistances R identiques, qui déterminent les tensions de

seuil de $2V_{CC}/3$ pour Comp1 et $V_{CC}/3$ pour Comp2 (pour le basculement de la bascule R/S).

La bascule R/S a pour rôle de maintenir l'état volatile de la tension de sortie des comparateurs, ce qui permettra à C de couvrir une amplitude de charge de $V_{CC}/3$ régulièrement. Lorsque T1 est bloqué, C se charge au travers de $R_A + R_B$. La constante de temps de charge est égale à $k(R_A + R_B)C$, le coefficient k provient du fait que C est initialement chargé à $V_{CC}/3$, et n'atteindra au maximum que $2V_{CC}/3$. Lorsque T1 est saturé, R_A et R_B sont ramenées à la masse : la constante de temps de décharge est égale à $kR_B C$; on en déduit la période totale (fig. 2b) :

$$T_0 = t_1 + t_2 \Rightarrow T_0 = k(R_A + R_B)C + kR_B C = k(R_A + 2R_B)C$$

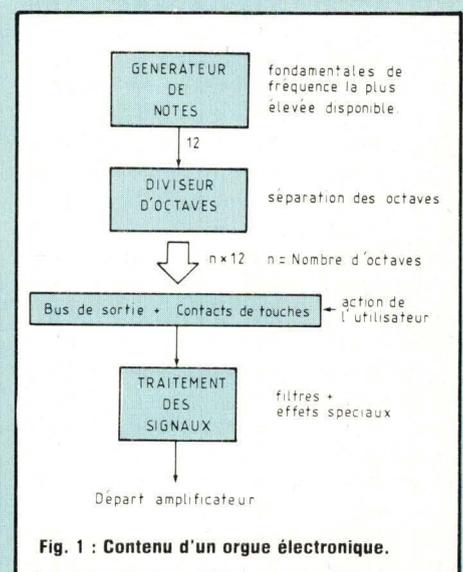


Fig. 1 : Contenu d'un orgue électronique.

par le calcul, on détermine que :

$$k = \ln 2 \approx 0,69 :$$

$$T_0 = \frac{1}{F_0} \Rightarrow F_0 = \frac{1}{0,69(R_A + 2R_B)C}$$

et $T = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$

avec T = rapport cyclique du signal de sortie.

Pour notre application, il faut que la forme du signal d'horloge soit la plus proche possible du signal carré, afin de produire une dent de scie en marches d'escalier convenable. Ceci implique $T = 50\%$ ou $\frac{R_B}{R_A + 2R_B} \approx \frac{1}{2}$!

La seule solution serait que $R_A = 0$, ce qui est impossible car $T1$ saturé court-circuiterait l'alimentation : en pratique, il vaut mieux que R_A soit supérieure à $2\text{ k}\Omega$ pour éviter à $T1$ un courant I_{CE} trop élevé et on veillera, lors du calcul des composants, à garder T supérieur à 40% , valeur qui est acceptable. Le brochage du NE556 est donné figure 2c.

LE SCHEMA

Le schéma structurel est visible sur la figure 3. La tension de référence $2V_{CC}/3$ est disponible sur les broches 3 et 11 du circuit intégré. Afin de lui préserver une parfaite immunité aux impulsions parasites, on place un condensateur de filtrage de 10 nF sur ces deux broches. Vous remarquerez que la fréquence d'oscillation F_0 n'est pas dépendante de la tension d'alimentation, ce qui est un gage de stabilité supplémentaire.

Pour plus de sécurité (immunité aux bruits, stabilité), un régulateur est implanté sur la platine des oscillateurs et un condensateur de $22\text{ }\mu\text{F}$ est placé en fin de ligne (parasites de lignes...). R_B est constituée par une résistance fixe de forte valeur en série avec un potentiomètre multitours de bonne qualité, de résistance plus faible (dans un rapport de 4). Le respect de ces conditions garantit une bonne stabilité à long terme.

Les bornes 4 et 10 de remise à zéro, inutilisées, sont reliées au $+V_{CC}$. On retrouve sur le schéma IC2, qui permet l'addition des notes issues du bus

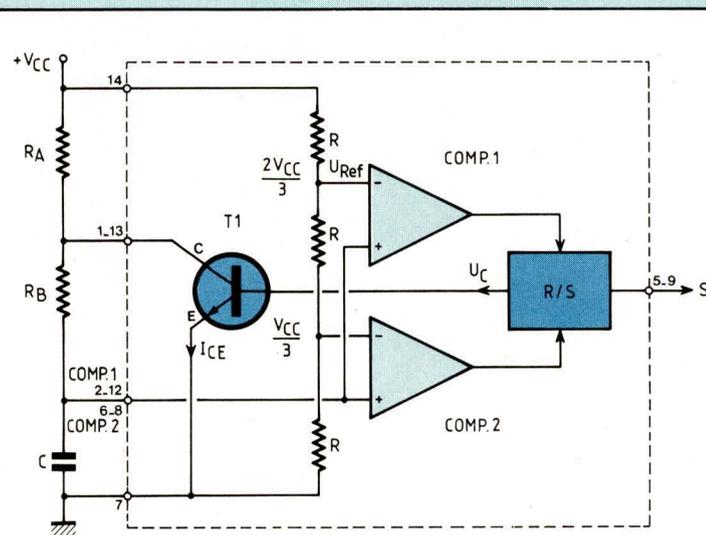


Fig. 2a : Utilisation du NE 556 utilisé en oscillateur.

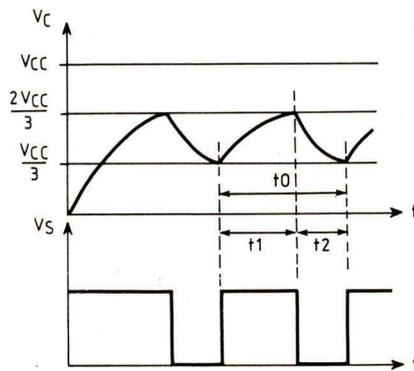


Fig. 2b : Diagramme de $V_C = f(t)$.

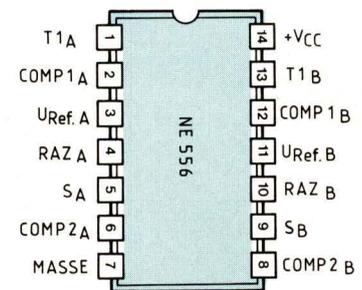


Fig. 2c : Brochage du NE 556.

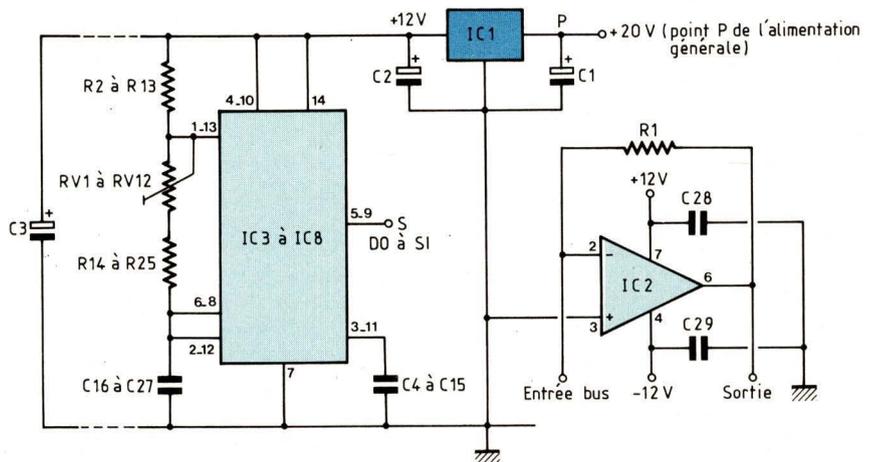


Fig. 3 : Schéma structurel.

AVOS PARTITIONS!

Notes	Fréquence haute	Valeur des composants	Valeurs limites de f_0 ($F_{\min}/F_{\max}/\text{Excursion}$)	Rapport cyclique (Minimum)
Do	4 184Hz	$R_A = 2,2k\Omega$ $R_B = 22k\Omega$	$C = 6,8nF$ $R = 4,7k\Omega$ $F_{\min} : 3,8kHz$ $F_{\max} : 4,6kHz$	800Hz 48 %
Do#	4 435Hz	$R_A = 6,8k\Omega$ $R_B = 18k\Omega$	$C = 6,8nF$ $R_V = 4,7k\Omega$ $F_{\min} : 4,06kHz$ $F_{\max} : 4,96kHz$	900Hz 42 %
Ré	4 695Hz	$R_A = 4,7k\Omega$ $R_B = 18k\Omega$	$C = 6,8nF$ $R_V = 4,7k\Omega$ $F_{\min} : 4,23kHz$ $F_{\max} : 5,21kHz$	1000Hz 44 %
Ré#	4 975Hz	$R_A = 2,2k\Omega$ $R_B = 22k\Omega$	$C = 5,6nF$ $R_V = 4,7k\Omega$ 4,64kHz 5,57kHz	930Hz 48 %
Mi	5 277Hz	$R_A = 10k\Omega$ $R_B = 22k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 4,7k\Omega$ $F_{\min} : 4,84kHz$ $F_{\max} : 5,68kHz$	840Hz 41 %
Fa	5 587Hz	$R_A = 6,8k\Omega$ $R_B = 22k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 4,7k\Omega$ $F_{\min} : 5,1kHz$ $F_{\max} : 6,0kHz$	900Hz 43 %
Fa#	5 917Hz	$R_A = 4,7k\Omega$ $R_B = 22k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 4,7k\Omega$ $F_{\min} : 5,3kHz$ $F_{\max} : 6,3kHz$	1000Hz 45 %
Sol	6 270Hz	$R_A = 2,2k\Omega$ $R_B = 22k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 3,3k\Omega$ $F_{\min} : 5,82kHz$ $F_{\max} : 6,65kHz$	830Hz 48 %
Sol#	6 644Hz	$R_A = 6,8k\Omega$ $R_B = 18k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 3,3k\Omega$ $F_{\min} : 6,2kHz$ $F_{\max} : 7,2kHz$	1000Hz 42 %
La	7 040Hz (% 2 ⁴ = 440Hz)	$R_A = 4,7k\Omega$ $R_B = 18k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 3,3k\Omega$ $F_{\min} : 6,5kHz$ $F_{\max} : 7,54kHz$	1040Hz 44 %
La#	7 462Hz	$R_A = 2,2k\Omega$ $R_B = 18k\Omega$	$C = 4,7nF$ $R_V = 3,3k\Omega$ $F_{\min} : 6,8kHz$ $F_{\max} : 8kHz$	1200Hz 47 %
Si	7 905Hz	$R_A = 8,2k\Omega$ $R_B = 18k\Omega$	$C = 3,9nF$ $R_V = 3,3k\Omega$ $F_{\min} : 7,28kHz$ $F_{\max} : 8,3kHz$	1020Hz 41 %

Tableau I : Fréquence des notes - Calcul des composants - Plage de variation de f_0 .

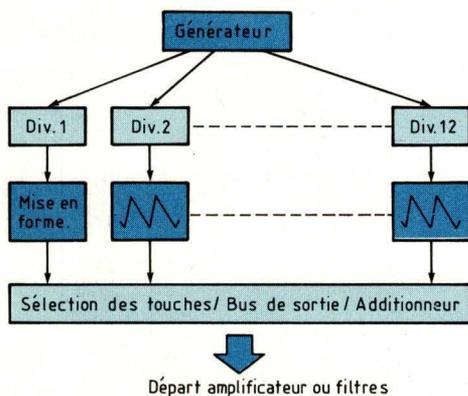
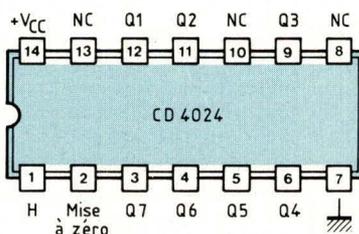


Fig. 4 : Schéma fonctionnel de la version de base.

Fig. 5 : Brochage du compteur binaire 7 étages.



de sortie de la première version (sans sustain). Ce circuit est inutile pour la version possédant le sustain.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VERSION DE BASE

Le montage considéré peut se décomposer en quatre parties (figure 4) :

- le générateur de notes (12 notes)
- les diviseurs d'octaves
- les circuits de mise en forme « en dent de scie »
- le circuit de sélection des notes, associé au mélangeur-additionneur de sortie.

Il ne comporte donc pas de filtres de sortie et d'effets spéciaux, qui pourront être ajoutés par la suite.

Le générateur de notes ayant été parcouru, examinons le diviseur d'octaves : il faut savoir que pour passer d'une octave à l'octave immédiatement inférieure, il suffit de diviser la fréquence du signal par deux.

En conséquence, si la fréquence du D0 de rang n est de 4432 Hz (valeur réelle), le D0 de rang $(n - 1)$ aura pour fréquence 2216 Hz et le D0 $(n - 2)$ 1 108 Hz.

En électronique, on sait effectuer la division par deux d'un signal rectangulaire, à l'aide d'une bascule bistable par exemple. Il existe des circuits spécialisés dans ce domaine : le CD 4024 est parfaitement indiqué puisqu'il comporte sept diviseurs en cascade ; les étages supplémentaires nous seront bien utiles, mais nous en reparlerons plus loin (voir brochage figure 5). Il en faudra évidemment douze exemplaires pour balayer l'ensemble des demi-tons qui composent la gamme.

INTERET D'UN CIRCUIT DE MISE EN FORME

Ce circuit modifie le signal carré issu des diviseurs afin d'obtenir une dent de scie en marches d'escalier.

Effectivement, nous pourrions parfaitement nous en passer, car le signal rectangulaire symétrique procure un son « doux et feutré » qui n'est pas

désagréable à l'oreille. Cependant, c'est un signal qui ne comporte que des harmoniques impairs ; c'est-à-dire qu'il est composé d'une somme de sinusoides de fréquence f tel que :

$$f = (2n + 1) F \quad (\text{figure 6a})$$

avec F = fréquence du signal carré et $n \in [0, +\infty]$, (ce qui donne $f, 3f, 5f, 7f, \dots$). On va donc lui adjoindre les fréquences du type $f = (2n + 2) F$, soient $2f, 4f, 6f, \dots$ par addition avec les signaux carrés des deux octaves supérieures (figure 6b).

D'autre part, la dent de scie se rapproche du son naturel de l'orgue, que l'on va « fabriquer » à l'aide du montage de la figure 6c : le signal en marches d'escalier obtenu approche raisonnablement la dent de scie (figure 6d). L'amplificateur opérationnel, monté en additionneur-inverseur, apporte un déphasage de π qui ne nous gêne aucunement ; il effectue en plus le mélange des notes rassemblées sur le bus de sortie (figure 7).

LA REALISATION PRATIQUE

Afin de simplifier le câblage et la mise au point, l'ensemble a été réalisé sur deux modèles de circuit imprimé :

- la platine oscillateur regroupant les 12 générateurs de notes et l'amplimélangeur confié à un TL 081 (figures 8a et 8b).

- la platine de diviseurs d'octave et générateurs de rampes, à réaliser en douze exemplaires (figures 9a et 9b). Ces deux groupes de circuits sont délimités par les lignes discontinues de la figure 7. Leur réalisation en époxy simple face ne présente aucune difficulté majeure. Remarquez qu'il existe douze straps sur la carte des générateurs : on veillera à ne pas les oublier.

Cette platine devra avantageusement être implantée derrière le clavier, avec les vis de réglage des potentiomètres vers l'arrière du boîtier. Si vous estimez trop élevé le prix de revient des potentiomètres multitoirs, il a été prévu sur le circuit imprimé l'implantation de résistances ajustables « grand modèle », à positionnement vertical.

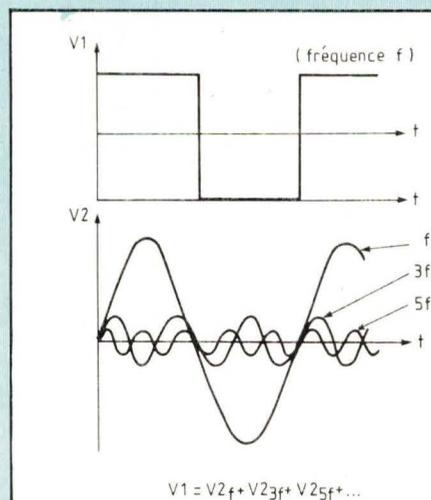


Fig. 6a : Décomposition du carré en somme de sinusoides.

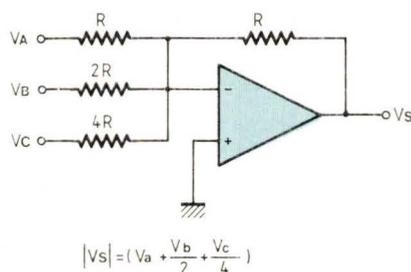


Fig. 6c : Addition de signaux.

1. Signal carré de base : $F, 3F, 5F, \dots$
 2. Signal de fréq. double : $2 \times F, 2 \times 3 F, 2 \times 5 F, \dots$
soit : $2 F, 6 F, 10 F$
 3. Signal de fréq. Quadr. : $4 \times F, 4 \times 3 F, 4 \times 5 F, \dots$
soit : $4 F, 12 F, 20 F, \dots$
- $$1 + 2 + 3 = F + 3 F + 5 F + 6 F + 10 F + 4 F, \dots$$
- $$= F + 2 F + 3 F + 4 F + 5 F + 6 F + \dots$$

Par addition, on enrichit le signal carré d'harmoniques paires :
... et le tour est joué !

Fig. 6b : Obtention des harmoniques.

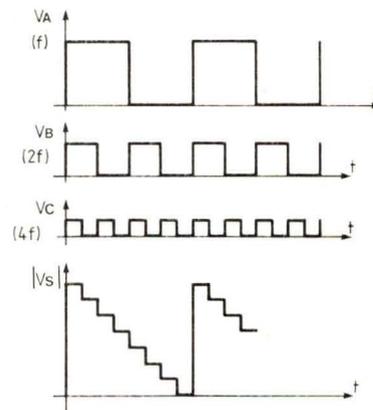


Fig. 6d : Production d'un signal en marches d'escalier.

Pour le réglage des oscillateurs, l'idéal est le fréquencemètre. Les fréquences correspondant aux sorties sont indiquées dans le tableau I. Sinon, il est possible de procéder aux réglages par comparaison avec un autre instrument.

Les condensateurs C16 et C27 doivent être des condensateurs de très bonne qualité.

L'ALIMENTATION

Avant de vous lancer dans la réalisation des modules précédents, il faut vous munir de l'alimentation de la figure 10 ; elle vous permettra d'effectuer les premiers essais dans de bonnes conditions.

De conception classique, elle ne pré-

sente elle non plus aucune difficulté. La régulation des $+12 V$ et $-12 V$ est confiée à des régulateurs intégrés de la gamme 78XX, qui fournissent un courant maximal de 1 ampère chacun. En fait, seul le 7812 sera largement sollicité, car c'est lui qui alimente les douze platines des diviseurs : il sera donc prudent de le doter d'un radiateur. L'implantation et le tracé des pistes sont donnés figures 11a et 11b. Le circuit sera placé le plus près possible du transformateur, afin de limiter les longueurs de câble véhiculant la fréquence du secteur : il en va de même pour le fusible et l'interrupteur M/A. Les points P et N seront utilisés ultérieurement (avec la deuxième version).

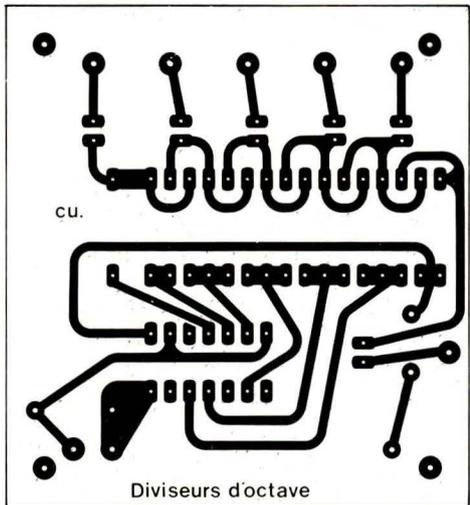


Fig. 9a

Fig. 11a

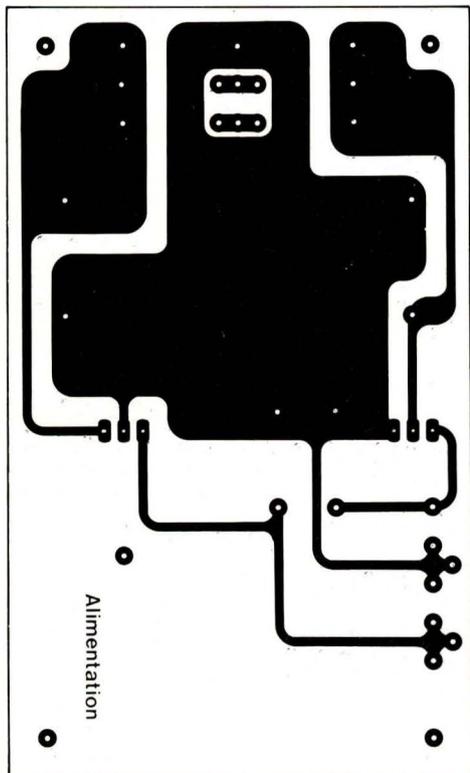


Fig. 8a

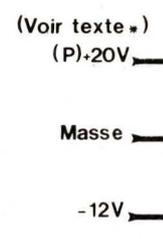
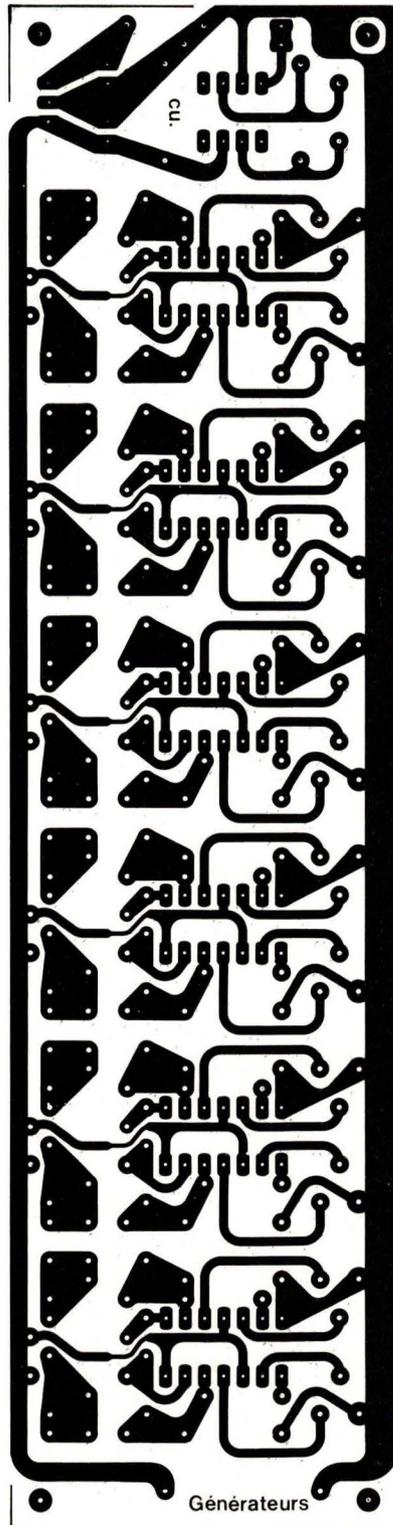


Fig. plair

AVOS PARTITIONS!

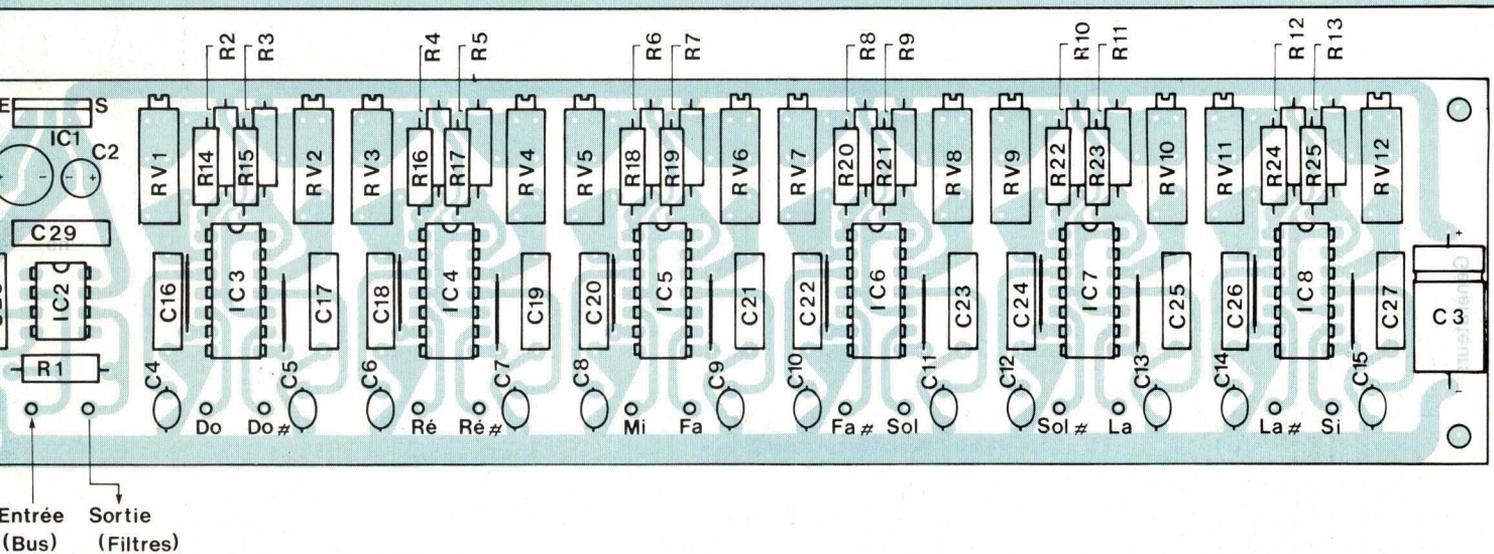


Fig. 8b : Implantation des composants de la platine des 12 générateurs de notes. Pour plus de précision, il est préférable d'utiliser des ajustables multitours. Ne pas oublier de câbler les 12 straps. Cette carte possède son propre régulateur de tension +12 V.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

GENERATEURS DE NOTES

● Résistances 1/4 W 2 % ou 5 %

- R1 - 56 k Ω
- R2, R5, R9, R12 - 2,2 k Ω
- R3 - 6,8 k Ω
- R4, R8, R11 - 4,7 k Ω
- R6 - 10 k Ω
- R7, R10 - 6,8 k Ω
- R13 - 8,2 k Ω
- R14 - 22 k Ω
- R15, R16, R22, R23, R24, R25 - 18 k Ω
- R17, R18, R19, R20, R21 - 22 k Ω

● Condensateurs

- C1 - 22 μ F/25 V (radial)
- C2 - 2,2 μ F/25 V (radial)
- C3 - 22 μ F/25 V (axial)
- C4 à C15 - 10 nF (plastiques ou mica)
- C16, C17, C18 - 6,8 nF
- C19 - 5,6 nF
- C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26 - 4,7 nF
- C27 - 3,9 nF
- C28, C29 - 100 nF

● Semiconducteurs

- IC1 - régulateur 7812 (positif)
- IC2 - TL081
- IC3 à IC8 - NE556

● Potentiomètres 15 tours (Beckman)

- RV1 à RV7 - 4,7 k Ω
- RV8 à RV12 - 3,3 k Ω

PLATINE DES DIVISEURS

(à prévoir en 12 exemplaires)

● Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

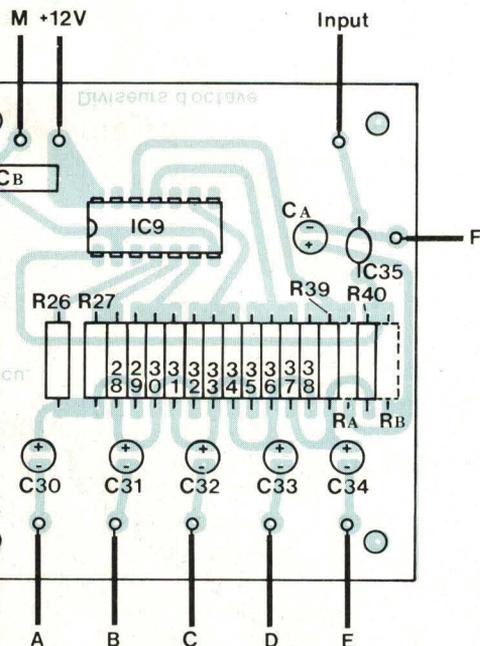
- R26, R28, R31, R34, R37 - 56 k Ω
- R27, R30, R33, R36, R39 - 120 k Ω
- R29, R32, R35, R38, R40 - 220 k Ω
- R_A - 56 k Ω
- R_B - 120 k Ω

● Condensateurs

- C35 - 100 nF
- C30 à C34 - 2,2 μ F/16 V (connexions radiales)
- C_A - 2,2 μ F/16 V
- C_B - 100 nF

● Semiconducteurs

- IC9 - CD 4024 + support 14 br.



: Carte diviseurs d'octave à réaliser en 12 exemplaires (pour un clavier 5 octaves).

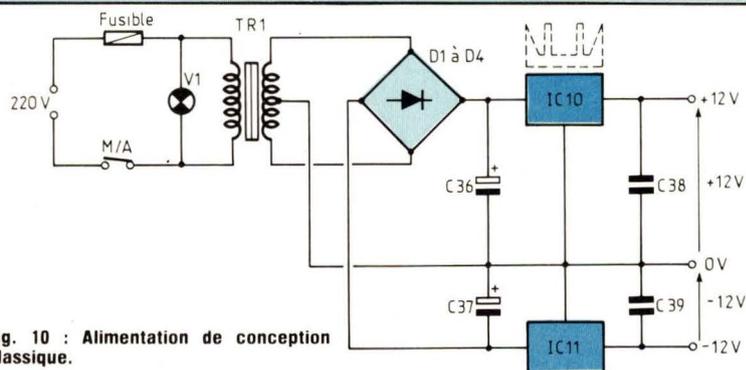


Fig. 10 : Alimentation de conception classique.

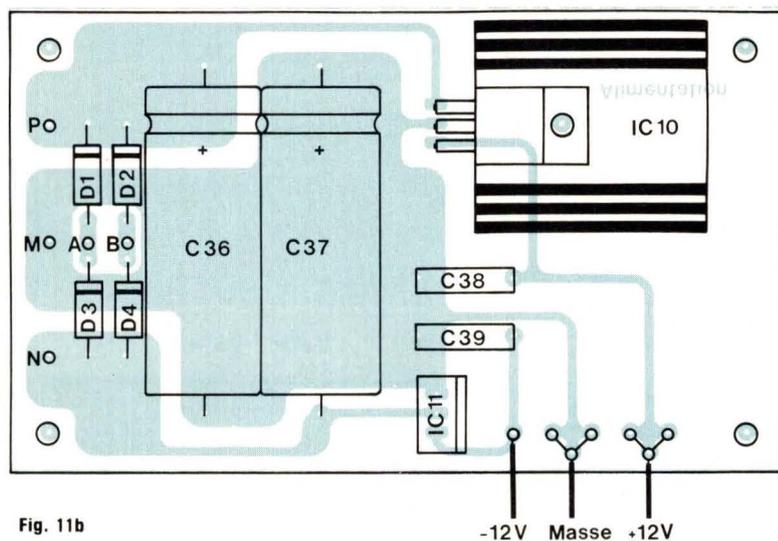


Fig. 11b

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

ALIMENTATION

● Condensateurs

C36 - 2 200 μ F / 25 V

C37 - 1 000 μ F / 25 V

C38 - 220 nF

C39 - 220 nF

● Semiconducteurs

IC10 - régulateur positif 7812

IC11 - régulateur négatif 7912

D1 à D4 - 1N 4001

Radiateur pour 7812

DIVERS

Clavier 5 octaves avec contacts simples (1 R/T)

Tr1 - transformateur 220 V avec voyant incorporé

Fus - fusible + socle fusible à visser sur châssis

Cordon secteur

Passe-fil \varnothing 10 mm

Potentiomètre 47 k Ω /B (réglage volume)

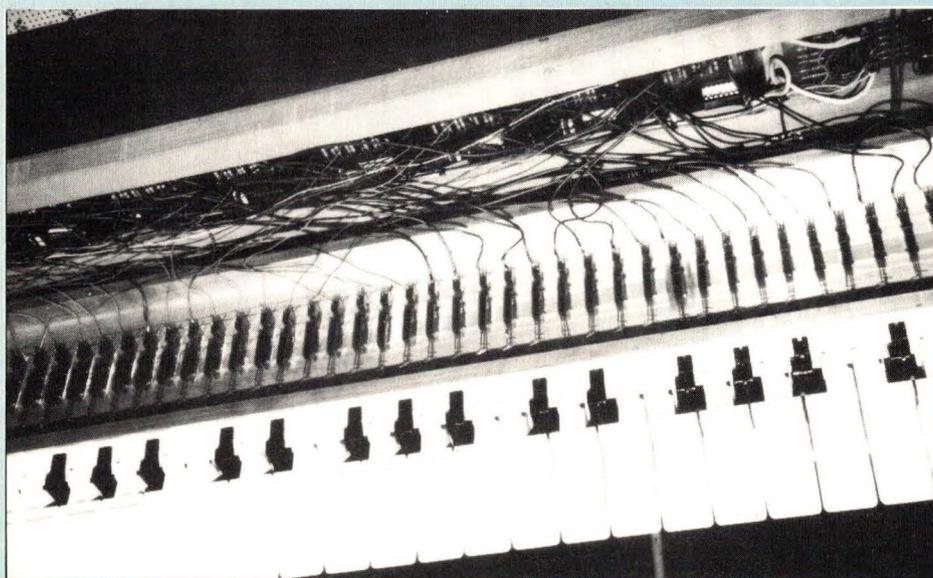
Jack mono 6,35 mm

INTERCONNEXION DES MODULES

Le plan de câblage de la figure 12 indique la configuration à adopter pour les différents circuits. Les diviseurs seront avantageusement implantés sous le clavier, ce qui permettra d'obtenir un câblage court entre ces derniers et les interrupteurs des touches (on dégage ainsi un espace libre derrière le clavier, pour y adjoindre filtres et effets spéciaux).

Les liaisons entre l'alimentation et les circuits seront effectuées en «Etoile» de préférence, afin d'éviter toute perturbation (figure 13a).

Cela signifie que chaque module sera alimenté par un réseau individuel : il peut être judicieux de fixer une barrette à cosses sur le châssis, d'où par-



AVOS PARTITIONS!

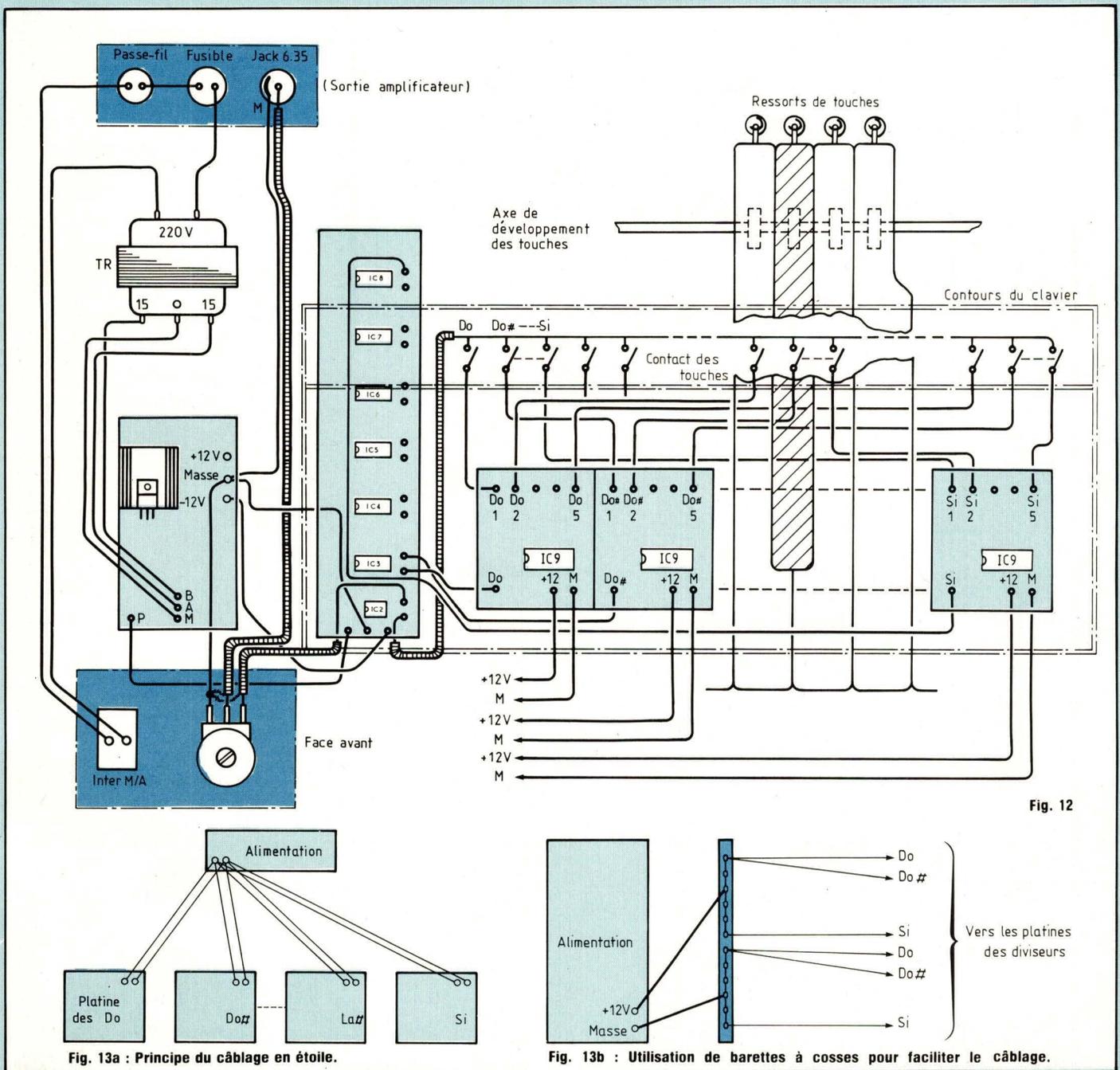


Fig. 12

Fig. 13a : Principe du câblage en étoile.

Fig. 13b : Utilisation de barettes à cosses pour faciliter le câblage.

tirent toutes les connexions (figure 13b).

Le double trait discontinu, sur le plan de câblage, représente la surface occupée par le clavier. La fixation des circuits imprimés se fera de préférence à l'aide de deux réglettes rainurées, ce qui limitera les points de fixa-

tion sur le châssis (voir photo).

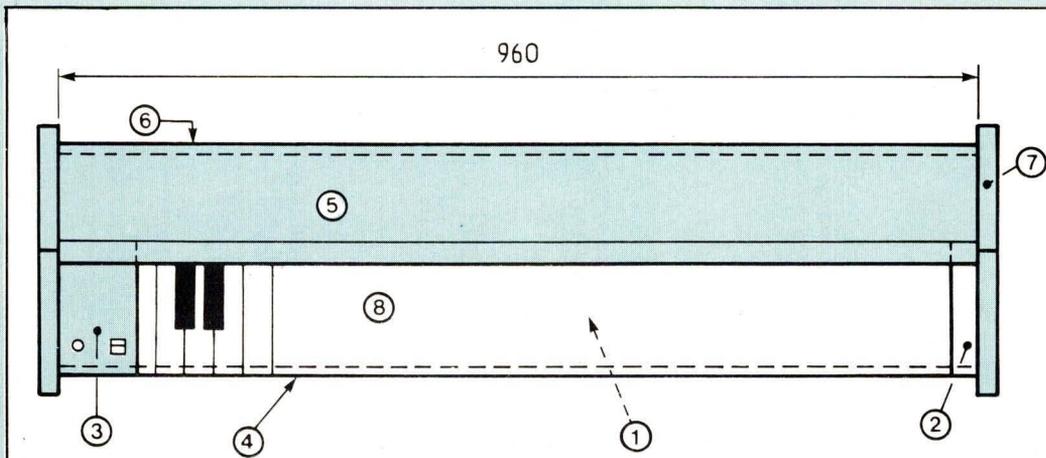
MISE EN COFFRET

Le plan sommaire du boîtier est donné figure 14. Il sera réalisé en contreplaqué, puis recouvert d'un revêtement à votre convenance (laque, skai, plaquage bois...). Le prototype a, quant

à lui, été réalisé en chêne massif chantourné et teinté (cf. photo d'ensemble).

Le plan de coupe de la figure 14b permet de se faire une idée de la position des divers éléments constituant le boîtier.

Le panneau supérieur (dessus) sera



Vue d'ensemble

1. Dessus (panneau support du clavier)
2. Tasseau de finition
3. «Face avant» (Inter, voyant, volume...)
4. Panneau frontal (camouflage clavier)
5. Dessus avec chanfrein de finitions
6. Panneau arrière
7. 2 × côtés avec chanfrein extérieur
8. Clavier 5 octaves
9. Face arrière (Fus, jack...)

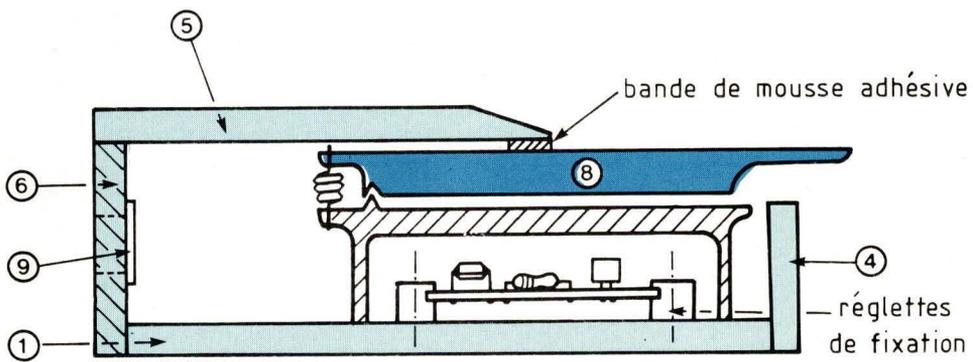
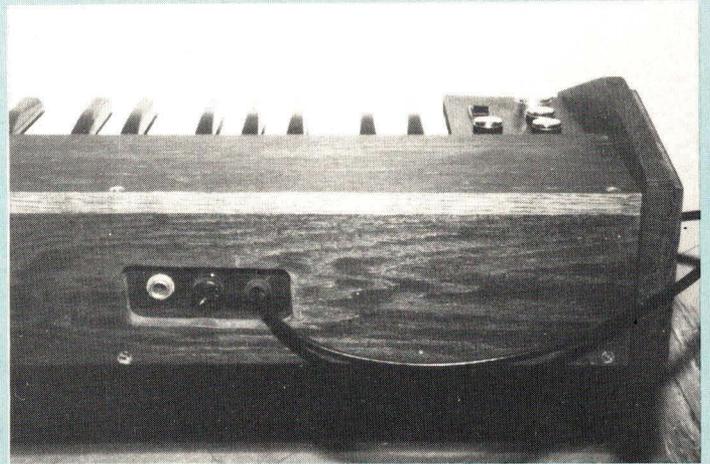
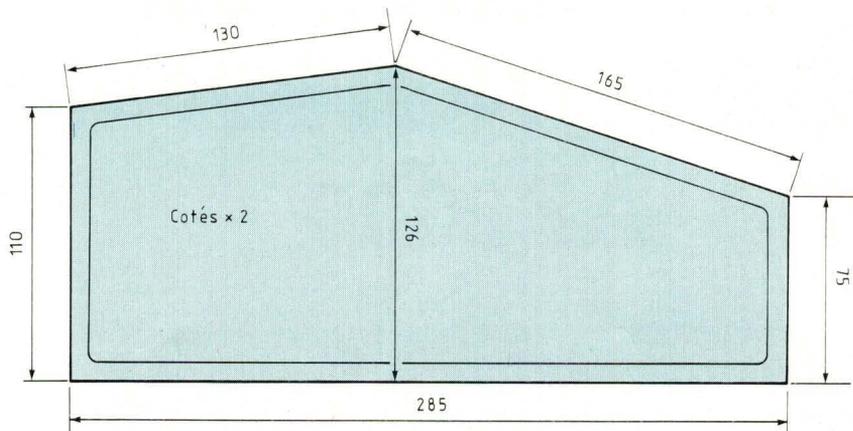


Fig. 14b : Coupe de profil.



À VOS PARTITIONS !

Epais.	Dimensions des éléments :
10 mm	960 × 225
(suivant clavier)	(face visible) : 165 × 25 (135 × 25)
	(face visible) : 165 × 80 (135 × 80)
Alu 1 mm	960 × 55
10 mm	960 × 125
10 mm	960 × 80
20 mm	285 × 120 (voir ci-dessus le schéma)
Alu 1 mm	40 × 100



Dimensions hors tout : 285 × 1 000 × 120 (l × L × h).

revêtu sous le bord chanfreiné d'une bande de mousse afin de protéger les circuits de la poussière, et d'amortir le choc des touches lorsqu'elles sont

relâchées. Les boutons visibles sur la face avant du modèle présenté proviennent d'un trémolo et d'un réglage d'accord : leur

description sera abordée ultérieurement avec la deuxième version.

Bernard Dalstein



HAMEG Instruments

Oscilloscope +
Systeme Modulaire 8000
= poste de mesure complet

La gamme des oscilloscopes HAMEG est complétée par un nombre grandissant de modules de mesure et générateurs enfilables dans un appareil de base avec alimentation.

2 ans
de garantie



Développé et fabriqué
en FRANCE

Consultez
HAMEG S.a.r.l.

5-9 avenue de la République · 94800 VILLEJUIF
Tél. (1) 46.77.81.51 · Téléc. 270750

GENERATEUR DE FONCTIONS AF 2000

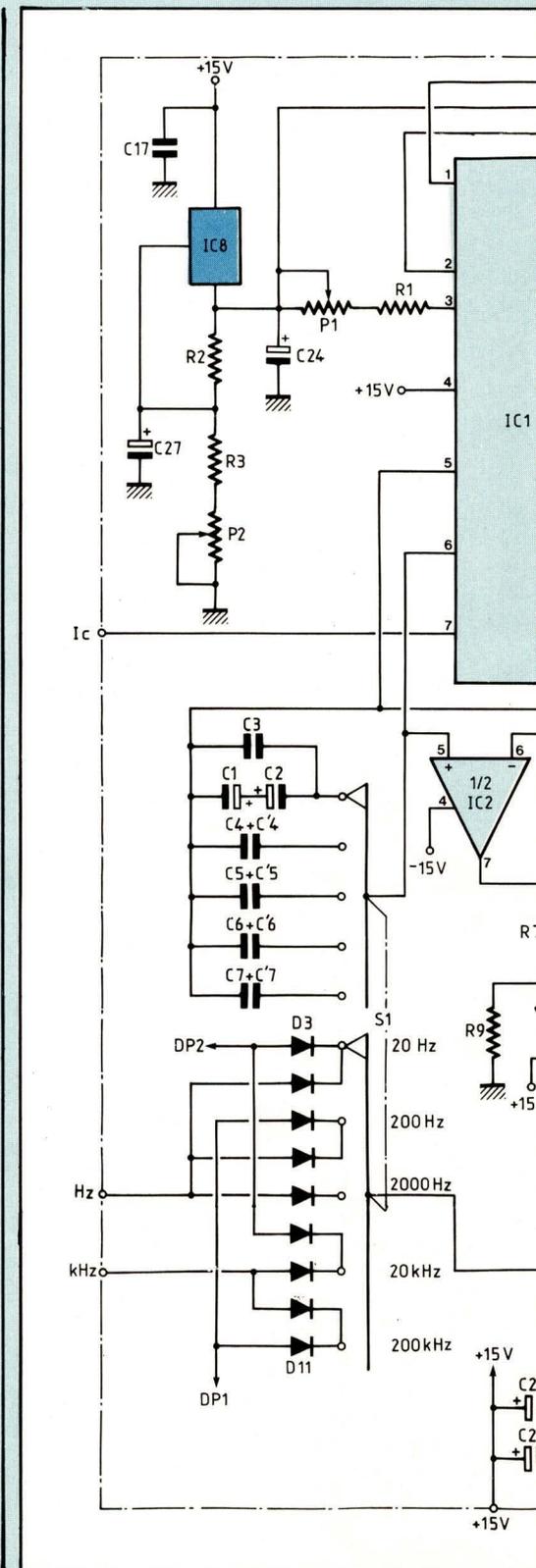


Soucieux de l'amélioration constante de leurs produits, les Ets E.L.E.N. présentent une nouvelle carte pour le générateur de fonctions AF 2000 dont la description a été publiée dans les numéros 26, 27 et 28 de Led. Cette nouvelle carte GENAF 2102 remplace la carte GENAF 2100 qui équipait la première version de cet appareil. Elle regroupe les fonctions suivantes : génération des signaux, commutation des gammes, sélection de la forme, des salves et de la mesure, atténuation en sortie et conversion AC/DC pour la mesure d'amplitude.

Le générateur AF 2000 est un générateur de fonctions (sinusoïdale, triangulaire ou carrée) de précision à affichage numérique de la fréquence et de l'amplitude du signal délivré. La gamme de fréquences couverte s'étend de moins de 2 Hz à 200 kHz en fonctionnement normal (moins de 0,2 Hz en mode wobulation). La gamme d'amplitude couverte

s'étend de 50 μ V eff à 6 V eff en sinusoïdal. Une entrée wobulation permet de balayer en fréquence sur 3 décades. Cet appareil fonctionne également en mode «salves», en sinus et en triangle.

Il est constitué de deux autres cartes : une carte alimentation AL 203 qui fournit du +15 V, du -15 V et du 5 V flottant et une carte GENAF 2201 qui regroupe les fonctions suivantes :



génération de la tension V_C et du courant I_C de contrôle du VCO (avec réglage gros et fin de la fréquence), amplificateur de sortie rapide (avec réglage gros et fin de l'amplitude) et circuit de mesure avec convertisseur A/D 2000 points et affichage des unités de mesure.

SCHEMA ELECTRIQUE DE LA NOUVELLE CARTE

Le schéma électrique de la carte GENAF 2102 est visible en figure 1. Tout a été mis en œuvre pour tirer le maximum du circuit intégré principal : le XR 2206 (IC1). Les qualités du signal délivré par ce circuit ne sont plus à démontrer. Cependant, pour faire encore mieux sur toutes les formes d'ondes, et en mode salves, nous ne nous sommes pas servi du signal carré délivré par ce circuit : la broche 11 a été reliée à la masse. Nous avons recréé un signal carré à partir de la tension disponible sur le condensateur du VCO incorporé dans IC1 (entre les broches 5 et 6). Pour ce faire, cette tension a été appliquée à l'entrée d'un amplificateur différentiel composé des amplis op IC1 et 1/2 IC3.

La tension triangulaire résultante (disponible en TP2) est envoyée sur deux comparateurs rapides contenus dans IC4 (un LM 319). Il en sort deux signaux carrés de haute qualité : l'un servant à attaquer l'entrée horloge du diviseur de fréquence IC5 pour le fonctionnement en salves, et l'autre servant à fournir le signal carré de sortie du générateur. Pour ce dernier signal, on peut contrôler parfaitement le niveau bas à l'aide du potentiomètre P6, ce qui permet d'obtenir une composante continue vraiment nulle. A ce niveau, le temps de montée ne vaut que 70 ns et le temps de descente 30 ns.

Pour mieux comprendre le fonctionnement de cette partie de la carte, on pourra se reporter au diagramme de la figure 2. Le signal de sortie de la carte (disponible en «entrée ampli») possède la même amplitude crête à crête quelle que soit la forme d'onde sélectionnée (sinusoïdale, triangulaire ou carrée). Les ponts diviseurs constitués par

(R4, P5, R5 et R6) d'une part et (R17, R18) d'autre part, ont été calculés pour obtenir la même impédance de sortie quelle que soit la position du commutateur de forme S4. De cette manière, l'amplitude de sortie crête à crête reste la même pour les trois formes d'onde quelle que soit l'amplitude en sortie de l'ampli final (situé sur la carte GENAF 2201, répétons-le).

L'amplitude du signal triangulaire est alignée sur celle du signal carré par le potentiomètre P1. Celle du signal sinusoïdal est ensuite alignée sur les deux autres par le potentiomètre P5. Les potentiomètres P3 et P4 servent à régler la forme des sinusoïdes dans le but de réduire au maximum le taux de distorsion harmonique.

Le circuit de salves est légèrement différent de celui de la première version : il utilise un compteur-diviseur IC5 synchrone de manière à réduire au maximum l'erreur de phase sur le début des salves. Ces dernières commencent maintenant à zéro (voir figure 3) alors qu'elles commençaient à V_{max} sur l'ancienne version. Au moyen du commutateur S3, on peut faire apparaître une période sur deux du signal sinusoïdal ou triangulaire, 2 sur 4, 4 sur 8 ou 8 sur 16, ce qui étend encore les possibilités. En position «sans», la tension envoyée sur l'entrée 1 de IC1 (modulation d'amplitude) est réglable par le potentiomètre P7 : elle influe en effet sur la qualité des signaux délivrés par IC1.

Les signaux de synchronisation au niveau TTL sont élaborés par le transistor-interface T1 et les inverseurs d'un circuit 7404. L'un sort en face avant (sortie BNC synchro/TTL) et l'autre sort sur la prise DIN de la face arrière sur laquelle on dispose maintenant des tensions d'alimentation + et - 15 V, de la masse électrique, de l'entrée V_w qui commande la fréquence et de ce signal TTL image de la fréquence délivrée par le générateur. Grâce à cette prise, on peut non seulement wobler mais également asservir la fréquence du signal de sortie en incorporant le générateur dans une boucle à verrouillage de phase (PLL).

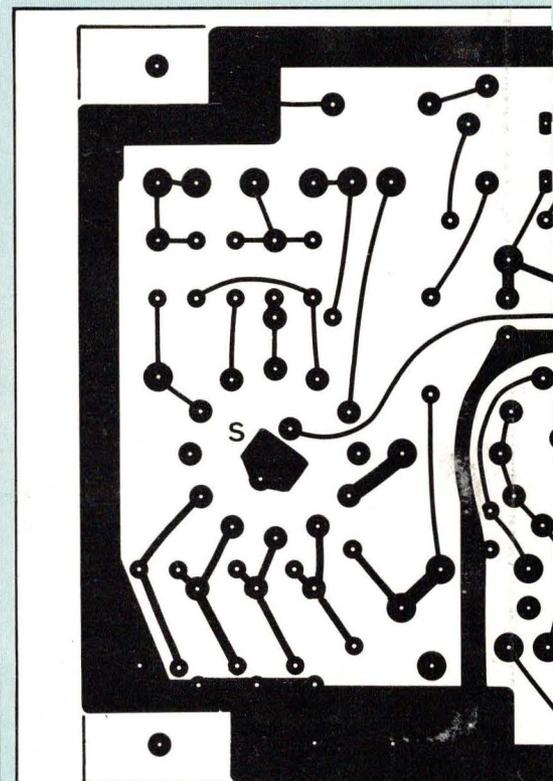


Fig. 5

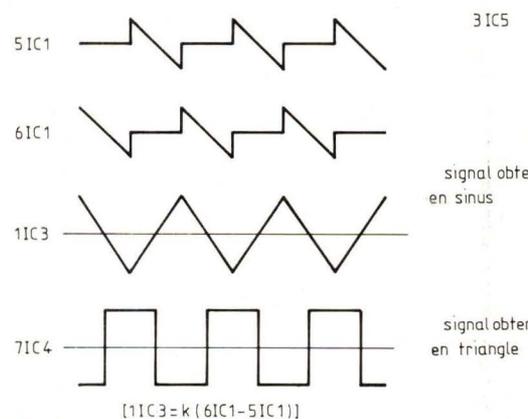
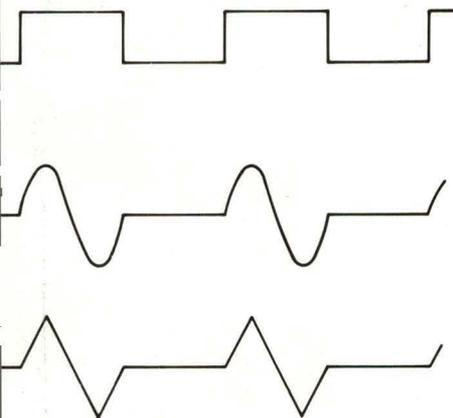
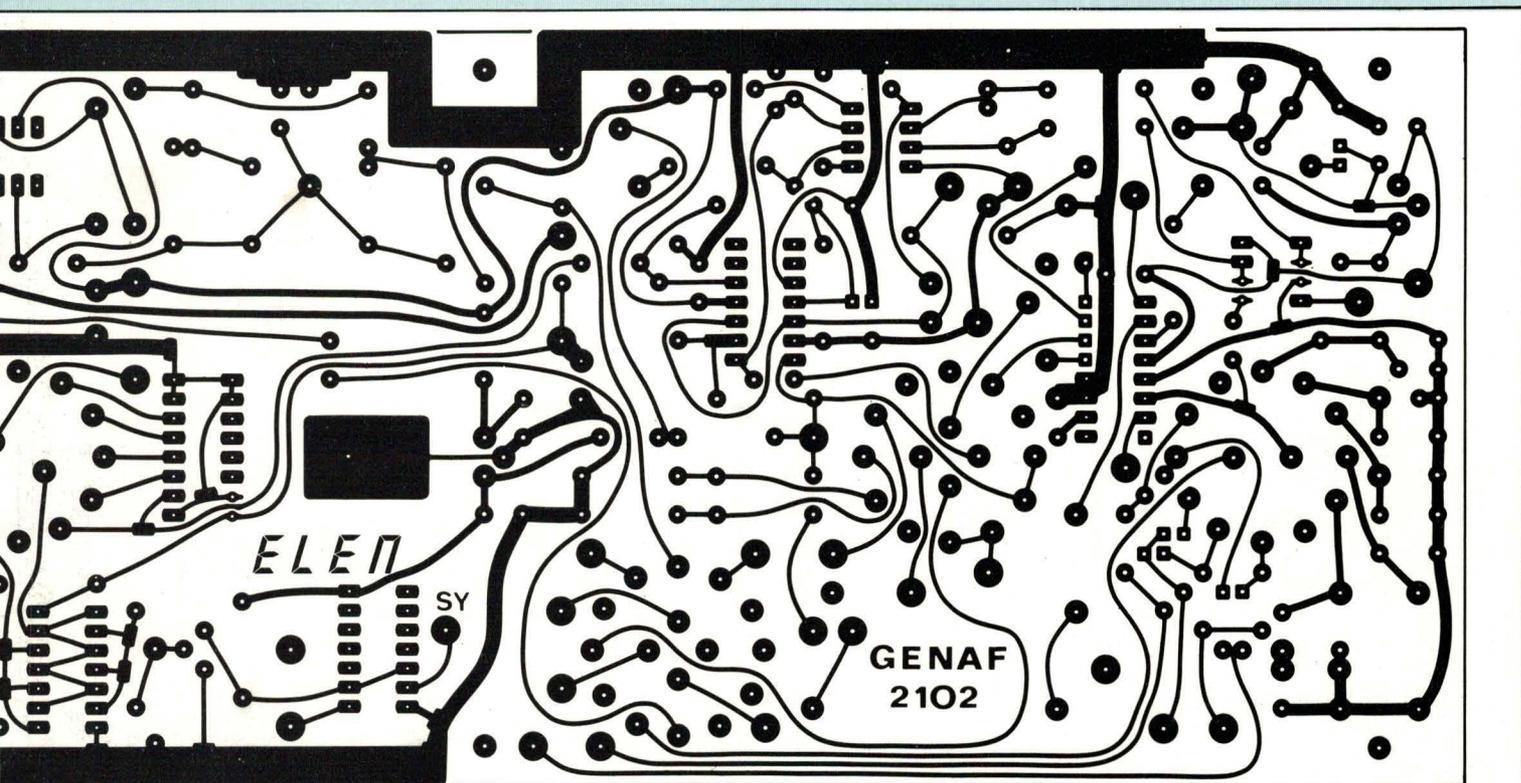


Fig. 2

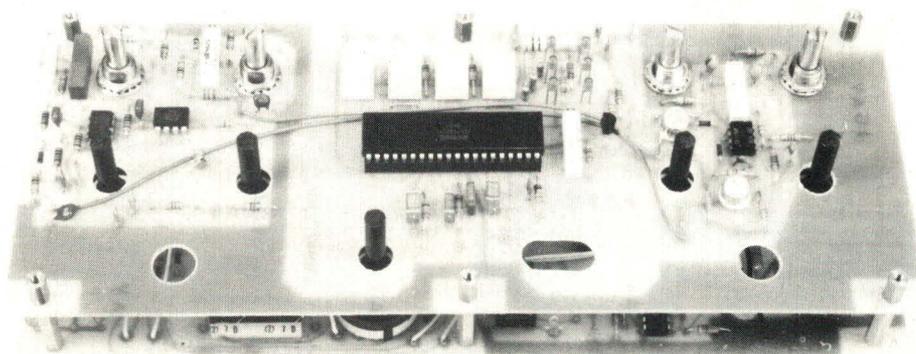
Le reste du schéma n'a subi aucune modification : la conversion AC/DC est assurée par IC7 et les composants associés et l'atténuateur de précision utilise les résistances R27 à R35. Rappelons que l'appareil est doté de 5 gammes d'amplitudes couvrant avec précision la plage $50 \mu V$ eff à plus de 6 V eff en sinus ($140 \mu V$ à 18 V crête à crête sur toutes les formes d'ondes) et

LA NOUVELLE CARTE POUR L'AF 2000



commutateur S3 sur 1/2

Fig. 3



Fixation des deux cartes GENAF 2102 et GENAF 2201 par des entretoises filetées.

que l'impédance de sortie est constante quelle que soit la gamme choisie : elle vaut $50 \Omega (\pm 3 \%)$.

REALISATION DE LA CARTE

Le schéma d'implantation de la carte GENAF 2102 est donné en figure 4 et le dessin du cuivre en figure 5. Le circuit imprimé étant fourni percé et étamé, il ne reste plus qu'à y placer les

composants et les souder. Dans l'ordre, on implantera d'abord les picots (en force à l'aide d'une pince) puis les résistances, les straps, les diodes, les condensateurs, les potentiomètres, les circuits intégrés, etc., et en dernier les commutateurs. On n'oubliera pas de positionner correctement la rondelle de butée de ces derniers. Enfin, on câblera les 7 fils,

repères A à G. L'étamage de la carte garantit des soudures faciles à réaliser et fiables. Seule précaution à prendre : ne pas trop chauffer les composants à semiconducteurs. Un fer de 30 W muni d'une panne fine et bien propre convient parfaitement. Les condensateurs C1 à C7 du VCO qui déterminent la plage de fréquences pour chaque gamme sont livrés triés dans le kit :

Les points portant la même lettre (A à G) sont reliés entre eux.
 TP1 : point-test +7,5 V
 TP2 : point-test tension triangulaire permanente
 TP3 : point-test tension carré symétrique

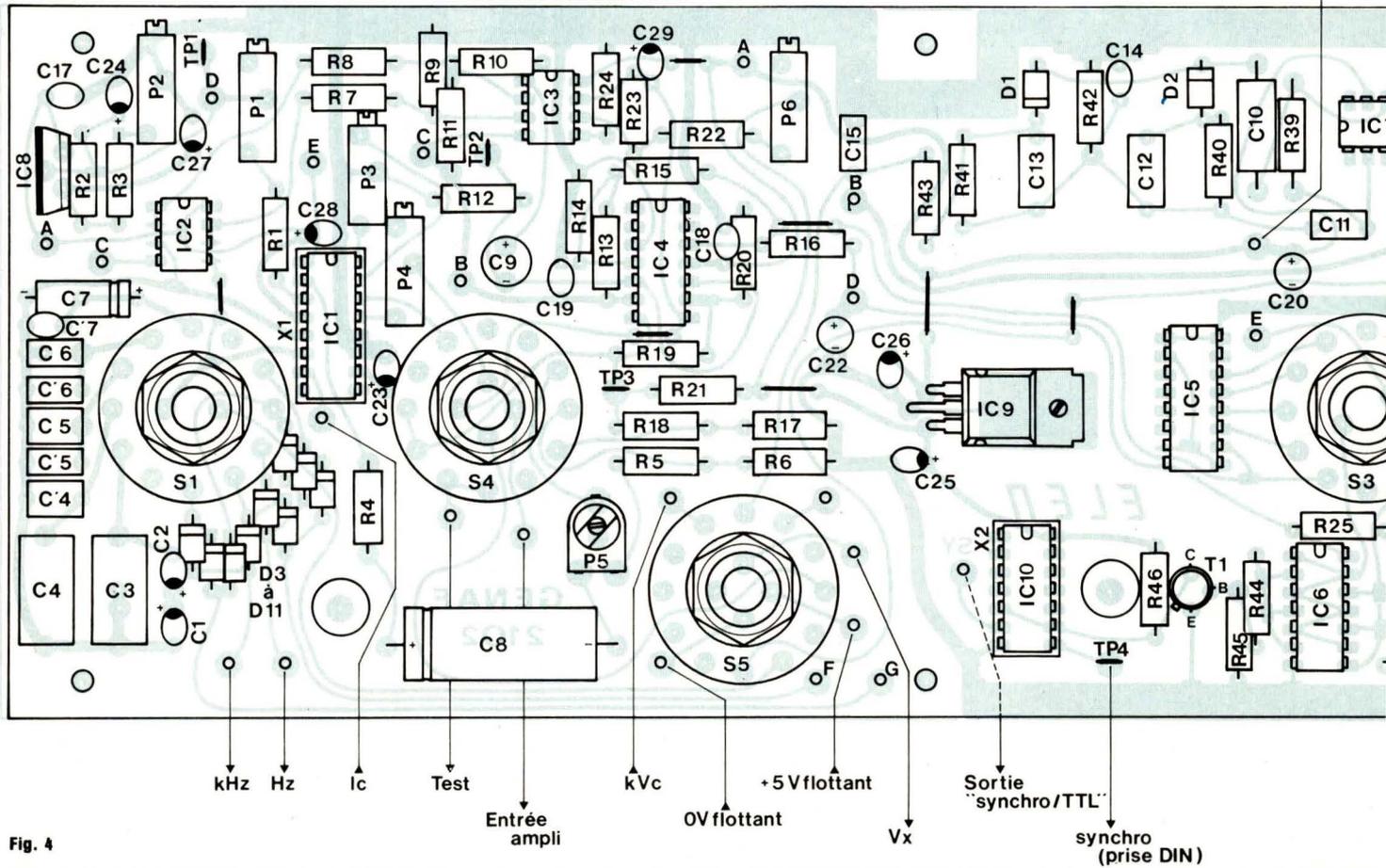


Fig. 4

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances 5 % 1/4 W (sauf mention contraire)

- R1 - 15 kΩ
- R2, R4, R37 - 220 Ω
- R3, R25 - 820 Ω
- R5 - 1,8 kΩ
- R6, R14, R20, R21 - 1 kΩ
- R7, R8 - 3,3 kΩ
- R9, R36 - 8,2 kΩ
- R10, R23, R40, R41 - 10 kΩ
- R11 - 47 kΩ
- R12 - 1,5 kΩ
- R13 - 750 kΩ
- R15 - 680 kΩ
- R16 - 2,2 kΩ
- R17 - 510 Ω
- R18 - 2,7 kΩ
- R19, R38 - 220 kΩ
- R22 - 9,1 kΩ
- R24, R44, R45 - 4,7 kΩ
- R26, R46 - 470 Ω

- R27 - 51 Ω / 1 W
- R28 à R31 - 499 Ω 1/8 W (1 %)
- R32 à R34 - 61,9 Ω 1/8 W (1 %)
- R35 - 54,9 Ω 1/8 W (1 %)
- R39 - 2,2 MΩ 1/2 W
- R42 - 4,3 kΩ
- R43 - 1 MΩ

● Semiconducteurs

- IC1 - XR 2206 CP
- IC2, IC3 - TL 082 ou équ.
- IC4 - LM 319
- IC5 - CMOS 4520 B
- IC6 - CMOS 4069 B
- IC7 - TL 071 ou équ.
- IC8 - LM 317/T ou équ.
- IC9 - 7805 T
- IC10 - TTL 7404
- T1 - 2N 2369 A
- D1 à D17 - 1N 4148 ou équ.

● Potentiomètres

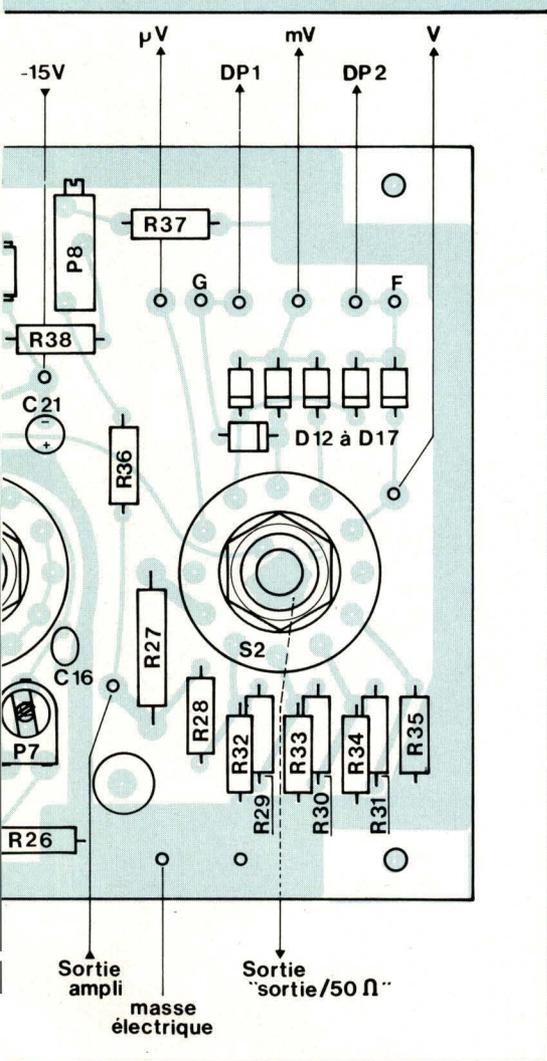
- P1 - 10 kΩ 3006 P ou équ.
- P2, P4, P8 - 500 Ω 3006 P ou équ.
- P3 - 20 kΩ 3006 P ou équ.

- P5, P7 - 470 Ω VA05 V
- P6 - 5 kΩ 3006 P ou équ.

● Condensateurs

- C1 - 22 μF 6 V tantale goutte \$
- C2 - 47 μF tantale goutte \$
- C3 - ajustage de (C1 + C2) MKT
- C4 - 1,5 μF 5 % MKT \$
- C'4 - ajustage de C4 MKT
- C5 - 150 nF 5 % MKT \$
- C'5 - ajustage de C5 MKT
- C6 - 15 nF 5 % MKT \$
- C'6 - ajustage de C6 MKT ou céramique
- C7 - 1,5 nF polypropylène 2,5 %
- C'7 - non monté
- C8 - 1 000 μF / 10 V chimique axial
- C9 - 470 μF / 10 V chimique radial
- C10 - 4,7 μF / 25 V chimique non polarisé
- C11, C15 - 220 nF MKT
- C12, C13 - 1 μF MKT
- C14 - 100 pF céramique
- C16 - 1 nF céramique

LA NOUVELLE CARTE POUR L'AF 2000



C17 - 100 nF céramique
 C18, C19 - 10 nF céramique
 C20 à C22 - 47 μ F/25 V chimique radial
 C23 à C26 - 1 μ F/25 V tantale goutte
 C27 à C29 - 10 μ F/25 V tantale goutte

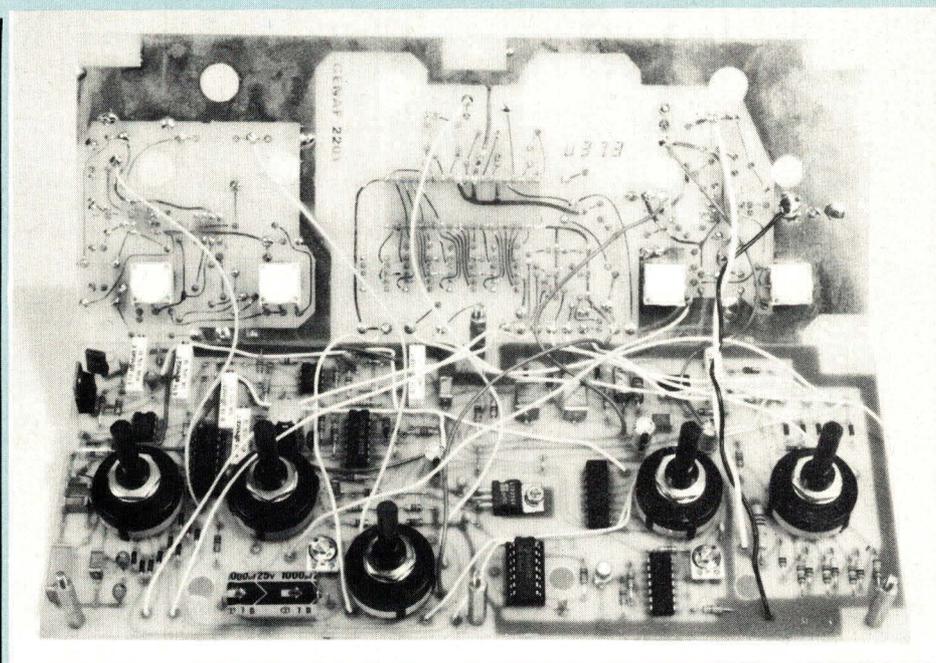
§ : condensateurs ajustés à la valeur multiple de 16 correspondante.

● Commutateurs

S1, S2, S3 - rotatif pour C.I. Lorlin ou éq. 2 cir. 6 pos.
 S4, S5 - rotatif pour C.I. Lorlin ou éq. 4 cir. 3 pos.

● Divers

X1 - support pour circuit intégré 16 broches
 X2 - support pour circuit intégré 14 broches
 TP1 à TP4 - picots
 1 vis TC 3-8
 1 écrou HM 3
 1 rondelle Z3U



Interconnexions entre les cartes GENAF 2201 et 2102.

pour chaque gamme, le condensateur d'ajustage C3, C4 à C7 de la bonne valeur est fourni, ce qui facilite et abrège grandement les opérations d'étalonnage. Toutes les résistances sont à couche métallique et les potentiomètres à piste Cermet.

INTEGRATION DANS LE GENERATEUR

La carte GENAF 2102 est entièrement compatible mécaniquement parlant avec l'ancienne carte GENAF 2100. Elle se connecte à la carte GENAF 2201 par 18 fils (de 0,22 mm²) assurant les liaisons suivantes : +15 V, -15 V, masse électrique, +5 V flottant, 0 V flottant, I_c , kV_c , V_x , entrée ampli, sortie ampli, test, Hz, kHz, mV, μ V, DP1 et DP2. Une fois ces liaisons effectuées, les deux cartes GENAF sont assemblées par un jeu de 12 entretoises filetées (6 mâles-femelles de longueur 25 mm en 6 femelles-femelles de longueur 10 mm). L'ensemble des deux cartes est ensuite fixé sur la face avant de l'appareil au moyen de 6 vis de 3-6 (voir photo).

Reste ensuite le câblage des prises BNC vers les sorties «sortie/50 Ω » et «synchro/TTL».

La seule liaison supplémentaire (par rapport à la première version de l'appareil) est la liaison de synchronisation reliant TP4 de la carte GENAF 2102 à la broche qui restait libre sur la prise DIN de wobulation montée en face arrière.

ETALONNAGE DE LA CARTE

Voici un extrait de la procédure d'étalonnage (partie concernant la nouvelle carte présentée ici) contenue dans la notice technique accompagnant l'appareil :

c. Réglage de la forme d'onde en sinusoïdal

- Prérégler à l'aide du potentiomètre P1 la tension sinusoïdale à 6 V efficaces (en sortie/50 Ω) avec les potentiomètres P56 et P57 tournés à fond sur la gamme 6 V.

- Effectuer le réglage des potentiomètres P3 (symétrie) et P4 (THD) de manière à obtenir un taux de distorsion harmonique le plus faible possible à la fréquence de 650 Hz. Ce réglage s'effectue soit à l'aide d'un distorsionmètre, soit à l'aide d'un filtre réjecteur en double T ponté ayant un taux de réjection d'au moins 60 dB à la fréquence rejetée (650 Hz). Employer

NOUVELLE CARTE POUR L'AF 2000

comme moyens de contrôle un oscilloscope et un voltmètre alternatif.

b. Etalonnage en amplitude

– Mettre l'appareil sous tension pendant une demi-heure au moins et régler la fréquence à 1 000 Hz.

– Relier un voltmètre digital continu entre l'entrée de l'ampli de sortie (point chaud de P56) et la masse. Mettre le commutateur de forme sur «car». Régler le potentiomètre P6 de manière à annuler la composante continue en carré (lecture 0 mV sur le voltmètre).

– Mettre le commutateur de forme sur «sin». Régler le potentiomètre P7 au seuil pour lequel le signal en sortie commence à être atténué. Prendre garde de ne pas toucher le transformateur d'alimentation pendant cette opération (pour des raisons évidentes de sécurité).

– Mettre le commutateur de forme sur «tri», régler le potentiomètre P1 de manière à obtenir en sortie la même amplitude crête à crête pour le signal triangulaire que celle obtenue pour le signal carré.

– Mettre le commutateur de forme sur «sin». Régler le potentiomètre P5 de manière à obtenir en sortie la même amplitude crête à crête pour le signal sinusoïdal que celle obtenue pour les deux autres formes de signaux.

– Régler le potentiomètre P58 de l'ampli de sortie de manière à annuler la composante continue en carré.

– Mettre le commutateur de forme sur «sin». Connecter un voltmètre alternatif digital en sortie et agir sur les réglages d'amplitude de manière à lire 5,00 V efficaces sur ce voltmètre. Agir sur le potentiomètre P8 de manière à lire exactement la même valeur sur l'affichage du générateur.

e. Réglage de l'extinction en mode-salves

– Mettre le commutateur de salves sur la position «1/2».

– Régler le potentiomètre P2 de manière à ce que le signal de sortie (triangulaire ou sinusoïdal) s'annule complètement lorsque le signal de sortie «synchro/TTL» est à l'état haut. Utiliser comme moyen de contrôle un oscilloscope à double trace.

PERFORMANCES OBTENUES

Après avoir effectué correctement les réglages, on obtient de très bonnes performances, dignes d'un véritable appareil de laboratoire.

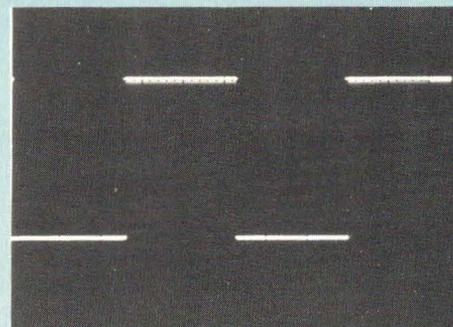
En ce qui concerne la fréquence, l'erreur relative (relevée sur la carte présentée ici) entre la valeur affichée et la valeur vraie ne dépasse jamais 0,5 % sur les quatre premières gammes (20 Hz, 200 Hz, 2 000 Hz, 20 kHz) quelle que soit la fréquence du signal de sortie (entre 10 % et 100 % de la gamme). Sur la gamme 200 kHz, l'erreur ne dépasse pas 2 % entre 20 kHz et 100 kHz.

En ce qui concerne la mesure d'amplitude en sinusoïdal, lorsque le générateur affiche respectivement 6,00 V, 600 mV, 60,0 mV, le multimètre ayant servi à l'étalonnage affiche respectivement 6,00 V eff, 601 mV eff, 60,2 mV eff (à la fréquence de 1 kHz). Le multimètre utilisé n'est pas suffisamment sensible pour apprécier l'erreur sur les gammes 6 mV et 600 μ V mais on peut extrapoler et table sur des lectures de 6,00 mV (pour 6,03 vrais) et 600 μ V (pour 604 μ V vrais). D'autre part, on ne relève une erreur de 1 % qu'à partir d'une fréquence de 50,7 kHz.

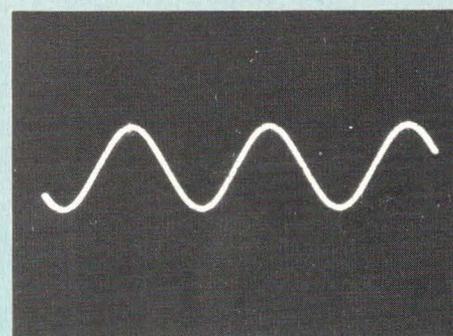
L'expérience nous a prouvé que toutes ces performances sont durables dans le temps. L'électronique analogique n'est pas encore morte !...

Quelques oscillogrammes donnent un bon aperçu de la qualité des signaux obtenus dans des conditions de réglage les plus diverses.

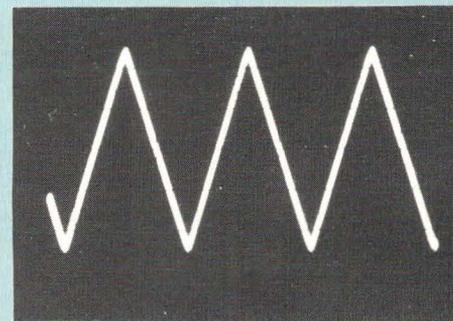
Christian Eckenspieller



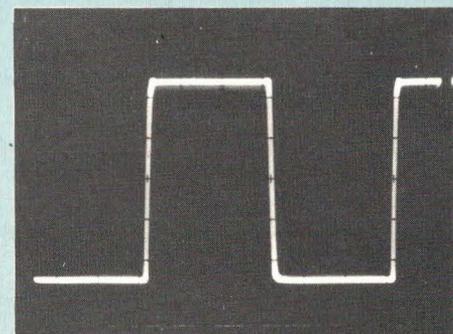
A. Signal carré à 100 Hz amplitude 2 Vcc.



B. Signal sinusoïdal à 100 Hz amplitude 10 mVcc.



C. Signal triangulaire à 1 kHz amplitude 1 Vcc.



D. Signal carré à 100 kHz amplitude 1 Vcc.

Ce matériel est disponible en kit complet ou tout monté aux Ets E.L.E.N.
160, rue d'Aubervilliers 75019 Paris - Tél. (1) 42.01.03.28

ALARME SANS FIL

(portée en champ libre)

Alerte par un signal radio.
Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications :
HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin.
PERSONNES AGEES en complément avec notre récepteur D 67 et EMETTEUR D22 A ou ET1 (en option).
ALARME VEHICULE ou MOTO
PRIX port 45 F
1 250 F
Doc. complète contre 10 F en timbres

CEV 12



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

SUPER PROMOTION

Prix **1 950 F**

Frais de port 45 F

NOUVEAU !!!

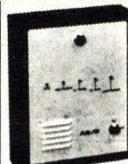
avec une ligne de téléphone vous pouvez TRANSMETTRE 2 informations distinctes.

STRATEL

Transmetteur à synthèse vocale. 4 numéros d'appel. 2 voies d'entrée.

Prix : nous consulter. (Homologué)

CENTRALE 5 ENTREES D'ALARME chargeur incorporé



2 690 F

(envoi en port dû SNCF)

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

Documentation complète contre 16 F en timbres

- 5 entrées d'alarme, 1 entrée à déclenchement instantané.
- 1 entrée NF instantanée.
- 1 entrée NF temporisée.
- 1 entrée d'autoprotection 24 h/24.
- 1 entrée N/O immédiat.

— **DETECTEUR IR 1800** portée 17 m, 24 faisceaux.

— **2 SIRENES** électronique modulée, autoprotégée

— **1 BATTERIE** 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable

— **20 mètres** de câble 3 paires 6/10

— **4 détecteurs** d'ouverture ILS

CENTRALE AE 2

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

TABEAU DE CONTRÔLE : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémorisation d'alarme.
Frais de port 35 F

980 F

CENTRALE BLX 06

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

- immédiat
 - retardé
 - autoprotection
- Chargeur incorporé 500 mA
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 x 165 x 100 mm



Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL

590 F

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

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



PASTILLE EMETTRICE

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



PRIX : nous consulter

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

SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME CENTRALE série 400

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

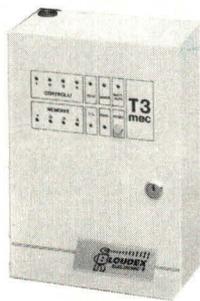
1 200 F

(port SNCF)

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirenes

T3 CENTRALE MODULAIRE

4 véritables zones d'alarme. — 2 zones NF immédiat. — 1 zone NF temporisée. — 1 zone NF d'autoprotection permanente ou 2 zones - temporisée - 1 immédiat + autoprotection ou 3 zones - Immédiat + 1 autoprotection mémorisation d'alarme sur chaque zone + mémorisation des zones mises en service sans déclencher l'alarme. — 3 circuits d'analyse pour les contacts inertiels avec réglage séparé. — Coffret en acier autoprotégé. — Clé M/A reportée à distance (non fournie). — Réglage séparé des temps de sortie d'entrée et de durée d'alarme. — Sortie pour contacts pré-alarme. — Sortie pour transmetteur téléphonique. — D'autres fonctions intéressantes vous seront dévoilées par nos techniciens.



PRIX DE LANCEMENT 1 950 F

Documentation contre 25 F en timbres

CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate, 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1,5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique. Dim. H 195 x L 180 x P 105.

PRIX 2 250 F port dû



DETECTEUR RADAR

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

1 290 F
Frais d'envoi 40 F

NOMBREUX MODELES DISPONIBLES

RECHERCHE DE PERSONNES



SYSTEME 4 OU 8 PERSONNES

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

Prix : nous consulter

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

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

980 F

frais de port 40 F

MICROS

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

980 F

1 580 F

SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

autoprotégée en coffret métallique

12 V, 0,75 Amp. 110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL

210 F

Frais d'envoi 25 F

SIRENE AUTO ALIMENTEE

AUTOPROTEGEE de forte puissance (homologuée) pour extérieur et intérieur. Coffret acier autoprotégé à l'arrachement et à l'ouverture. Alimentation 12 Vcc. Valeur 850 F

SUPER PROMO 590 F

1 accus pour sirène 160 F

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

1 CENTRALE Série 400

1 BATTERIE 12 V 2 A étanche, rechargeable.

1 SIRENE

Electronique autoalimentée pour l'extérieur

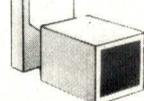
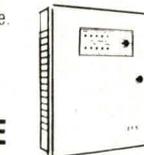
+ 1 SIRENE

Electronique modulée de forte puissance pour l'intérieur

1 BATTERIE 12 V 6,5 A étanche rechargeable

4 DETECTEURS d'ouverture ILS

1 RADAR IR 15 LD



Avec 20 m de CABLES 3 paires 6/10

3 820 F

L'ENSEMBLE (envoi en port dû SNCF)

RECEPTEUR MAGNETOPHONES



- Enregistre les communications en votre absence.
- AUTONOMIE 4 heures d'écoute.
- Fonctionne avec nos micro-émetteurs.

PRIX NOUS CONSULTER

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

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



Prix : **950 F**

Frais de port 35 F

TOUTE UNE GAMME de DETECTEURS INFRAROUGE Disponible

AMPLI~COMBO

8 Watts

Cet amplificateur, à vocation universelle, a la particularité de réunir sur une même carte, le préampli, le correcteur de tonalité, l'étage de puissance et dans un même volume l'électronique et l'enceinte acoustique.



Il fournit une puissance raisonnable pour sa taille, sans compromettre ses qualités sonores (DHT < 1 %). Il est le complément idéal pour votre orgue électronique.

PRESENTATION GENERALE

Heureux soient les modestes bricoleurs, car cette réalisation, composée d'un correcteur grave/aiguë séparés, un réglage de niveau et un amplificateur de **8 vrais watts**, sera montée en tout et pour tout sur deux circuits imprimés :

- l'alimentation et l'ampli-correcteur. Ses dimensions extérieures sont de 270 × 220 × 150 (H×L×P), et il ne nécessite absolument aucun réglage. Il présente une structure simple et assez classique (figure 1) :
- Un réglage de niveau général,
- Une adaptation d'impédance, afin de s'accomoder avec la plupart des sources, et attaquer l'ampli dans de bonnes conditions,
- L'étage de puissance,
- Les corrections, qui agissent directement sur le circuit cité précédemment.
- Une conversion des signaux électriques en signaux acoustiques (effectuée par le haut-parleur, bien sûr !).

LE CIRCUIT

Le schéma électrique est donné figure 2, le réglage de niveau est confié à un potentiomètre logarithmique de 47 k Ω . Le gain du préamplificateur d'adaptation est volontairement limité à 10, afin de ne pas réveiller un bruit de fond inutile. Cette valeur permet en effet de satisfaire la plupart des applications. Si vous comptez utiliser un microphone dynamique à faible impédance, il vaudra mieux la faire passer à 50 ou 100 (suivant le modèle de microphone). Le correcteur, de conception classique (c'est un «baxandall»), a la particularité d'être inséré dans la contre-réaction de l'étage de puissance, on économise ainsi un étage et on limite par la même occasion la génération de souffle.

POUR GUITARES ET CLAVIERS

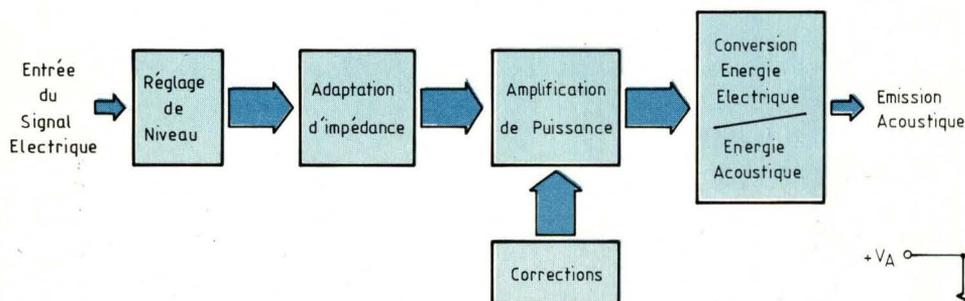


Fig. 1 : Synoptique de l'ampli-Combo.

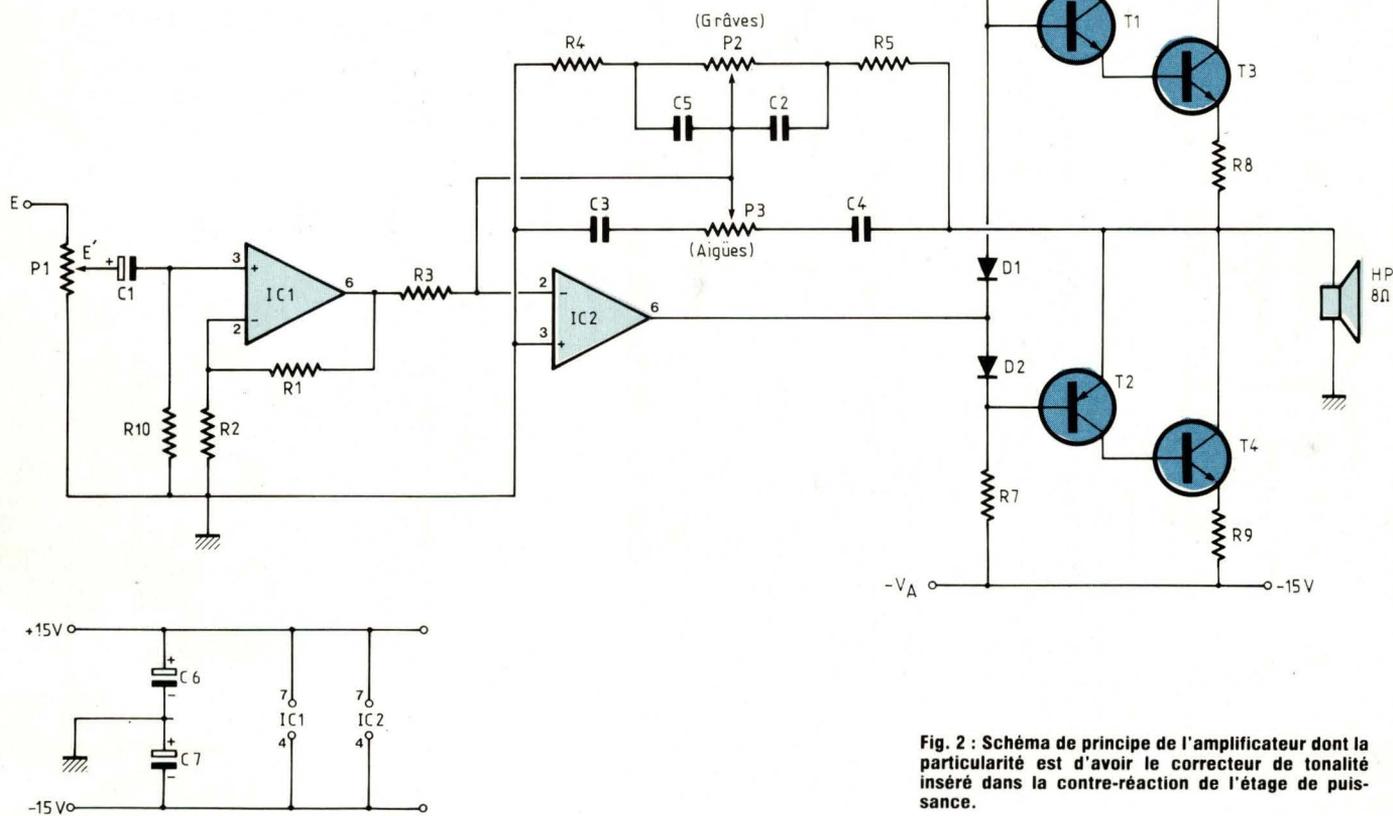


Fig. 2 : Schéma de principe de l'amplificateur dont la particularité est d'avoir le correcteur de tonalité inséré dans la contre-réaction de l'étage de puissance.

Chacun des deux transistors de puissance ne traite qu'une seule alternance du signal, qui est reconstitué en sortie, ils sont commandés par un amplificateur opérationnel TL 081.

L'ALIMENTATION

La qualité d'un bon ampli dépend essentiellement de son alimentation,

c'est pourquoi on préférera utiliser des régulateurs intégrés pour alimenter l'ensemble du montage. La faible augmentation de prix est négligeable devant les avantages apportés :

- faible distorsion,
- protection contre les court-circuits,
- confort d'écoute appréciable même à la puissance nominale (bonne intelligibilité).

La tension optimale exigée par les amplificateurs opérationnels est en harmonie avec les besoins en énergie de l'étage de puissance, une seule source symétrique de ± 15 V sera donc nécessaire (figure 3).

La puissance de sortie peut être calculée selon la formule suivante :

$$P = \frac{U^2}{R} = RI^2$$

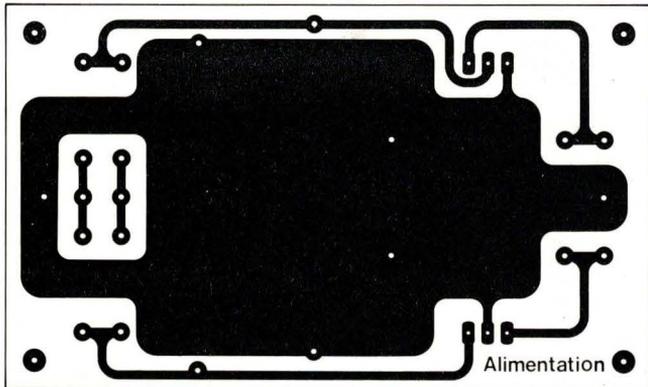


Fig. 4a

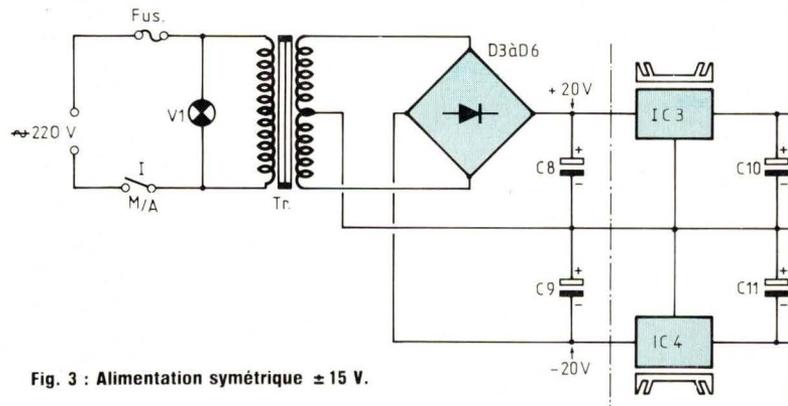
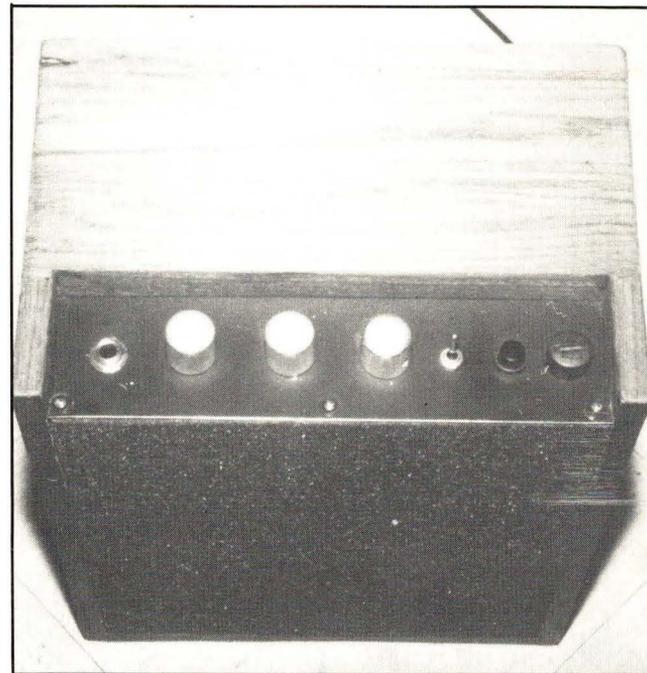
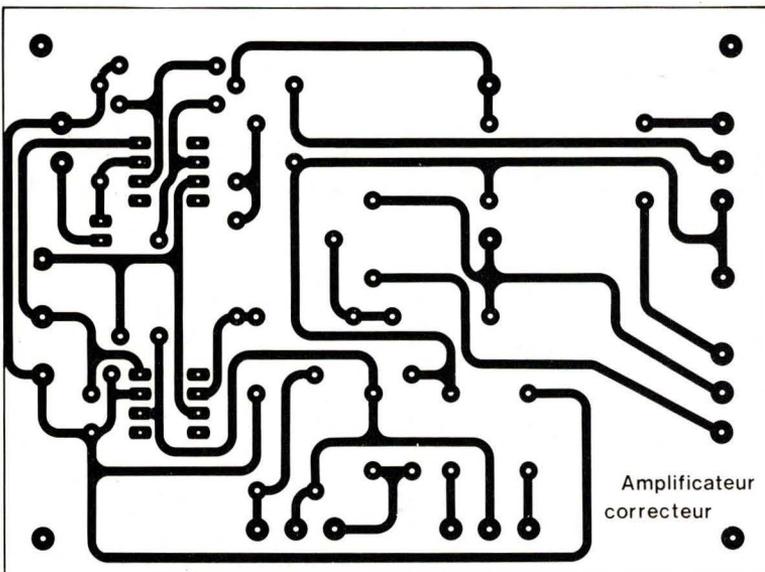


Fig. 3 : Alimentation symétrique ± 15 V.

Fig. 5a



R étant l'impédance du haut-parleur, U la tension efficace aux bornes de R, et I le courant efficace circulant dans R, (sachez que $U_{\text{eff}} = U_{\text{MAX}} \text{ fournie} / \sqrt{2}$)

Pour une alimentation de ± 15 V, P est donné par :

$$P = \frac{(15/\sqrt{2})^2}{8} = 14 \text{ W !}$$

Ne vous réjouissez pas trop vite, car le rendement d'un amplificateur de ce type avoisine les 60 %, et nous

ramène bien à une puissance de sortie sans distorsion de 8 W efficaces.

De toute façon, si vous envisagez de dépasser cette valeur, la protection interne des régulateurs se chargera de vous en dissuader, les distordeurs de son n'ont qu'à bien se tenir !

Le courant demandé par les sources sera de :

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{8}{8}} = 1 \text{ A}$$

Voilà qui satisfait pleinement nos régulateurs.

LA REALISATION PRATIQUE

Les implantations et tracés des pistes sont donnés figures 4a et 4b pour l'alimentation, et figures 5a et 5b pour l'ampli-correcteur.

Remarquez que le circuit de l'ampli comporte deux entrées d'alimentation séparées : (+ V, - V), pour le préampli et (+ VA, - VA) pour l'ampli de puissance. Cela évite des interactions entre ces deux parties, on réalisera alors un câblage en étoile (voir plan de câblage figure 6). Pour limiter les lon-

POUR GUITARES ET CLAVIERS

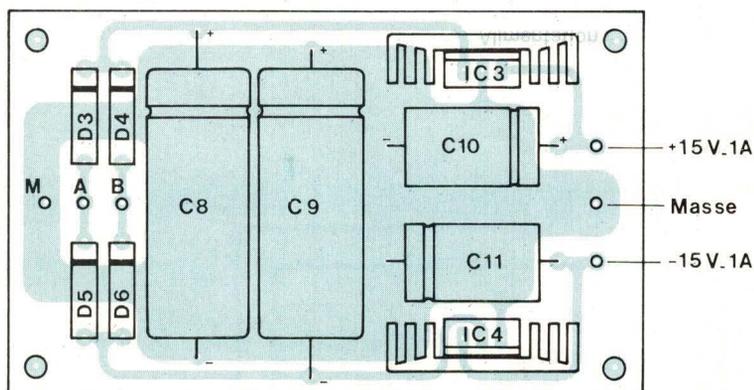


Fig. 4b

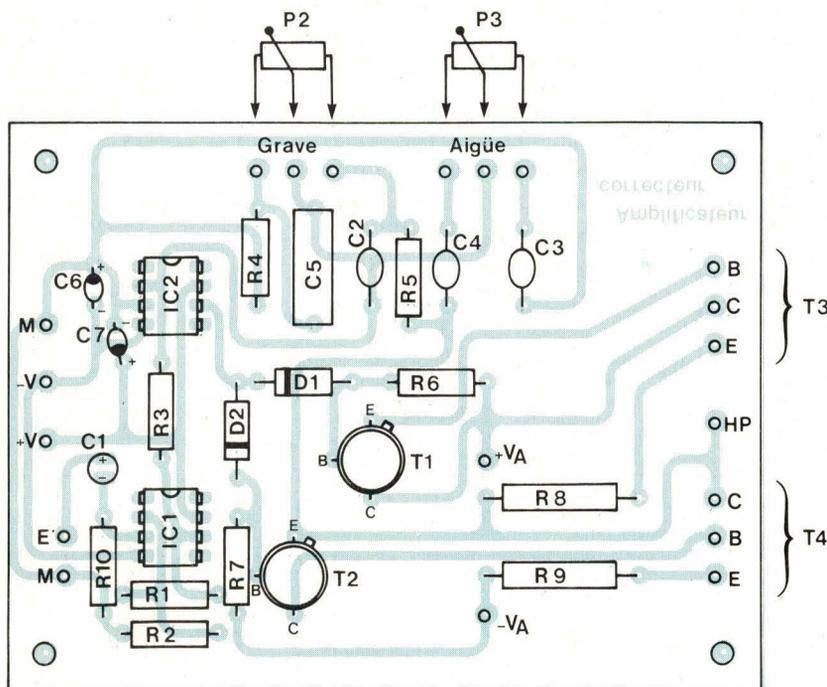


Fig. 5b

guez de câble entre la face avant et le circuit imprimé, l'ampli pourra être fixé sous la partie supérieure du coffret, en vis-à-vis des potentiomètres. Les transistors de l'étage de sortie devront être fixés sur un radiateur extérieur au circuit, qui peut être constitué simplement par deux équerres en aluminium de 2 mm d'épaisseur, elles serviront du même coup à la fixation sur la face arrière du coffret. Les plans du coffret sont donnés figure 7. Attention, si vous utilisez un radiateur unique pour T3 et T4, il faudra munir

leur semelle d'une plaquette de mica d'isolement.

Les régulateurs seront équipés d'un dissipateur. Etant donné les caractéristiques de cet ampli, il peut être judicieux de doter le panneau arrière d'une sortie HP extérieur (qui coupe automatiquement le HP interne).

Vous pouvez faire passer la puissance de sortie à 15 W en reliant (+ VA) à la borne positive de C8 (+ 20 V) et (- VA) à la borne négative de C9 (- 20 V), le taux de distorsion sera évidemment plus élevé. Il faudra porter

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

ALIMENTATION

● Semiconducteurs

IC3 - LM 7815 + dissipateur
IC4 - LM 7915 + dissipateur
D3 à D6 - 1N 4007

● Condensateurs

C8, C9 - 2 200 μ F/25 V
C10, C11 - 100 μ F/25 V

● Divers

Transformateur 2 \times 15 V, 1 A
Porte-fusible + fusible à monter sur châssis \varnothing 14
Interrupteur miniature \varnothing 6
Cordon secteur
Voyant 220 V \varnothing 8

AMPLI-CORRECTEUR

● Résistances

R1 - 1 k Ω
R2 - 10 k Ω
R3 - 1 k Ω
R4 - 1 k Ω
R5 - 10 k Ω
R6 - 1,5 k Ω
R7 - 1,5 k Ω
R8 - 0,5 Ω / 2 W
R9 - 0,5 Ω / 2 W
R10 - 100 k Ω

● Potentiomètres

P1 - 47 k Ω / B
P2 - 47 k Ω / A
P3 - 47 k Ω / A

● Semiconducteurs

T1 - 2N 1711
T2 - 2N 2905
D1, D2 - 1N 4001
T3 - 2N 3055 + radiateur
T4 - 2N 3055 + radiateur
IC1 - TL 071 (TL 081)
IC2 - TL 081

● Condensateurs

C1 - 2,2 μ F radial / 16 V
C2 - 22 nF
C3 - 82 nF
C4 - 10 nF
C5 - 0,22 μ F
C6 - 2,2 μ F / 25 V
C7 - 2,2 μ F / 25 V

● Divers

Haut-parleur 8 Ω 10 ou 20 W (voir texte)

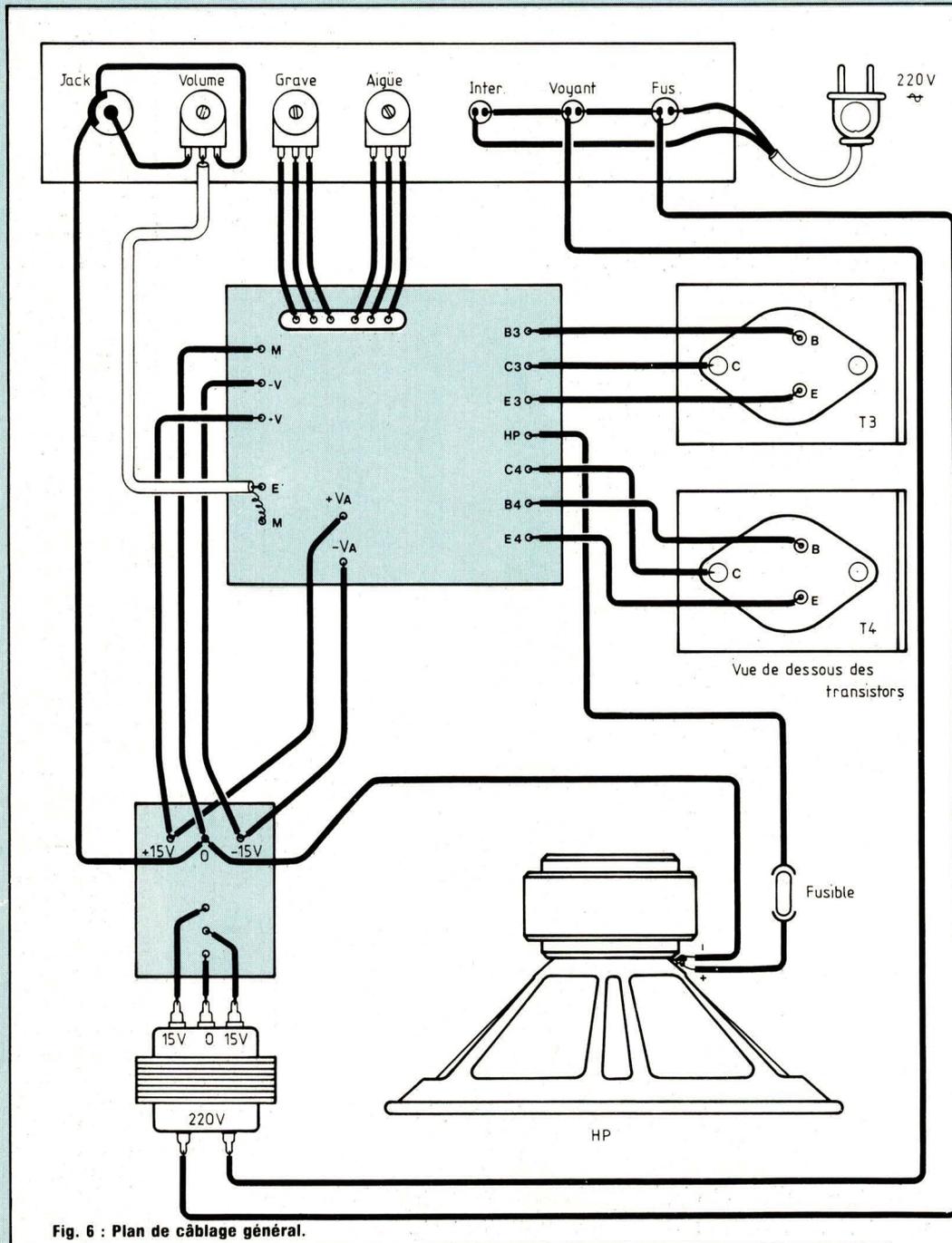


Fig. 6 : Plan de câblage général.

la puissance du HP à 20 W environ.

CONCLUSION

Ce mini-combo trouvera sa place dans le labo de l'électronicien amateur aussi bien que dans la pièce du musicien en

herbe, tant il est pratique et polyvalent. Connecté à une enceinte acoustique Hi-Fi d'un bon rendement (> 90 dB), il vous décoiffera à coup sûr par son étonnante clarté sonore.

B. Dalstein

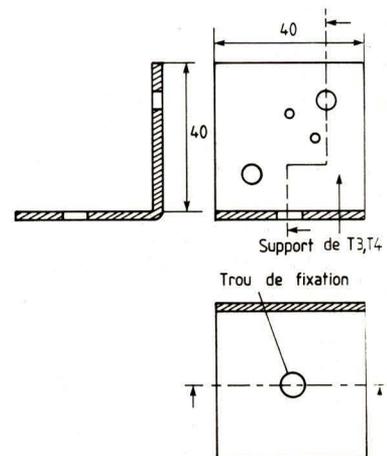


Fig. 7c : Radiateur en aluminium, épaisseur 2 mm pour les transistors T3 et T4.

1. Panneau arrière.	25
2. Fond (socle).	15
3. Dessus.	10
4. Tasseau avant (section 10 x 10). ...	7
5. Face avant.	6
6. Côté droit.	15
7. Côté gauche.	15
8. Panneau support de HP.	24

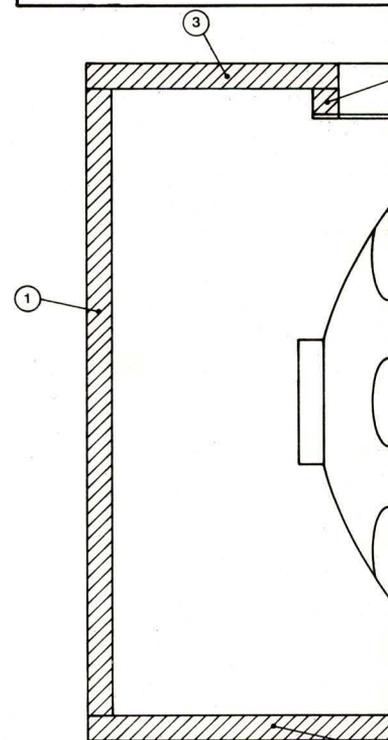


Fig. 7b

POUR GUITARES ET CLAVIERS

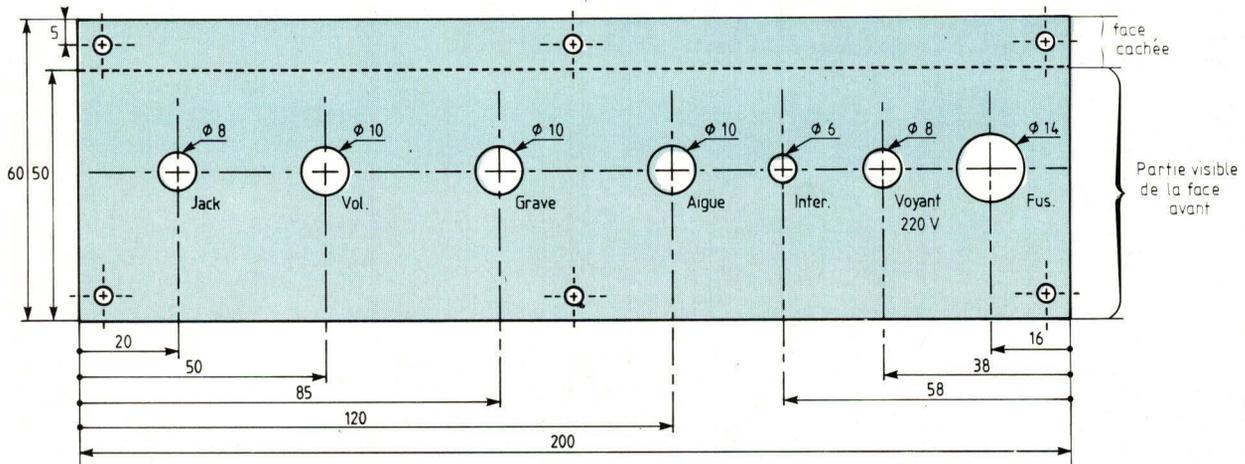
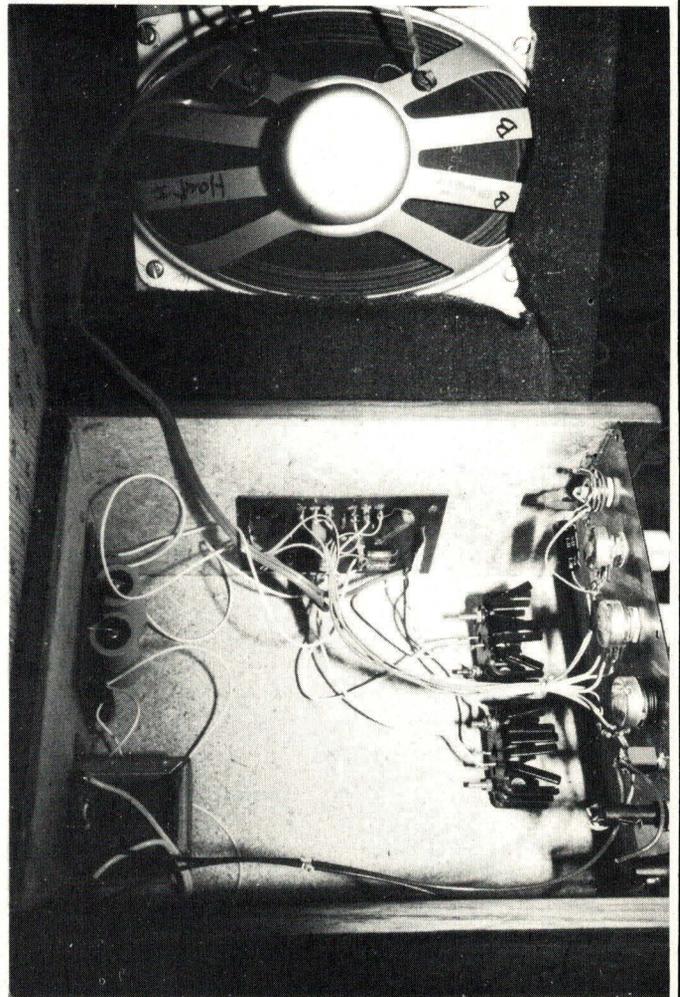
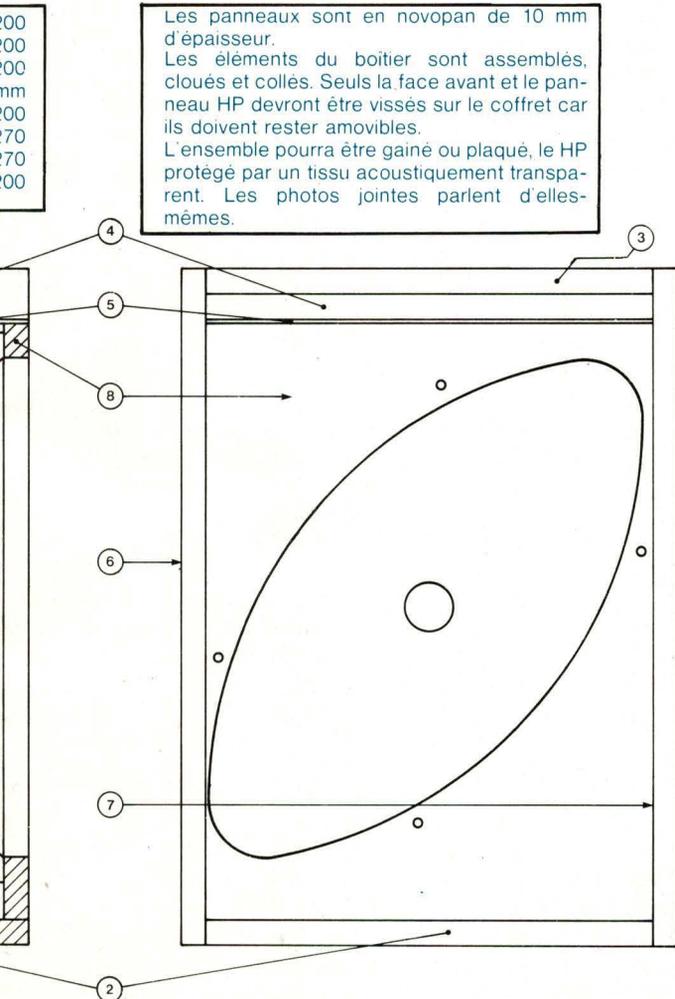


Fig. 7a : Face avant, vue de dessus, tôle épaisseur 1 mm.

Les panneaux sont en novopan de 10 mm d'épaisseur.
 Les éléments du boîtier sont assemblés, cloués et collés. Seuls la face avant et le panneau HP devront être vissés sur le coffret car ils doivent rester amovibles.
 L'ensemble pourra être gainé ou plaqué, le HP protégé par un tissu acoustiquement transparent. Les photos jointes parlent d'elles-mêmes.



LE BIOFEEDBACK

Littéralement, le mot biofeedback signifie retour de nourriture biologique ; c'est-à-dire en fait contre-réaction biologique. Cet appareil utilise ce principe pour vous permettre de vous relaxer et de vous détendre, son utilisation est des plus élémentaire.

Dans notre cerveau, il y a différents types d'ondes qui prennent naissance, chacune ayant une signification. En général on les classe dans quatre catégories : les ondes Bêta sont typiques de la concentration, puis les ondes Alpha celles de la détente et du repos, les ondes Thêta se retrouvent avant le sommeil lors de l'humeur créatrice, et en dernier les ondes Delta qui sont celles du sommeil profond sans rêve. Le principe de notre appareil est de capter ces ondes et de moduler un bruit blanc en amplitude, puis de réécouter ce bruit résultant, comme indiqué figure 1.

PRINCIPE

La sonde est constituée d'une pince se fixant sur un lobe d'oreille et d'un bandeau possédant un contact que l'on placera sur une tempe. Le signal qui en est issu est fortement amplifié, car il est de l'ordre de la dizaine de

micro-volt. Puis, il est appliqué à l'entrée modulation du VCA, son entrée signal étant attaquée par un générateur de bruit blanc. On amplifie une dernière fois le signal afin qu'il puisse alimenter un casque (style baladeur). Donc, en fixant son attention auditive sur le son modulé par l'activité cérébrale, on arrive avec un peu d'expérience à approfondir son attitude mentale, c'est-à-dire que l'on développe son état de concentration, de repos, ou de créativité selon le cas.

REALISATION

Le montage est construit autour de cinq ampli-opérationnels des plus classiques étant donné qu'il s'agit de 741. Tout d'abord A1 constitue un symétriseur, l'alimentation du montage étant simple (pile 9 V), et celle nécessaire pour les étages d'entrée, devant être symétrique. R15 et R16 constituent un diviseur de tension dont le point milieu est appliqué à l'entrée non

inverseuse de A1 monté en ampli unitaire (ampli de courant).

La jonction base-émetteur de T1 est polarisée en inverse à travers R9. Le bruit de jonction est disponible sur l'émetteur, il est filtré par C2 et R10, pour arriver sur l'entrée inverseuse de A4 qui amplifie environ 100 fois ce signal.

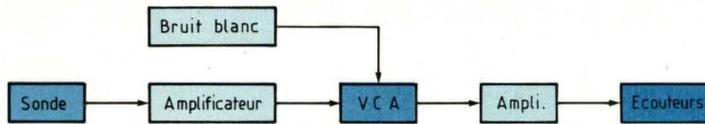
L'entrée du montage s'effectue sur les résistances R1 et R2 pour attaquer l'ampli différentiel constitué autour de A2. Ce type de montage permet d'amplifier la différence de tension entre les deux entrées, mais pas les parasites dûs aux cordons, car ils se retrouvent additionnés au signal de part et d'autre, et donc leur différence est nulle. Le gain de cet ampli est de l'ordre de la douzaine. Ensuite vient A3 qui amplifie à nouveau le signal avec un gain réglable par P1 entre 32 et 500. Sa sortie attaque une led qui va donc voir le courant la traversant varier selon le signal d'entrée, R8 servant à limiter ce courant et la consommation. La tension de sortie de A3 est de l'ordre de $V_{cc}/2$ en l'absence de signal, ainsi la led sera toujours illuminée, son intensité variant autour de cette valeur centrale. Elle est couplée optiquement (au moyen d'un ruban adhésif opaque) à R17 qui est en fait une photorésistance.

A5 réalise un ampli à gain variable, celui-ci dépendant de l'illumination de la led, modulant le bruit blanc issu de A4. P2 permet de varier le gain. La sortie se connectera sur une prise Jack femelle stéréo (pour le casque de baladeur), les deux écouteurs étant branchés en parallèle. Le circuit imprimé vous est présenté figure 2 et l'implantation figure 3. La consommation du montage étant de l'ordre de 20 mA, il peut être alimenté par une petite pile 9 V.

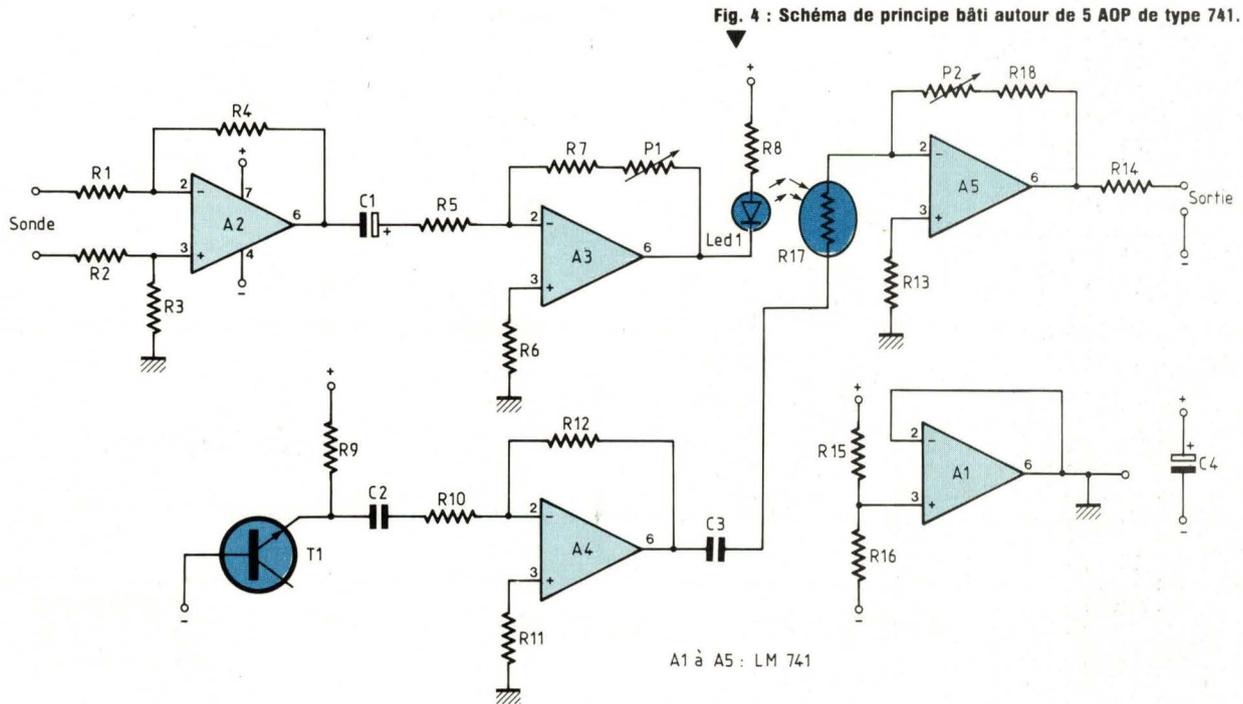
Pour la réalisation du cordon de la sonde, on utilisera du câble double blindé. Afin d'avoir un meilleur contact avec la peau, il faut utiliser un gel spécial, ou à défaut de l'eau saturée en sel. L'appareil doit être utilisé dans un endroit calme, car le niveau sonore de sortie n'est pas très élevé, afin de préserver les tympans à longue



CES ONDES QUE NOUS EMETTONS



◀ Fig. 1 : Schéma synoptique du montage.



▼ Fig. 4 : Schéma de principe bâti autour de 5 AOP de type 741.

A1 à A5 : LM 741

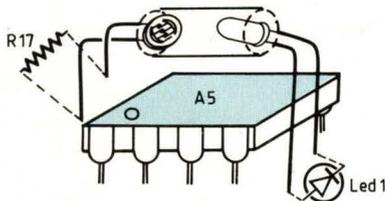


Fig. 5 : Détail de couplage optique entre R17 et la diode led au dessus de l'ampli OP A5.

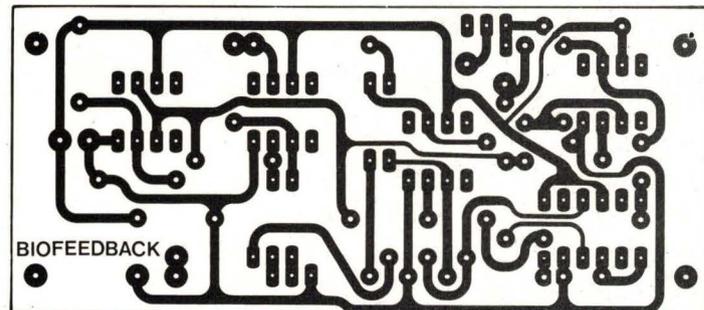


Fig. 2

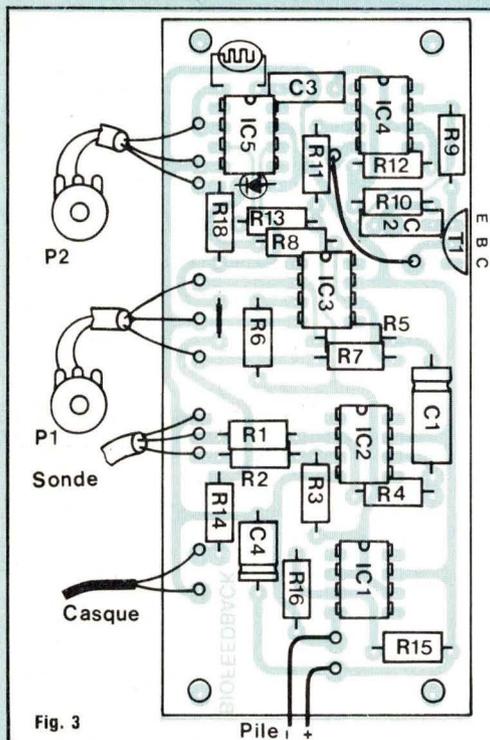
échéance. Nous vous conseillons d'autre part de fermer les yeux et de prendre une position confortable, dans un lieu où vous serez tranquille. Il se peut que la pince d'oreille vous fasse mal, dans ce cas essayez de la placer très bas sur le lobe de l'oreille. Les sondes seront faites, d'une part avec

une petite pince crocodile dont on aura recourbé les dents et détendu le ressort, d'autre part par un bandeau en coton se fixant au moyen d'un velcro enserrant la tête sans la comprimer, le contact se faisant par une petite pression métallique. L'usage que vous pouvez faire de ce

montage est très grand, pour notre part, il nous sert à mieux nous concentrer lors de parties d'échecs. Il peut aussi servir pour se relaxer (à quand le relaxateur obligatoire pour tous les automobilistes ?)

Levieux Lionel

CES ONDES QUE NOUS EMETTONS



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances

R1-2 : 47 k Ω
 R3-4 : 560 k Ω
 R5 : 4,7 k Ω
 R6 : 5,6 k Ω
 R7 : 150 k Ω
 R8 : 330 Ω
 R9 : 100 k Ω
 R10-11 : 10 k Ω
 R12 : 1 M Ω
 R13 : 1 k Ω
 R14 : 470 Ω
 R15-16 : 22 k Ω
 R17 : LDR 05 (photorésistance)
 R18 : 150 Ω

● Semiconducteurs

A1, A2, A3, A4, A5 - 741

T1 : BC 238 C

Ld1 : Led 5 mm rouge

● Condensateurs

C1-4: 47 μ F / 25 V

C2-3 : 47 nF

● Potentiomètres

P1 : 2,2 M Ω B

P2 : 2,2 k Ω A

● Divers

2 fiches jack 3,5 femelle stéréo
 1 fiche jack 3,5 mâle stéréo
 1 pression pile 9 V
 1 boîtier
 1 sonde à confectionner soi-même.

MMP

LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS

mmp



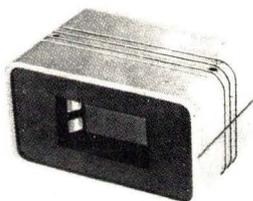
SERIE «PP MM»

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)



220 PP ou MP ou PM / 6
avec poignée

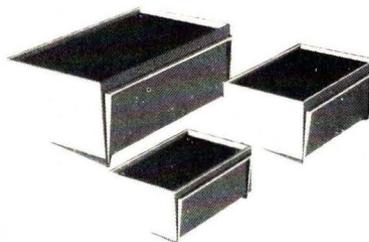


110 PP ou PM Lo
avec logement de pile
115 PP ou PM Lo
avec logement de piles



SERIE «L»

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



GAMME STANDARD DE BOUTONS DE REGLAGE

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).

mmp

Tel. : 43.76.65.07

COFFRETS PLASTIQUES

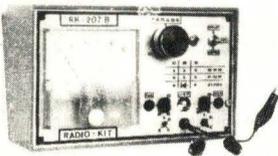
10, rue Jean-Pigeon
94220 Charenton

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



RK 212, RUE SAINT-MAUR
75010 PARIS
42.05.81.16

RK 207 B



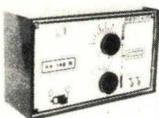
TRANSISTOR-TESTEUR

RK 211 Prix : 215 F



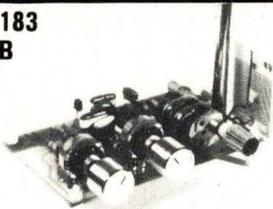
SIGNAL TRACER

RK 146 B



THERMOSTAT

RK 183 CB



RECEPTEUR CB

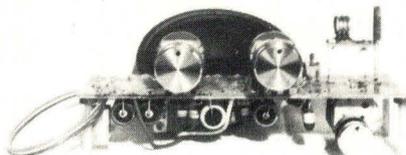
Récepteur CB 27 MHz (30 à 24 MHz environ) 3 transistors. Couvre la bande CB sensibilité 1 μ V super réaction, grande stabilité CV démultiplié. Self imprimée. Livré avec écouteur d'oreille. 180 F

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

RK 225 Options



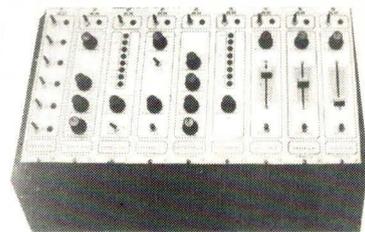
RK 225 Nouveau Récepteur VHF



Couvre de 70 à 200 MHz par selfs interchangeables faciles à réaliser - Réceptions - Télé - Trafic aviation, etc - Sensibilité élevée (1 μ V) 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

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
- Crémètre 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 pratique d'un très bel effet.
Boîte - antenne - cadran - façade avant, etc.
Face avant percée sérigraphiée.
L'ensemble en 1 fois 270 F

TARIF SUR DEMANDE
Prix nous consulter

Contactez-nous pour tous vos problèmes. ELECTRONIQUES 42.05.81.16

**ANIMATIONS
SPECTACLES
DISC-JOCKEY
AMATEURS**

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 défilé 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 2 200 F
- RK 207** Transistomètre, diodmètre, en coffret miniature, avec galvanomètre, commutateur gain, fuite 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. Alimente 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 réglage 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** Clôture électrique par THT (puissance variable suivant transfo) 80 F
- RK 159** Détecteur de lumière à relais, par diode phototransistor 50 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° 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

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 donnant 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

Génération V.P.C.

3, Allée Gabriel, 59700 MARCQ EN BARŒUL

l'Electronique d'Aujourd'hui

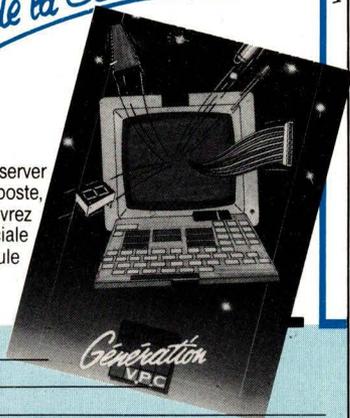
Une nouvelle société pour une électronique plus accessible. Courrier, téléphone, télex, serveur Minitel (en service début 87).

Tout est bon pour vos commandes ; notre réponse est simple : Produits suivis de qualité professionnelle disponibles rapidement à des prix étudiés.

Kits nouvelle formule, outillage, mesure, péri-informatique, etc...

Soyez de la Génération U.P.C.

Soyez les premiers à réserver votre catalogue (13 F en timbres-poste, parution début 87), et vous recevrez notre première offre spéciale qui vous surprendra dans sa formule



Nom _____
 Prénom _____
 Adresse _____
 Code postal _____
 Tél. _____ Date _____
 Signature : _____

PRIX ET CONSEILS

• MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES.

• MESURES. COMPOSANTS.

• ALARMES. KITS.

• ATELIERS. D'ENTRETIEN.

TOUT POUR LA RADIO ELECTRONIQUE

66, cours LA FAYETTE, 69003 LYON - Tél. 78.60.26.23



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

A.D.S. à MONTARNASSE

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"

ELECTRONIQUE

LINEAIRE

AFFICHEUR	LM 305.....15,00	LM 388 N.....20,00	MC	PONT 24 400V.....11,00	MC 7905 CK.....29,00	TBA 440 N.....27,00	TCA 750.....32,00	DTA 1102 SP.....23,00	TDA 4445.....15,00
Rouge AC.....12,00	LM 307.....9,00	LM 390.....25,00	MC 1488.....12,50	PONT 5A 80V.....14,00	MC 7912 CK.....29,00	TBA 520.....21,00	TCA 800 S.....15,00	DTA 1151.....9,00	TDA 4560/65.....59,00
Vert AC.....18,00	LM 308.....8,00	LM 391.....28,00	MC 1489.....12,50	PONT 25A.....34,00	S	TBA 530.....36,00	TCA 830 S.....15,00	DTA 1170.....22,00	TDA 5850.....45,50
Rouge CC.....12,00	LM 309 K.....22,00	LM 392.....8,00	MC 3403.....15,50	PONT 30A.....42,00	S 578 B.....48,00	TBA 540.....24,00	TCA 900.....12,00	DTA 1220.....24,00	TDA 7000.....38,00
Vert CC.....18,00	LM 310.....5,00	LM 393.....5,00	MC 3487.....24,50	REGULATEUR	SAA-SAS	TBA 550.....15,00	TCA 910.....12,00	DTA 1405.....13,00	TDA 7050.....39,00
3/5 Digits CL.....90,00	LM 311.....7,50	LM 394.....12,00	MC 4024.....68,00	78 L 05.....5,00	SAB 0600.....38,00	TBA 570.....24,00	TCA 940.....22,00	DTA 1410.....47,00	
4/5 Digits CL.....130,00	LM 317 K.....25,00	LM 395.....35,00	MC 4044.....68,00	78 L 08.....5,00	SAB 570.....28,50	TBA 720 A.....27,00	TCA 955.....39,00	DTA 1418.....12,00	
CA	LM 317 T.....15,00	LM 396.....11,00	NE	78 L 12.....5,00	SA 1251.....45,00	TBA 750.....27,00	TCA 4001.....38,50	DTA 1424.....12,00	
CA 3046.....9,00	LM 319.....25,00	LM 397.....18,00	NE 555.....5,00	78 L 15.....5,00	SAB 3064.....35,50	TBA 800.....15,00	TCA 4510.....38,10	DTA 1510.....38,00	
CA 3080.....16,00	LM 323 K.....55,00	LM 709.....5,80	NE 556.....12,00	78 L 18.....5,00	SAB 580.....28,50	TBA 820.....15,00		DTA 1908.....18,00	TEA 1908.....18,00
CA 3086.....10,00	LM 324.....9,00	LM 709 H.....9,50	NE 555.....11,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 850.....36,00	TDA	DTA 1908.....18,00	TEA 1908.....18,00
CA 3130.....22,00	LM 331.....59,00	LM 710.....12,00	NE 556.....11,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
CA 3140.....15,00	LM 334.....20,00	LM 723.....8,00	NE 557.....16,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
CA 3161.....18,00	LM 335 Z.....19,00	LM 723 H.....12,00	NE 557.....16,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
CA 3162.....75,00	LM 336.....10,00	LM 725.....33,00	NE 544.....44,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
CA 3189.....21,00	LM 336 Z.....16,00	LM 741.....5,00	NE 5532.....39,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
L	LM 337 K.....32,00	LM 741 H.....11,00	NE 5534.....32,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
L 120.....39,00	LM 337 T.....15,00	LM 747.....18,00	OPTO-ELECTRONIQUE	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
L 146.....34,00	LM 338 K.....14,00	LM 748.....13,00	MCT 2.....11,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
L 200.....24,00	LM 339.....6,30	LM 748 H.....13,00	MCT 6.....15,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
L 287.....32,00	LM 349.....20,00	LM 2907.....45,00	TIL 111.....14,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
L 298.....32,00	LM 350 K.....69,00	LM 2917.....32,00	6 N 138.....45,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LINEAIRE LF	LM 358.....8,00	LM 3900 N.....13,00	MCC 670.....45,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LF 351.....11,00	LM 360.....75,00	LM 3909 N.....13,00	BPW 42.....18,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LF 353.....11,00	LM 376.....31,00	LM 3911.....23,00	BPW 42.....18,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LF 355.....11,00	LM 383 T.....38,00	LM 3911.....23,00	BPW 34.....18,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LF 356.....11,00	LM 381 A.....47,00	LM 3915.....54,00	BPW 34.....18,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LF 357.....11,00	LM 381 N.....29,00	LM 4558.....8,00	PONT DE DIODE	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LF 358.....11,00	LM 382.....20,00	M	PONT 1A SOV.....4,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LM 383 T.....38,00	LM 386.....15,00	MM 193.....45,50	PONT 1A 100V.....6,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LM 386.....15,00	LM 387.....19,00	MM 53200.....92,00	MC 7812 CK.....29,00	78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00
LM 387.....19,00				78 L 2A.....7,00	SAB 590.....28,50	TBA 880.....33,00	TDA 440.....29,60	DTA 2002.....15,00	TEA 1950.....30,00

TRANSISTOR

BC	BC 337.....3,20	BD 170.....6,40	BDX 82 B.....22,00	BF 337.....5,00	HUX 47.....35,00	2N 1613.....3,50
BC 107.....2,00	BC 338.....3,20	BD 235.....7,50	BDX 63 B.....21,00	BF 338.....6,50	HUX 81.....35,00	2N 1711.....3,50
BC 108.....2,00	BC 418.....2,00	BD 236.....7,20	BDX 64 B.....24,00	BF 394.....3,20		2N 1889.....3,80
BC 140.....2,00	BC 516.....3,40	BD 237.....6,50	BDX 65 B.....24,00	BF 451.....4,50		2N 1890.....3,50
BC 141.....4,00	BC 517.....3,00	BD 238.....6,20	BDX 66 B.....32,00	BF 459.....4,50		2N 1993.....3,50
BC 160.....6,00	BC 547.....2,00	BD 435.....6,50	BDX 77.....8,00	BF 469.....4,50		2N 2219.....3,40
BC 161.....4,00	BC 548.....2,00	BD 436.....6,50	BDX 78.....8,00	BF 494.....3,20		2N 2222.....3,00
BC 171.....4,00	BC 549.....2,00	BD 437.....6,50		BF 495.....3,20		2N 2269.....3,50
BC 172.....2,20	BC 556.....1,50	BD 439.....6,50	BF			2N 2645.....10,00
BC 177.....2,80	BC 557.....1,50	BD 440.....6,00	BF 115.....5,80	BS 170.....6,00		2N 2647.....10,00
BC 178.....2,80	BC 558.....2,00	BD 441.....11,00	BF 167.....4,50	BS 250.....7,00		2N 2904 A.....3,20
BC 204.....2,80	BC 559.....2,00	BD 442.....11,00	BF 177.....4,80			2N 2905.....3,20
BC 212.....2,80	BC 560.....1,90	BD 443.....11,00	BF 178.....4,80	BU		2N 2907 A.....2,20
BC 237.....2,80	BD 115.....10,00	BD 562.....12,00	BF 179.....6,80	BU 208.....25,00		2N 3054.....10,00
BC 238.....1,80	BD 135.....4,50	BDY	BF 184.....7,50	BU 208.....25,00		2N 3055.....11,00
BC 307.....1,80	BD 137.....5,00	BDY 20.....14,00	BF 185.....7,50	BU 208.....25,00		2N 3055.....11,00
BC 308.....1,80	BD 138.....5,00	BDY 58.....36,00	BF 197.....2,80	BU 806.....28,00		2N 3055.....11,00
BC 309.....1,80	BD 139.....5,00	BDY 58.....36,00	BF 198.....3,80	BU 807.....28,00		2N 3055.....11,00
BC 317.....3,00	BD 140.....5,00	BDY 58.....36,00	BF 199.....2,40	BU 931 R.....36,00		2N 3055.....11,00
BC 318.....3,00	BD 141.....5,00	BDY 58.....36,00	BF 245.....5,80			2N 3819.....3,80
BC 327.....2,60	BD 166.....4,00	BDX	BF 256.....5,70			2N 3904.....4,00
BC 328.....2,50	BD 169.....6,00	BDX 18 N.....20,00	BF 259.....3,80	BUX		2N 3906.....5,00
				BUX 37.....34,00		2N 4416.....9,70

LOGIQUE

CMOS	CD 4068.....4,00	74 LS 05.....2,20	74 LS 96.....8,00	74 LS 240.....6,90
CD 4000.....2,10	CD 4070.....9,90	74 LS 06.....7,50	74 LS 107.....8,90	74 LS 241.....6,90
CD 4001.....2,10	CD 4071.....6,00	74 LS 07.....7,50	74 LS 109.....4,50	74 LS 242.....11,50
CD 4002.....2,10	CD 4072.....6,00	74 LS 08.....2,30	74 LS 112.....6,50	74 LS 243.....11,80
CD 4006.....6,00	CD 4073.....3,00	74 LS 09.....2,30	74 LS 113.....2,30	74 LS 244.....6,90
CD 4007.....6,00	CD 4074.....3,00	74 LS 10.....2,30	74 LS 114.....14,00	74 LS 245.....13,50
CD 4008.....11,00	CD 4075.....8,00	74 LS 11.....2,30	74 LS 116.....17,00	74 LS 247.....17,80
CD 4009.....9,00	CD 4076.....3,00	74 LS 12.....6,50	74 LS 121.....11,00	74 LS 251.....7,20
CD 4010.....9,00	CD 4077.....7,00	74 LS 13.....2,90	74 LS 122.....13,00	74 LS 253.....12,20
CD 4011.....2,90	CD 4081.....5,90	74 LS 14.....2,90	74 LS 123.....13,00	74 LS 257.....9,80
CD 4012.....6,00	CD 4082.....6,00	74 LS 15.....3,80	74 LS 125.....5,00	74 LS 258.....9,60
CD 4013.....7,00	CD 4085.....4,00	74 LS 16.....7,00	74 LS 126.....2,40	74 LS 259.....14,80
CD 4014.....8,00	CD 4086.....4,00	74 LS 17.....13,00	74 LS 132.....2,90	74 LS 266.....2,50
CD 4015.....15,00	CD 4093.....6,90	74 LS 26.....3,50	74 LS 136.....2,40	74 LS 279.....19,00
CD 4016.....8,00	CD 4094.....13,50	74 LS 27.....4,50	74 LS 138.....3,90	74 LS 280.....10,00
CD 4017.....7,90	CD 4095.....7,50	74 LS 28.....4,00	74 LS 139.....3,90	74 LS 290.....9,90
CD 4018.....9,00	CD 4096.....12,00	74 LS 30.....2,30	74 LS 145.....18,00	74 LS 293.....25,00
CD 4019.....4,50	CD 4097.....17,00	74 LS 32.....2,30	74 LS 148.....9,00	74 LS 299.....19,00
CD 4020.....13,00	CD 4098.....11,00	74 LS 37.....2,80	74 LS 150.....24,00	74 LS 322.....N.C.
CD 4021.....9,00	CD 4099.....19,50	74 LS 38.....2,80	74 LS 151.....3,90	74 LS 324.....N.C.
CD 4022.....9,60	CD 4501.....13,00	74 LS 40.....3,80	74 LS 153.....3,90	74 LS 365.....2,30
CD 4023.....2,20	CD 4511.....8,00	74 LS 41.....2,50	74 LS 154.....22,00	74 LS 366.....11,00
CD 4024.....8,00	CD 4515.....22,00	74 LS 43.....9,00	74 LS 155.....5,90	74 LS 367.....2,30
CD 4025.....5,00	CD 4518.....7,50	74 LS 44.....9,80	74 LS 156.....11,00	74 LS 368.....11,00
CD 4026.....13,00	CD 4520.....12,00	74 LS 45.....8,80	74 LS 157.....4,90	74 LS 373.....6,90
CD 4027.....7,50	CD 4528.....11,50	74 LS 46.....7,70	74 LS 158.....11,80	74 LS 374.....6,90
CD 4028.....9,00	CD 4536.....25,00	74 LS 48.....9,50	74 LS 159.....2,90	74 LS 377.....13,00
CD 4029.....9,00	CD 4538.....9,00	74 LS 50.....3,80	74 LS 160.....9,50	74 LS 378.....25,10
CD 4030.....5,00	CD 4539.....27,60	74 LS 51.....2,80	74 LS 161.....9,70	74 LS 379.....14,00
CD 4031.....9,50	CD 4556.....11,00	74 LS 53.....3,80	74 LS 162.....7,20	74 LS 390.....4,90
CD 4033.....11,00	CD 4584.....9,00	74 LS 54.....1,00	74 LS 163.....10,50	74 LS 393.....11,80
CD 4034.....25,80	CD 4585.....7,50	74 LS 60.....6,50	74 LS 164.....4,90	74 LS 490.....12,00
CD 4035.....8,00	CD 40103.....19,00	74 LS 70.....4,00	74 LS 165.....8,70	74 LS 629.....19,80
CD 4036.....39,00	CD 40106.....19,00	74 LS 72.....4,00	74 LS 166.....13,60	74 LS 640.....19,00
CD 4040.....9,00	CD 40174.....12,00	74 LS 73.....3,50	74 LS 168.....9,50	74 LS 670.....20,00
CD 4041.....8,00	TTL HC	74 LS 74.....7,40	74 LS 170.....7,40	
CD 4042.....8,00	74 LS 75.....9,00	74 LS 75.....9,00	74 LS 172.....7,10	
CD 4043.....5,50	74 LS 76.....5,80	74 LS 76.....5,80	74 LS 173.....9,00	
CD 4044.....9,00				

ALIMENTATION DE LABORATOIRE

0/50V - 0/5A

(3ème partie)



Cette troisième et dernière partie de notre alimentation de laboratoire sera consacrée à la réalisation des cartes «voltmètre», «ampèremètre» et «commande des leds», réalisation comprenant, bien entendu, circuits imprimés et plans de câblage à l'échelle 1.

L'étape finale consiste, il va de soi, en l'interconnexion de tous les modules publiés dans les n^{os} 42 et 43. Il vous suffira pour cela de suivre le pas à pas soigneusement établi par l'auteur.

Le câblage électrique est une partie conséquente de cette réalisation, rancçon de la modularité, mais il ne présente néanmoins pas de problème majeur.

LES PLATINES VOLTMETRE

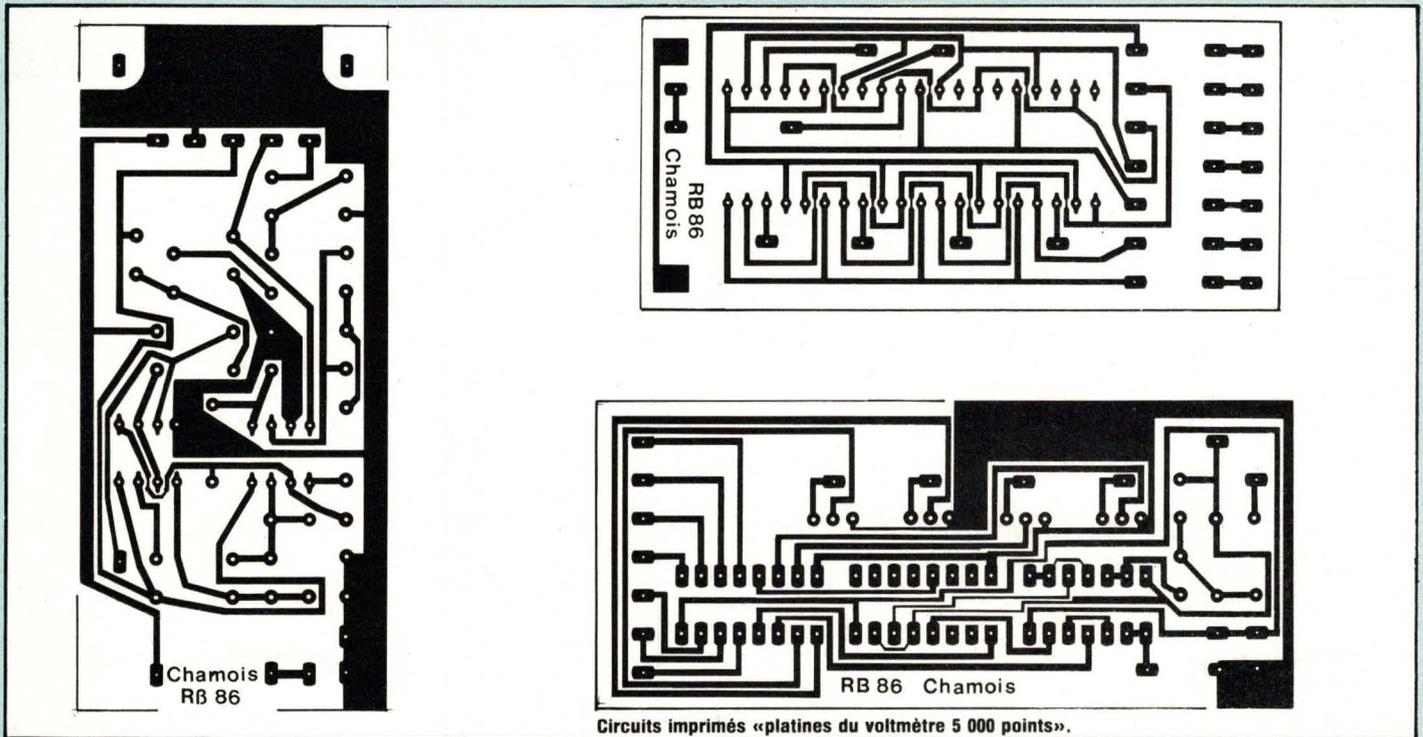
Le voltmètre est composé de trois pla-

tines s'enfichant les unes sur les autres. Voici à nouveau une technique particulière méritant quelques lignes d'explications. lorsqu'on doit réaliser un ensemble compact, et c'est le cas des appareils de tableau, il faut trouver un compromis entre dimensions, accessibilité et facilité de câblage. Ici, les platines constituant le sous-ensemble vont s'enficher les unes sur les autres, au moyen de petits picots mâles et femelles, réalisant à la fois la liaison électrique et la tenue mécanique. Comme il n'y a plus à se préoccuper de l'accessibilité, puisque les opé-

rations de câblage ou de dépannage se font, platines déconnectées, avec une aisance totale, il est éventuellement possible de porter le foisonnement (densité d'éléments par unité de surface) au quasi-absolu, en ayant finalement un ensemble beaucoup plus facile à mettre en œuvre que par la technique conventionnelle.

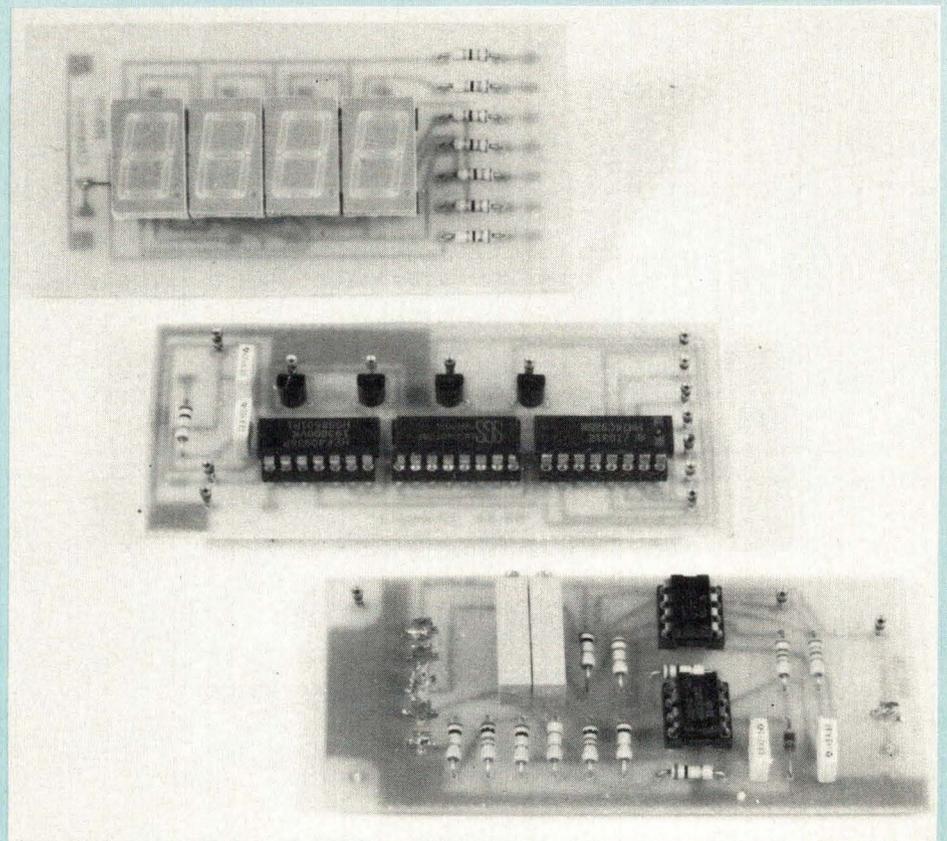
Ces trois platines sont : le support d'afficheurs, le fréquencemètre et le convertisseur U/F. La réalisation commencera par le support d'afficheurs qu'il sera possible d'essayer individuellement en appliquant +5V sur chacune des résistances R54 à R60 et en portant à la masse le commun des afficheurs. On doit obtenir l'allumage de tous les segments. L'étape suivante sera la concrétisation du fréquencemètre, qui sera lui aussi testé immédiatement en y enfichant la carte précédente. Dès la mise sous tension, les quatre afficheurs doivent s'allumer et indiquer zéro. Un signal appliqué alors sur l'entrée comptage (secteur, géné. BF) doit donner la lecture du $1/10^6$ de la fréquence injectée. Il est à noter que ces deux cartes forment, à elles seules, un parfait fréquencemètre de tableau qu'il serait tout à fait possible d'utiliser ailleurs, dans un générateur BF par exemple, ne serait-ce que pour éviter la punition de l'étalement de l'appareil. La platine de conversion U/F, enfin, sera réalisée, puis testée avec le concours des deux précédentes. En cas de problème, très improbable si les composants utilisés sont corrects et la fabrication menée étape par étape comme préconisé, il faudra faire très attention, si l'on veut examiner le signal sortant du LM331 : ce signal, de toutes façons absent si aucune tension n'est appliquée à l'entrée (si $U_x = 0$, $F_x = 0$), a la forme de fines raies aux basses fréquences, difficiles à mettre en évidence, même en poussant la luminosité du «scope». La fixation des picots mâles et femelles sur ces différentes platines est une opération délicate car, pour une bonne fiabilité, il faut que les emplacements femelles correspondent très exactement aux points mâles. La technique de montage est la suivante : on soude

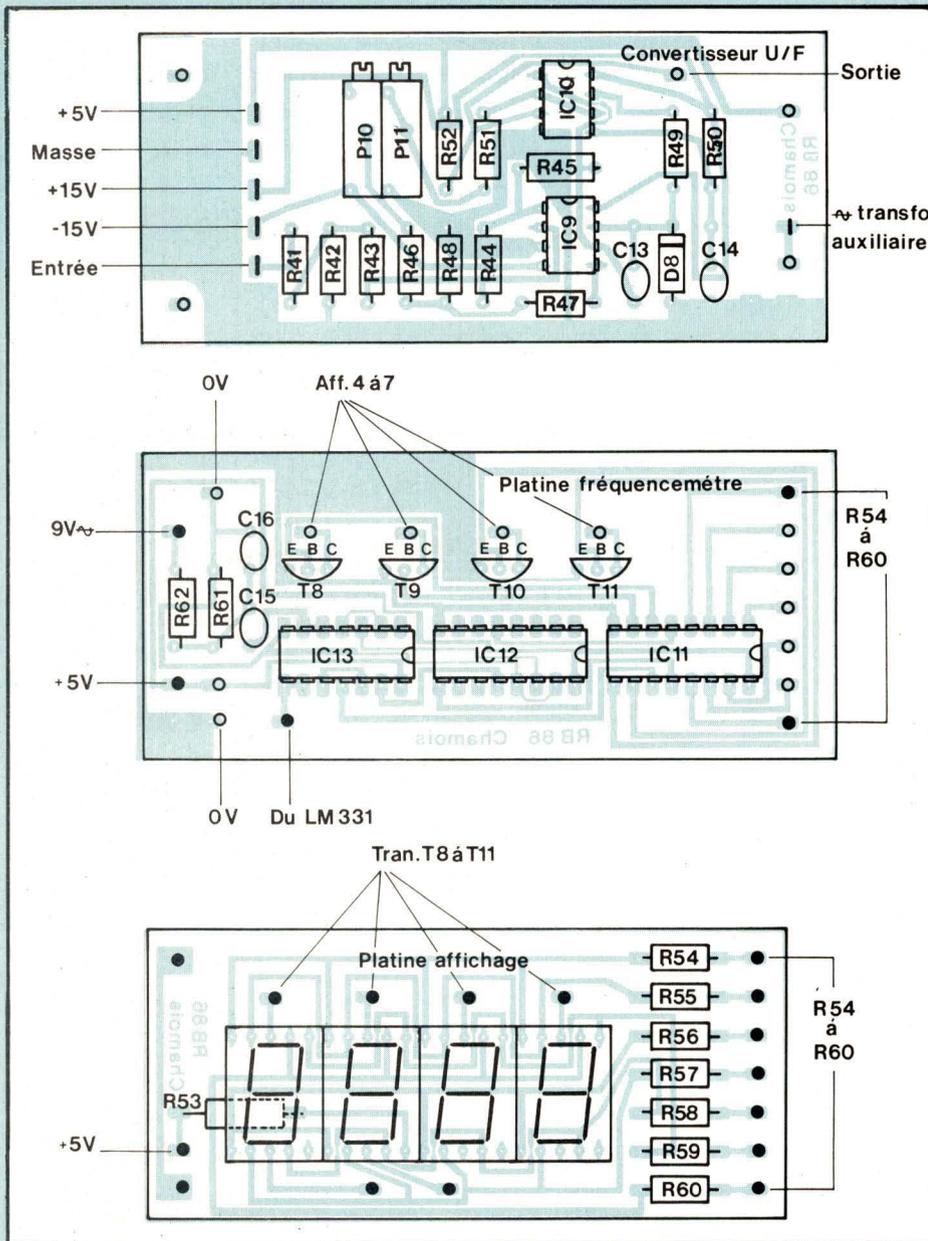
L'ATTENTION SUR LA TENSION



Circuits imprimés «platines du voltmètre 5 000 points».

d'abord, aux emplacements prévus, tous les picots femelles en les positionnant bien verticalement. Ces picots sont, pour notre part, tirés de supports de C.I. de qualité «tulipe», réformés pour cause de rupture d'une ou plusieurs pattes. Les extraire de leur logement est chose très facile en chauffant simplement la patte au fer à souder. Le plastique du support fond et il suffit d'une légère pesée de la panne du fer pour que le picot tombe, prêt à l'emploi. Une fois les picots considérés comme femelles mis en place, on y enfiche autant de picots, qui deviendront les mâles. L'ensemble est alors posé sur la platine correspondante, côté cuivre et les soudures nécessaires effectuées, côté cuivre toujours, sans traversée du substrat. On vérifie alors que les opérations d'enfichage et d'extraction se font parfaitement, sans forcer. En cas de «point dur», on préférera refondre légèrement la soudure du point incriminé plutôt que d'essayer de tordre une des fiches à la pince. Pour ceux – et ils auraient grand tort – que cette technique effraierait, il est toujours possible de réaliser l'opération de





NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

PLATINES VOLTMETRE

● Résistances

- R41 - 10 k Ω
- R42 - 1 k Ω
- R43 - 10 k Ω
- R44 - 10 k Ω
- R45 - 100 k Ω
- R46 - 470 k Ω
- R47 - 100 k Ω
- R48 - 1 k Ω
- R49 - 2,2 k Ω
- R50 - 6,8 k Ω
- R51 - 12 k Ω
- R52 - 10 k Ω
- R53 à R60 - 47 Ω
- R61 - supprimée
- R62 - 100 k Ω

● Condensateurs

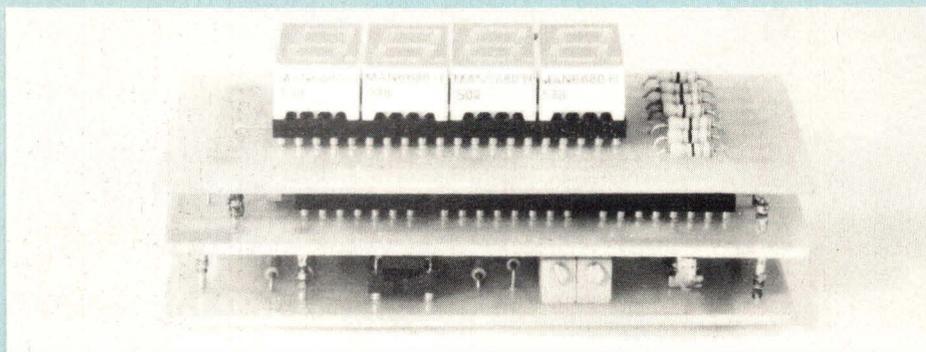
- C13 - 4,7 nF
- C14 - 1 nF
- C15 - 22 nF
- C16 - 47 nF

● Semiconducteurs

- IC9 - TL082
- IC10 - LM331
- IC11 - 74C925
- IC12 - 4017
- IC13 - 4093
- T8 à T11 - BC239C
- AFF4 à AFF7 - MAN6680
- D8 - 1N4148

● Ajustables multitours

- P10 - 100 k Ω
- P11 - 10 k Ω

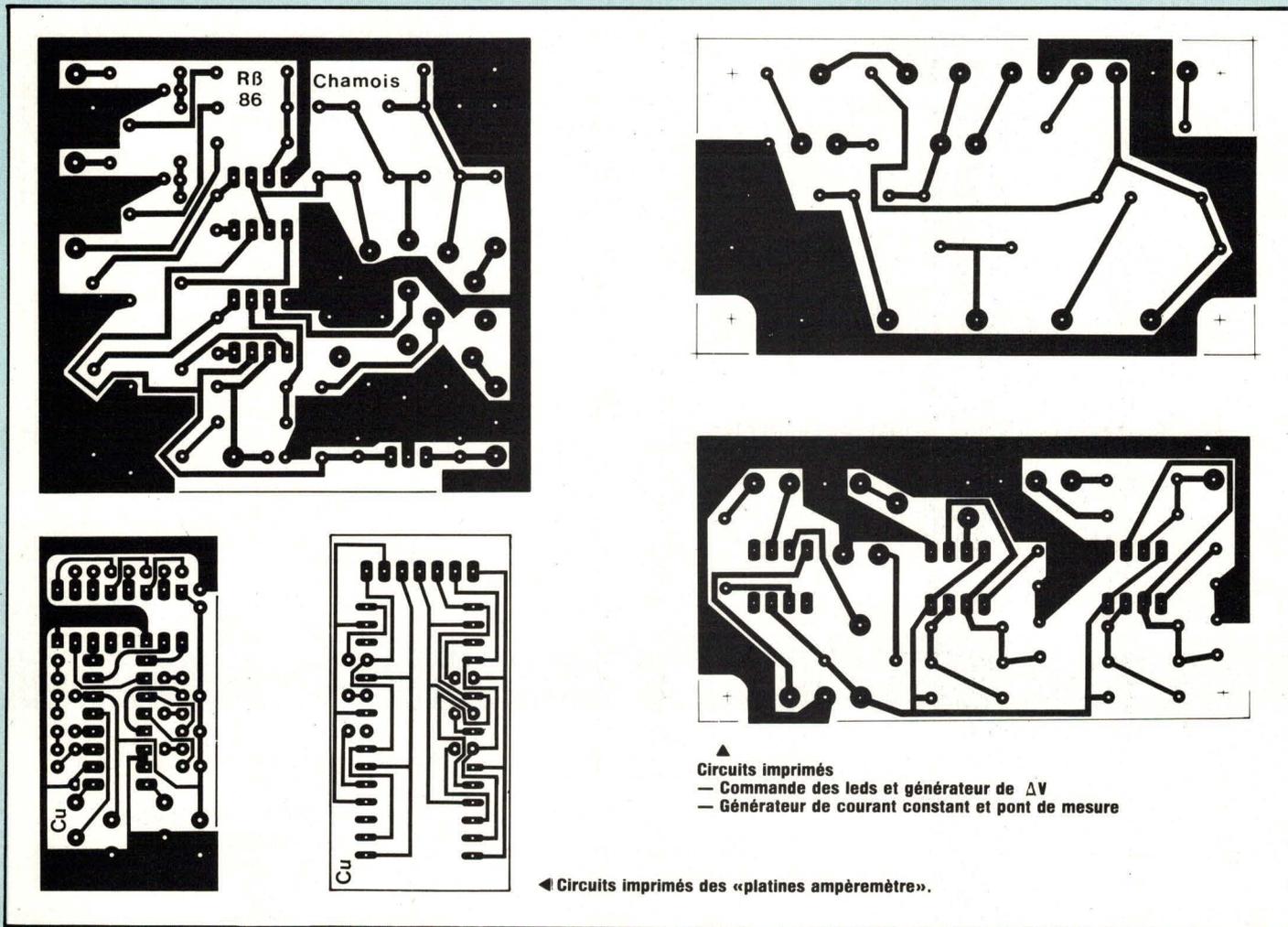


façon conventionnelle, avec des queues de résistances par exemple, mais au prix d'interventions acrobatiques par la suite. Cette méthode est vraiment plus facile à exécuter qu'à décrire, et un coup d'œil aux photos de l'ensemble montre l'aspect très professionnel du résultat, sans parler des facilités d'un éventuel dépannage.

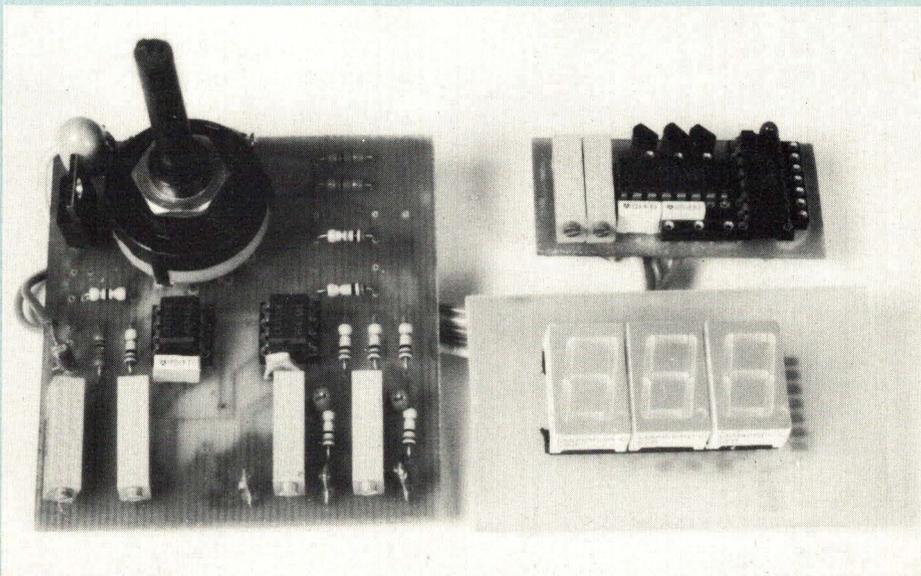
LES PLATINES AMPEREMETRE

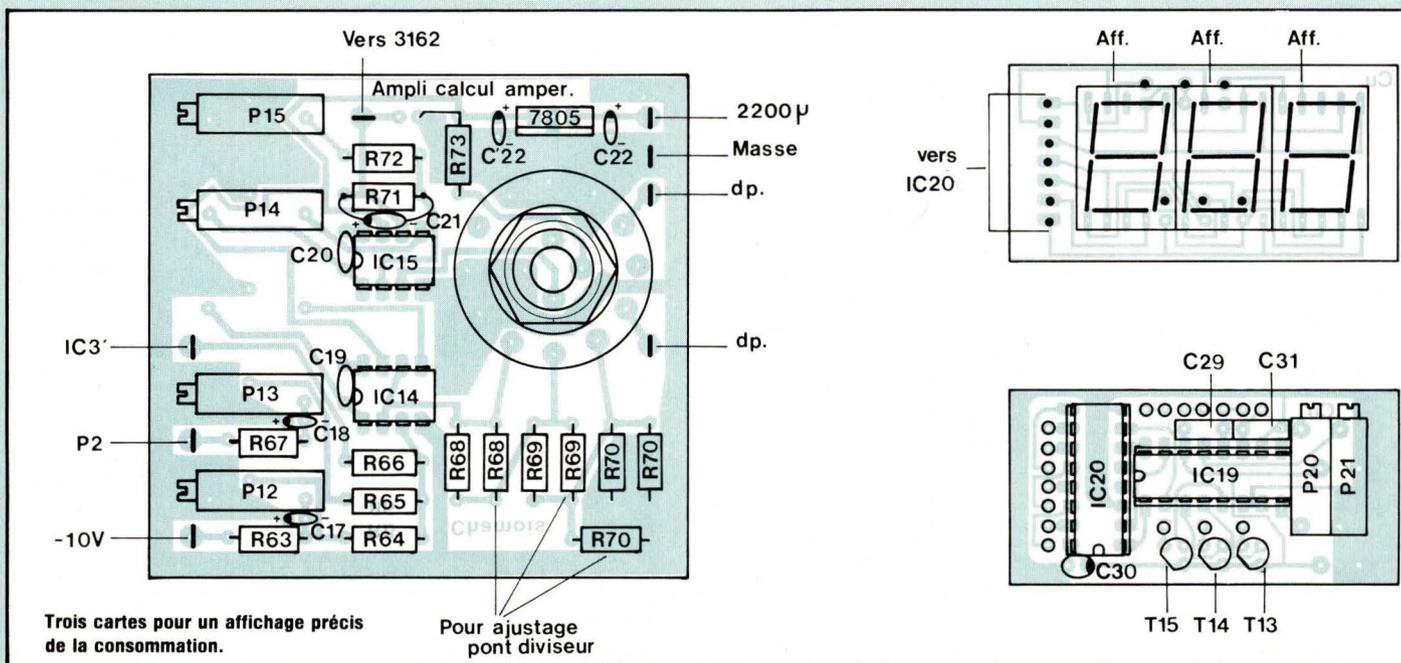
L'ampèremètre, tout du moins sa partie

L'ATTENTION SUR LA TENSION



voltmètre, est réalisée elle aussi en technique «enfichable». Il n'y a plus rien à dire sur l'archi-classique couple CA3161/CA3162, universellement employé dans cette fonction, si ce n'est l'extrême compacité obtenue avec la méthode décrite : impossible de faire mieux. La carte regroupant les amplificateurs de calcul et la commutation ne présente guère de difficulté. Le commutateur implanté sur le C.I. assure la fixation mécanique et évite le casse-tête du câblage fil à fil. Ces cartes devront, elles aussi, être essayées, en injectant des tensions connues successivement aux différents points d'entrée (voltmètre, commutateur, amplificateur $\times 10$ puis amplificateur de calcul) et en vérifiant l'obtention d'un affichage cohérent.





NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

PLATINES AMPEREMETRE

● Résistances

R63 - 100 k Ω
 R64 - 10 k Ω
 R65 - 10 k Ω
 R66 - 10 k Ω
 R67 - 100 k Ω
 R68 - 10 k Ω
 R69 - 1 k Ω
 R70 - 2 \times 220 Ω
 R71 - 10 k Ω
 R72 - 220 Ω
 R73 - 47 Ω

● Condensateurs

C17 - 10 μ F
 C18 - 10 μ F
 C19 - 820 pF
 C20 - 100 nF
 C21 - 22 μ F
 C22 - 47 μ F
 C'22 - 1 μ F
 C29 - 270 nF

● Semiconducteurs

IC14 - CA3130
 IC15 - CA3130
 IC19 - CA3162
 IC20 - CA3161
 AFF1 à AFF3 - MAN6660
 T1 à T15 - BC558C

Régulateur 7805

● Ajustables multitours

P12 - 5 k Ω
 P13 - 1 k Ω
 P14 - 10 k Ω
 P15 - 500 Ω
 P20 - 47 k Ω
 P21 - 10 k Ω

● Divers

Commutateur 4 circuits/3 positions

BLEEDER I CONSTANT

● Résistances

R82 - 470 Ω
 R83 - 470 Ω
 R84 - 2,2 k Ω
 R85 - 470 Ω
 R86 - 100 Ω

● Condensateurs

C26 - 47 μ F
 C27 - 47 μ F
 C28 - 10 μ F

● Ajustables

P18 - 470 Ω
 P19 - 10 k Ω

● Semiconducteurs

T12 - BD139
 D11 - 1N4148

● Divers

Galvanomètre gradué de 0 à 10

GENERATEUR DE ΔU

COMMANDE DES LEDS

● Résistances

R74 - 220 k Ω
 R75 - 220 k Ω
 R76 - 820 k Ω
 R77 - 820 k Ω
 R78 - 330 Ω
 R79 - 330 Ω
 R80 - 1 k Ω
 R81 - 330 Ω

● Condensateurs

C23 - 470 nF
 C24 - 10 nF
 C'24 - 10 nF
 C25 - 10 μ F

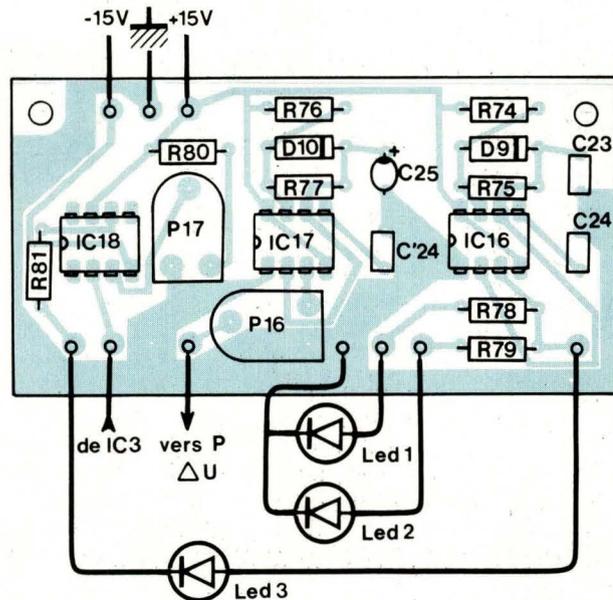
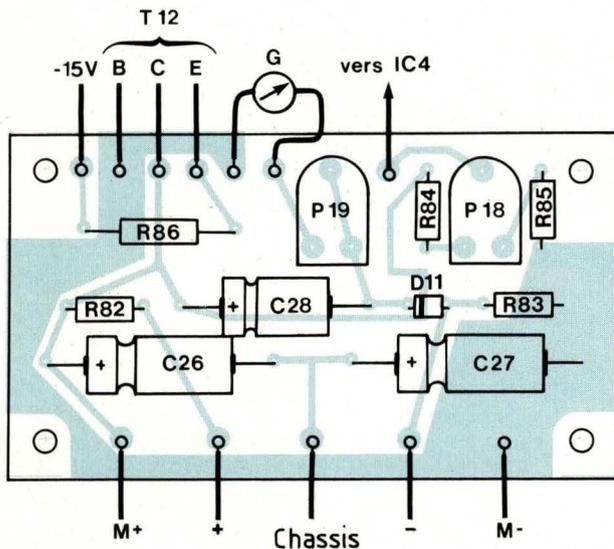
● Semiconducteurs

D9 - 1N4148
 D10 - 1N4148
 IC16 - 555
 IC17 - 555
 IC18 - 741
 3 \times leds

● Ajustables

P16 - 1 k Ω
 P17 - 100 Ω

L'ATTENTION SUR LA TENSION



Platines de commande des leds et bleeder I constant.

LA PLATINE DE COMMANDE DES LEDS, LE BLEEDER I CONSTANT

A nouveau une récréation, puisque les trois fonctions de la première sont indépendantes, et qu'il ne s'agit que de C.I. très banaux. On vérifiera simplement au «scope» la présence des crêneaux générés par les 555. En ce qui concerne la seconde, elle ne pourra être essayée qu'une fois positionnée, mais elle ne représente pas une fonction vitale. Et puis, il n'y a que deux actifs...

MONTAGE FINAL

La réalisation est ici présentée en rack Retex, eu égard à l'aspect très professionnel de ce boîtier. L'aspect intérieur semble tout aussi séduisant. Un châssis interne, généreusement dimensionné ; percé d'origine de très nombreux trous, laisse croire à une grande liberté de disposition interne. La réalité est en fait un peu moins agréable. Si les deux tôles d'habillage latérales se montent et se démontent sans aucun problème, les tôles de dessus et de dessous ne peuvent se mettre en place que moyennant le démontage

d'un renfort. Si l'on a eu la maladresse de fixer quelque élément sur le renfort «interdit», l'opération d'habillage devient impossible, ou tout au moins très acrobatique.

Le montage final commencera par la mise en place des éléments positionnés sur les panneaux avant et arrière : interrupteurs, potentiomètres, radiateurs et autres passe-fils seront montés après perçage. Une grande précision sera requise en ce qui concerne les découpes des afficheurs car aucun cache ne viendra masquer les maladdresses, le bandeau fumé visible sur les photos ne sert qu'à masquer les toutes petites imperfections et à améliorer le contraste.

En ce qui concerne les potentiomètres, il existe un petit problème : les potentiomètres mono-tours ont un axe de 6 mm alors que les multi-tours ont un axe de 6,35, U.S. oblige. Avant de percer la face avant, il faudra s'assurer soit de pouvoir trouver des boutons pour axe de 6,35, soit d'être capable de repercer des boutons pour axe de 6. En cas d'impossibilité totale, une dernière solution existe, et c'est celle employée sur la maquette : tous les potentiomètres sont fixés sur un rail interne, en retrait de la face avant,

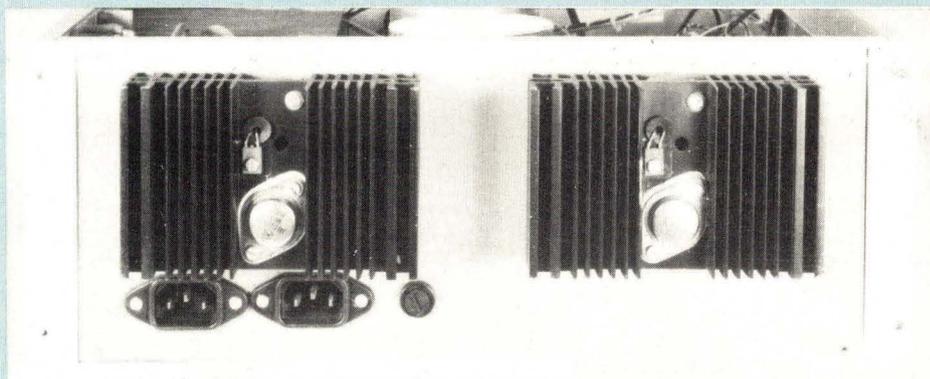
monté de façon à ce que les axes de 6 affleurent correctement. Les axes des multi-tours sont, eux, prolongés par un simple domino d'électricien et un axe «normal», permettant l'usage de boutons classiques. La corvée se terminera par la mise en place du transformateur principal et des deux chimiques de filtrage, derniers éléments dont le positionnement nécessite un peu de réflexion avant l'action.

Toutes ces pièces, ainsi qu'une grande partie des cartes, sont fixées, soit directement sur le châssis interne, soit par l'intermédiaire de cornières d'aluminium anodisé, maintenant largement distribuées par les grandes surfaces au rayon bricolage, et d'une mise en œuvre facile et très esthétique. Les photos de la maquette terminée montrent la disposition adoptée, qui ne présente d'ailleurs aucun aspect impératif. On évitera simplement de faire voisiner trop étroitement les transformateurs avec les cartes U_{REF} et stabilisation, sous peine de voir remonter le niveau de résiduelle de la tension stabilisée. Voltmètre et ampèremètre enfin, sont simplement engagés par leurs afficheurs dans la découpe correspondante, jusqu'à toucher le bandeau fumé de décor, lui-

même collé directement sur la face avant. Si la découpe est correctement faite, cela «tient tout seul» et quelques petits points de colle cellulosique viendront verrouiller l'ensemble, une fois la mise au point faite, permettant néanmoins un démontage ultérieur.

Un petit truc en passant pour faire des découpes de ce genre de façon quasi-parfaite : l'emplacement est d'abord tracé, à la cote juste, à l'envers du côté apparent. Le trou est ensuite ébauché par une série de perçages tangents par exemple. La cote est enfin ajustée à la lime mais en travaillant «de biais», c'est-à-dire en inclinant la lime de façon à ce que la cote du trou, côté parement, soit plus petite que celle côté intérieur. Une fois arrivé aux limites du tracé, on présente la pièce à enchâsser qui doit s'engager correctement dans l'épaisseur du matériau. Des retouches à ce moment sont possibles, aux endroits où la pièce s'engage encore mal, jusqu'à ce que celle-ci affleure la surface, sans jeu ni bavure.

Le câblage électrique sera une partie conséquente de la réalisation, rançon de la modularité. Il ne présente néanmoins pas de problème majeur, si ce n'est d'avoir compris le fonctionnement de l'ensemble, indispensable dans un projet de cette taille et le respect des quelques points suivants : l'ordre logique est alimentations, platine à thyristor, ballasts, platines de régulation, voltmètre, ampèremètre, simulations des perturbations puis divers, sécurités, voyants et autres. On commencera donc par câbler les alimentations, puissance et auxiliaires. Le transformateur de puissance, normalement coupé par le relais thermique, sera provisoirement câblé directement sur la prise CEE arrière. Les tensions + et - 15 V, + 5 V et le 60 V non régulé sont maintenant disponibles. La carte thyristor est, elle aussi, mise en place et son fonctionnement confirmé, comme aux essais individuels. Les deux ballasts, leurs résistances d'émetteur, la résistance de base, les BD139 de mesure de température sont positionnés sur les radiateurs et tout le câblage renvoyé sur



Les dissipateurs des transistors ballasts MJ 15016 et des BD 139 de la protection thermique sont fixés contre la face arrière du boîtier.

une cosse relais, fixée sur la face arrière. Ne pas oublier que ce sont les résistances **d'émetteur** des ballasts qui vont au chimique de filtrage et les **collecteurs** qui délivrent la tension régulée : les ballasts sont des PNP... Une vérification à ce niveau sera faite en reliant les bases des ballasts au pôle (-) des chimiques de filtrage par une résistance de quelques kilohms. Les ballasts conduisent alors, donnant toute la tension non régulée sur leurs collecteurs, tension qui tombe à zéro une fois la résistance ôtée. Tous ces essais partiels, qui semblent bien fastidieux, sont pourtant indispensables. Il ne faut pas oublier que le transformateur, capable de fournir plusieurs centaines de VA, pulvérisera, en cas d'erreur, tout ce qu'il lui sera maladroitement connecté.

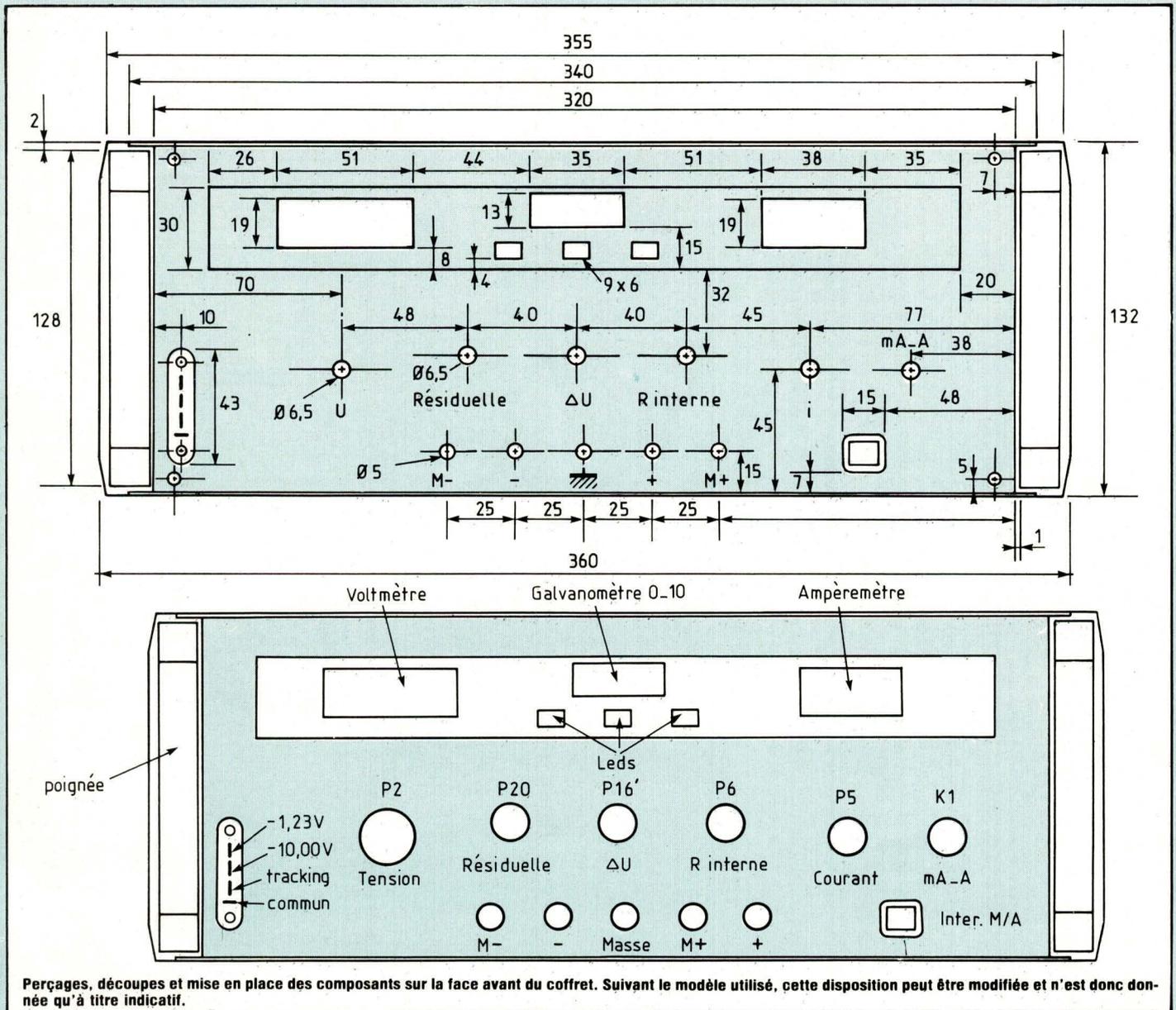
Arrivé à ce point, les fonctionnements partiels obtenus, le reste ne doit plus être qu'une formalité : mise en place de la platine U_{REF} , de la platine régulation et de la platine I constant. A noter, sur cet ensemble, la manière impérative de câbler les alimentations auxiliaires : chaque platine sera reliée **individuellement** au niveau des tensions positives, négatives et masse jusqu'à une cosse relais, placée au plus près de la platine alimentation, cosse relais elle-même câblée au plus court en fil de forte section. Cette façon de faire est la seule permettant d'obtenir une tension régulée exempte des bruits de commutation du thyristor, ou de la platine engendrant les perturbations. Une fois les trois cartes citées fixées et alimentées, on vérifie une dernière fois,

puis on connecte. La régulation tension d'abord : base des ballasts, pont diviseur, U_{REF} ... Intense moment d'émotion, mais si l'on a bien fait les différentes vérifications, c'est le miracle, la tension de sortie suit docilement la manœuvre du potentiomètre de réglage, de zéro à environ 50 V, puisque le tarage n'est pas encore fait. Même procédure pour la limitation en courant : câblage de P5, puis vérification que, à vide, la mise à zéro de P5 entraîne l'effondrement de la tension de sortie puis, après court-circuit de la sortie par un ampèremètre, que le réglage permet la maîtrise totale du courant de sortie, de zéro à environ 5 A.

Il ne reste plus, après ce morceau de bravoure, qu'à câbler les accessoires, depuis le générateur de perturbations jusqu'aux afficheurs, en confirmant à chaque étape le fonctionnement déjà acquis aux essais puis à faire des essais en puissance. On constatera alors (agréablement surpris, nous l'espérons) que Chamois supporte la puissance sans effort apparent, même à 50 V et 5 A, malgré les radiateurs apparemment trop petits pour le courant délivré, ceci étant dû, bien sûr, au limiteur à thyristor.

Les opérations de calibrage termineront cette belle réalisation. Respect rigoureux des paramètres annoncés et refus d'utiliser des composants spéciaux (résistances de précision ou de haute stabilité par exemple) nous ont évidemment obligé à utiliser un nombre respectable d'éléments ajustables. Cette réalisation s'adressant à des

L'ATTENTION SUR LA TENSION



amateurs largement confirmés d'une part, qui ne devront pourtant l'entreprendre qu'une fois appréhendés tous les détails de fonctionnement d'autre part, nous en resterons là en ce qui concerne la description technique et ne détaillerons pas non plus la procédure de réglage, évidente pour qui nous a suivi jusqu'ici : il s'agit simplement, en agissant sur les éléments concernés, d'obtenir la calibration des paramètres générés, et des valeurs affichées, sachant qu'en aucun cas un

mauvais réglage ne peut empêcher le fonctionnement de l'appareil, hormis peut-être la sécurité température. Il nous reste à examiner deux détails, visibles sur la photo et jusqu'ici absents du texte : la fiche CEE secteur en double exemplaire et la prise de façade. Ces deux éléments sont destinés à commander une éventuelle alimentation négative, permettant de disposer de $\pm 50 \text{ V } 5 \text{ A}$ ou de 100 V sous la même intensité. La deuxième fiche secteur, câblée en parallèle sur

le primaire du transformateur de puissance, sert à alimenter ce second appareil qui reste, bien sûr, à construire, identique à l'alimentation positive. On y mettrait seulement la platine U_{REF} et les générateurs de perturbations, inutiles en double exemplaire. La mise sous tension des deux appareils serait ainsi simultanée, comme il se doit. La prise de façade sert, elle, en version mono-alimentation, à sortir les tensions de référence $+1,23 \text{ V} \dots$ et $+10 \text{ V}$, ainsi que leur commun. Nous

L'ATTENTION SUR LA TENSION

avons déjà noté l'excellente stabilité de la première, dont il importe à la première occasion d'en relever la valeur exacte à des fins d'étalonnage ultérieur d'instrument de mesure (voltmètre made home par exemple). Dans ce cas, il ne faudra pas oublier le câblage, aux bornes de la prise même, du condensateur C3 de 4,7 μ F. Ce condensateur n'est pas un découplage, comme il peut sembler être à première vue. En fait, l'ICL 8069 se débrouille fort bien tout seul, mais a tendance à entrer en oscillation si on lui connecte une charge légèrement capacitive (quelques centaines de pF). Comme il retrouve sa stabilité à partir de quelques μ F, la mise en place de ce condensateur permet tous les cas de figure quant à l'éventuelle capacité connectée à cet endroit. Cette prise permet également le renvoi vers l'éventuelle alimentation négative des tensions nécessaires au fonctionnement en mode totalement séparé (réglage indépendant du + ou du -) ou en tracking intégral (reproduction intégrale, en négatif, du réglage de la partie positive, y compris la génération des différentes perturbations). Dans ce cas, la quatrième broche de la prise sera reliée au point commun de R30 et R33, transmettant toutes les informations relatives au réglage de la partie positive. Le C.I. IC4 de l'alimentation négative, dans laquelle R35, R36 et R37 seraient alors inutiles, serait alors commuté soit sur le potentiomètre de réglage de façade en mode séparé, soit sur cette quatrième broche en mode tracking.

LES POTENTIOMETRES DE FAÇADE

Tous les potentiomètres de façade sont câblés en blindé 2 conducteurs. Ils sont tous référencés à la masse de l'électronique de commande, réalisée par le blindage du fil utilisé, qui sera donc relié à la masse de la carte considérée d'un côté et à la piste du potentiomètre, côté froid de l'autre. Nous disons bien à la masse de la carte et non à la masse châssis car, rappelons-le, les sorties sont flottantes. La masse de l'électronique est au

pôle (-) de la tension de sortie, alors que le châssis est à la borne centrale de «terre». On peut ainsi par câblage externe volontaire ou fortuit, relier ou le (+) à la «terre» ou le (-) à la terre ou laisser la tension de sortie non référencée, tout en conservant un découplage par C 26 ou C 27.

- P2, potentiomètre 10 tours de préférence règle la tension de sortie, le côté chaud reçoit le - 10 V de la carte U_{REF} , le curseur rejoint l'entrée 1 de la carte stabilisation (IC4).

- P5, potentiomètre 10 tours également règle le courant maximum. Son câblage est clairement indiqué sur la carte stabilisation U/I page 63 du n° 42.

- P20, potentiomètre monotour de 1 k Ω règle la valeur de la résiduelle désirée. Son point chaud vient des diodes D4 et D5 (fig. 6) au travers d'une résistance de 47 k Ω . D4, D5 et cette résistance sont à câbler (en l'air) aux bornes mêmes du potentiomètre. Son curseur va à l'entrée n° 2 de IC4.

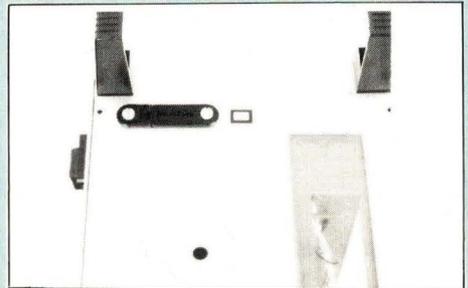
- P16', potentiomètre 1 k Ω monotour également, règle l'amplitude du ΔU . Son côté chaud vient du curseur de P16 et son propre curseur va à l'entrée n° 3 de IC4 (fig. 10).

- P6 enfin, monotour de 1 k Ω également, fixe la résistance interne. Son câblage est représenté sur la carte stabilisation U/I.

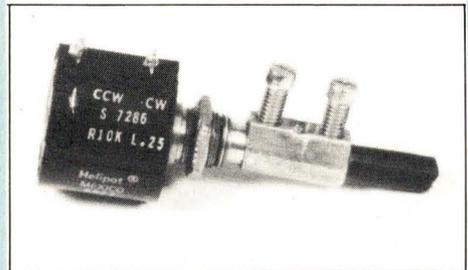
- Le connecteur de façade, lui, comporte 4 broches. La première est le commun relié à la masse de l'électronique. La seconde servira de tracking à destination d'une éventuelle alimentation négative. Elle sera dans ce cas reliée à la sortie de IC4 (point commun de R30 et R33). La troisième sort le - 10,00 V qui provient de la carte U_{REF} .

L'alimentation négative disposerait ainsi soit d'une tension représentative du réglage principal (mode tracking) soit de la référence - 10,00 V permettant de régler la valeur négative indépendamment de la valeur positive (mode séparé). La broche 4 enfin sort le - 1,23 V qui, après relevé exact de sa valeur (voltmètre 200 000 points si possible) pourra servir à des fins d'étalonnage. Cette valeur sera alors avantageusement gravée sur la face avant.

Il faudra néanmoins ne pas perdre de vue que cette broche débouche directement sur la diode de référence Z2. Toute tension positive ou négative introduite fortuitement à ce niveau provoquerait immédiatement la destruction de Z2, l'arrêt de l'alimentation et l'obligation après réparation d'une nouvelle mesure de la valeur délivrée... La forme même du connecteur utilisé (voir photo) permet que ce cas de figure ne puisse être volontaire.



Connecteur de façade.



Domino de raccordement d'axes.

Voici terminée cette longue, et pourtant succincte description. Nous souhaitons à tous ceux qui en entreprendront la réalisation autant de plaisir que nous avons pris à mettre au point les détails de valeurs et de conception permettant d'obtenir cette puissance tranquille, la finesse et l'éventail des différents paramètres maîtrisés, la précision des cotes électriques générées. Nous restons, bien sûr, par l'intermédiaire de la revue, à la disposition des lecteurs qui, ayant entrepris cette réalisation, se heurteraient à quelques points obscurs. Nous tenons par ailleurs à remercier chaleureusement les Ets Laze Electronique où nous avons trouvé la compétence et le dynamisme qui nous furent utiles, et sans qui cette réalisation n'aurait peut-être pas vu le jour.

R. Breton

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 86 : ensembles de soudage et dessoudage thermostatés et réglables avec indication de température...



**nouveau
catalogue**

40 pages
4 couleurs

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

LES COFFRETS DE L'ELITE

**disponible
même en
Suisse**



ISKRA

**pour les revendeurs
354, RUE LECOURBE
75015 PARIS**

CRE COMPTOIR RADIO ELECTRIQUE

NOUVEAU : SPÉCIAL INFORMATIQUE

MATRA

Micro-ordinateurs



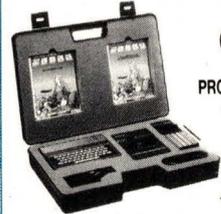
ALICE 32
PROMO
350 F

• 32 K ROM BASIC Prise Péritel. Clavier AZERTY. 9 couleurs. Interfaces RS 232. Livré avec guide d'initiation (décri HP n° 1706).

VALISE COMPLÈTE

PROMO : **590 F**

COMPRENANT :
Un ordinateur 32 Ko
+ 1 magnéto K7
«Spécial Informatique»
+ 1 guide d'instruction
+ 1 guide d'initiation
+ 4 K7 (de programmes ou de jeux)
+ câble PERITEL + cordon de liaison.



ALICE 90

HAUT DE GAMME

JANUS D'OR de l'industrie



PROMO : **790 F**

• 56 K ROM BASIC Prise Péritel. Clavier mécanique AZERTY. Interface RS 232. Incrustations vides (vos créations dans une image télé). Livré avec 1 guide d'instruction et un guide d'initiation au Basic.

• MATRA 8K ROM BASIC
Prise Péritel. Clavier AZERTY.
9 couleurs. Sonore.
Avec guide d'initiation **199 F**

ORDINATEUR DE JEUX VIDEO BRANDT



AVEC 2 MANETTES DE JEUX. PROMO **490 F**

CASSETTES DE JEUX

LASER - ABBY FOOT - STADIUM - ACROBATE - GOLF - MONSTRE - MATHÉMATIQUE - SYRACUSE - RESTAURANT - CATAPULTE - FLIPPER - SATELLITES - GRAND PRIX - COSMOS - La cassette **90 F**
Les 5 K7 : **350 F** - Les 10 K7 : **600 F**

SCHNEIDER

MC 810 MICRO ORDINATEUR STANDARD MSX



SUPER PROMO : **490 F**

• MC 810 Micro 32 K ROM BASIC MSX mémoire vive 48 K RAM 532 K en assembleur ou MSX/DOS). 16 K en vidéo (extension possible). Microprocesseur Z 80 A. Langage : Basicmicro soft résident 130 instructions. Clavier AZERTY. 72 touches douces. 5 préprogrammées. 4 touches de direction. 16 couleurs programmables. 350 ns sur 8 octaves. Prise Péritel. Magnéto avec alimentation manuel. Cordon Péritel. Connexion magnétophone.

PERIPHERIQUES

• Monitor Vidéo SCHNEIDER
Ecran vert, 32 cm **880 F**

• Imprimante par points d'impact. En double hauteur ou double largeur. Entraînement par fonction **390 F**
• Magnéto K7 spécial informatique. **200 F**

LOGICIELS VARIÉS

VG 5000 MICRO-ORDINATEUR



• 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 prog. Synthétiseur 4 octaves **490 F**
• VG 5216. Module d'extension de 16 Koctets, capacité totale 40 K RAM. Interface intégrée avec cordon **290 F**

• Cassette logiciel **100 F**
• Magnéto K7 spécial informatique **200 F**
(Quantité limitée)

Prix des 4 éléments **1080 F**

PROMOTION POUR L'ACHAT DE L'ENSEMBLE 790 F
(Sans séparation)



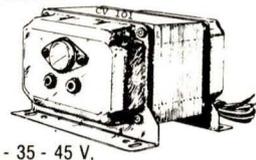
75018 PARIS
62, rue Leibnitz
(1) 46.27.28.84

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. **318,00 F**
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. **647,00 F**



TRANSFOS D'ALIMENTATION

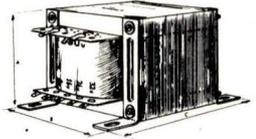
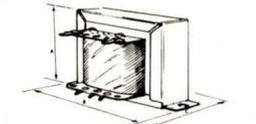
Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

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

Présentation : étrier ou équerre

Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	45,00	49,00	54,00
8 VA	49,00	53,00	58,00
12 VA	58,00	61,00	68,00
20 VA	70,00	74,00	82,00
40 VA	111,00	116,00	127,00
150 VA	189,00	199,00	228,00

TARIF complet sur demande



AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	84,00 F	500 VA	177,00 F
150 VA	104,00 F	750 VA	239,00 F
250 VA	130,00 F	1000 VA	260,00 F
350 VA	156,00 F	1500 VA	437,00 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	150 watts	300,00 F
25 watts	144,00 F	250 watts	689,00 F
50 watts	209,00 F	autres modèles sur demande	

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

LAZE ELECTRONIQUE Tél. : (27) 33.45.90

70, avenue de Verdun, 59300 VALENCIENNES

Décrite dans ce numéro
Alimentation d'étude "CHAMOIS"



- 0/50 V - 0/5 A
- réf. tension thermostatée
- mesure U 5 000 pts
- mesure I 1 000 pts/3 gammes
- sorties flottantes
- géné interne perturbations
- sorties tracking et réf.tension
- protection court-circuit
- protection température

Kit complet - face avant brute

3 980,00 F TTC

Expédition port dû SNCF dans toute la France

Face avant percée, sérigraphiée - Options pilote Qz et ensemble monté sur demande.

VENTE SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE

CRE COMPTOIR RADIO ELECTRIQUE

94, quai de la Loire - 75019 PARIS
Tél. : 42.05.03.81 - 42.05.05.95 - M° : Crimée

BON DE COMMANDE A RETOURNER A CRE : 94 QUAI DE LA LOIRE 75019 PARIS

avec votre chèque de pour l'achat de (Pas de contre remboursement)

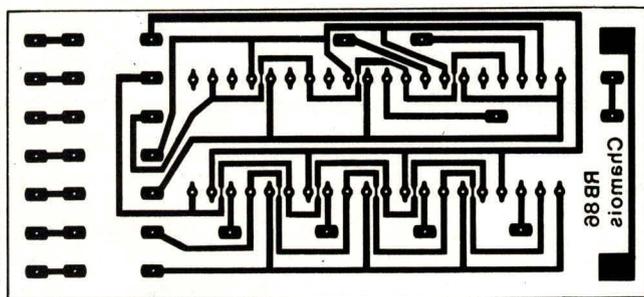
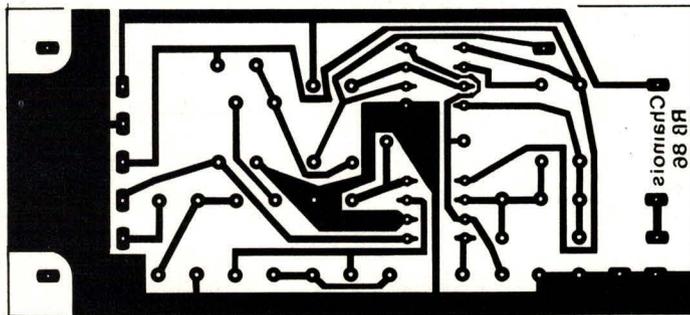
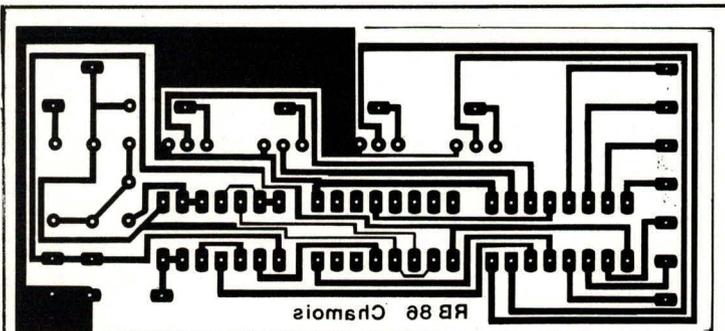
NOM PRENOM LED

N° et rue

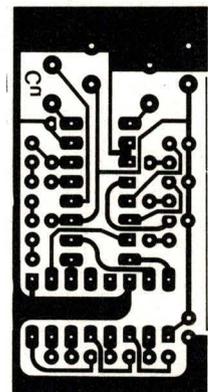
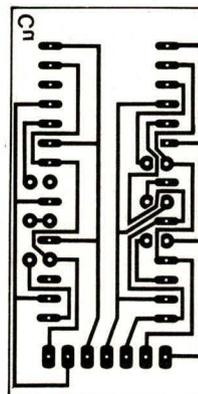
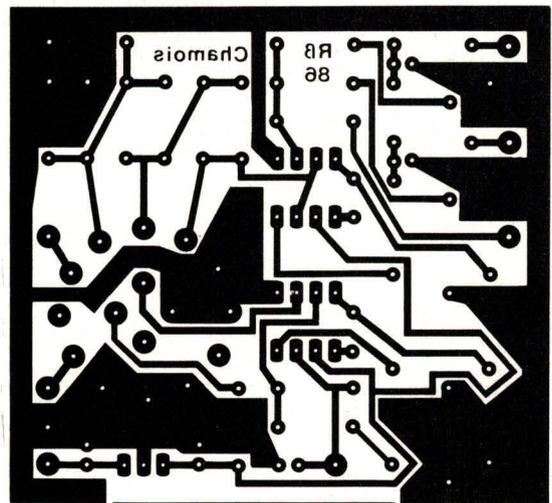
VILLE CODE POSTAL



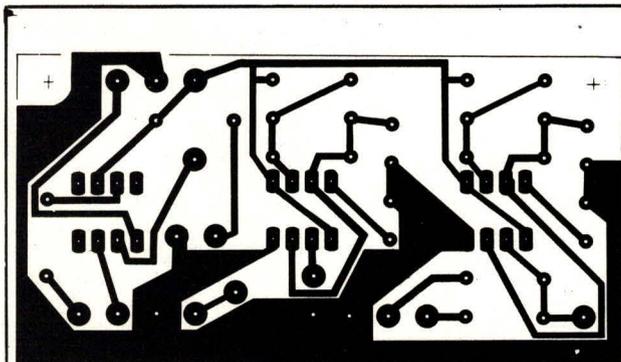
GRAVEZ-LES VOUS MEME



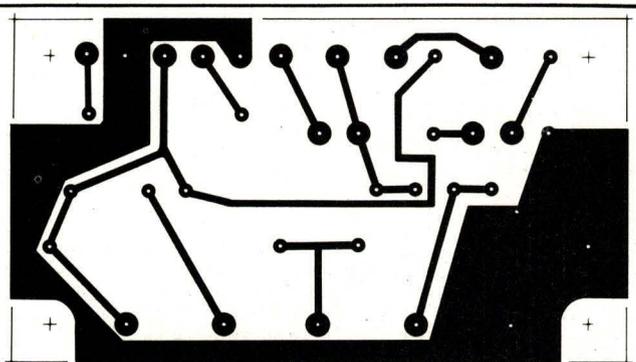
Circuits imprimés du voltmètre 10 000 points.



Circuits imprimés de l'ampèremètre.



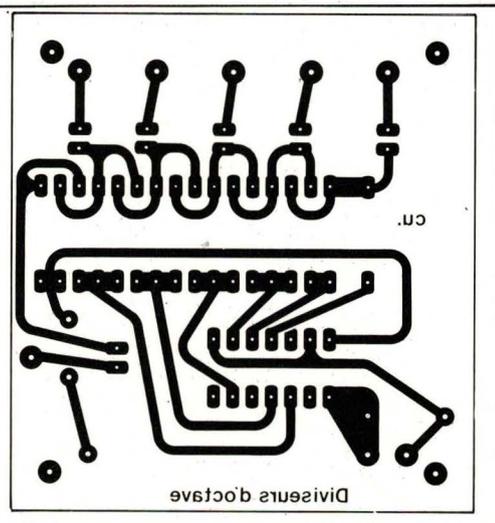
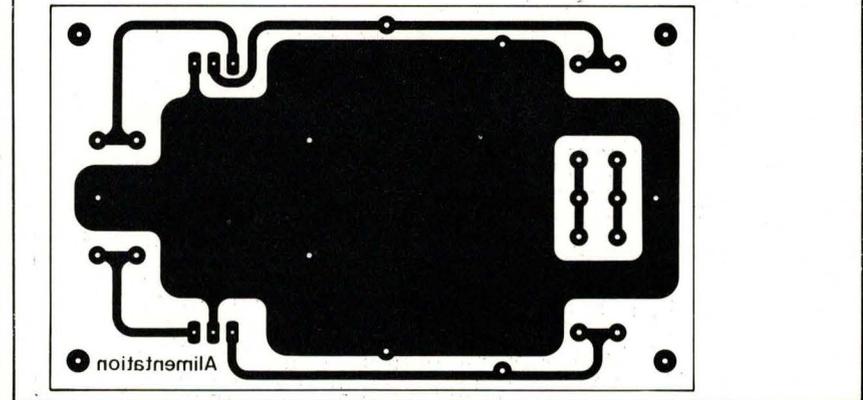
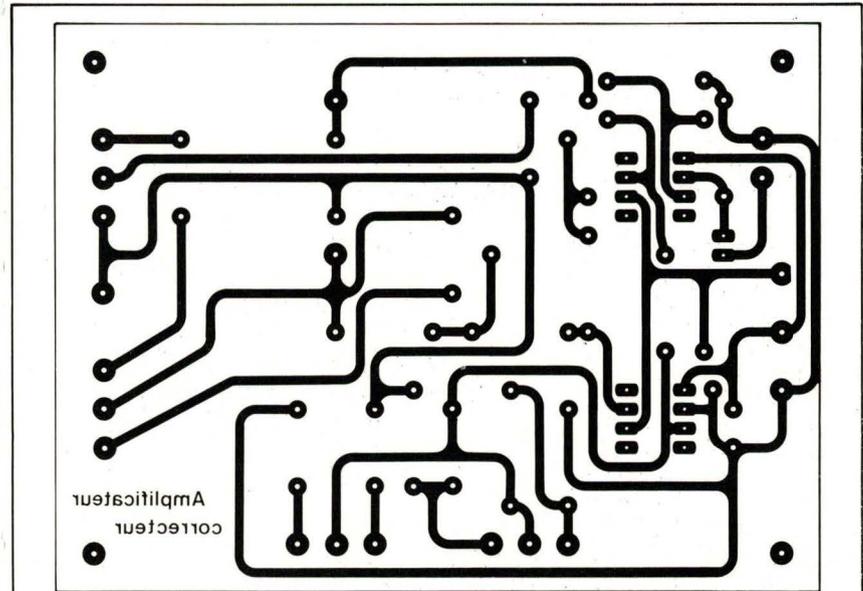
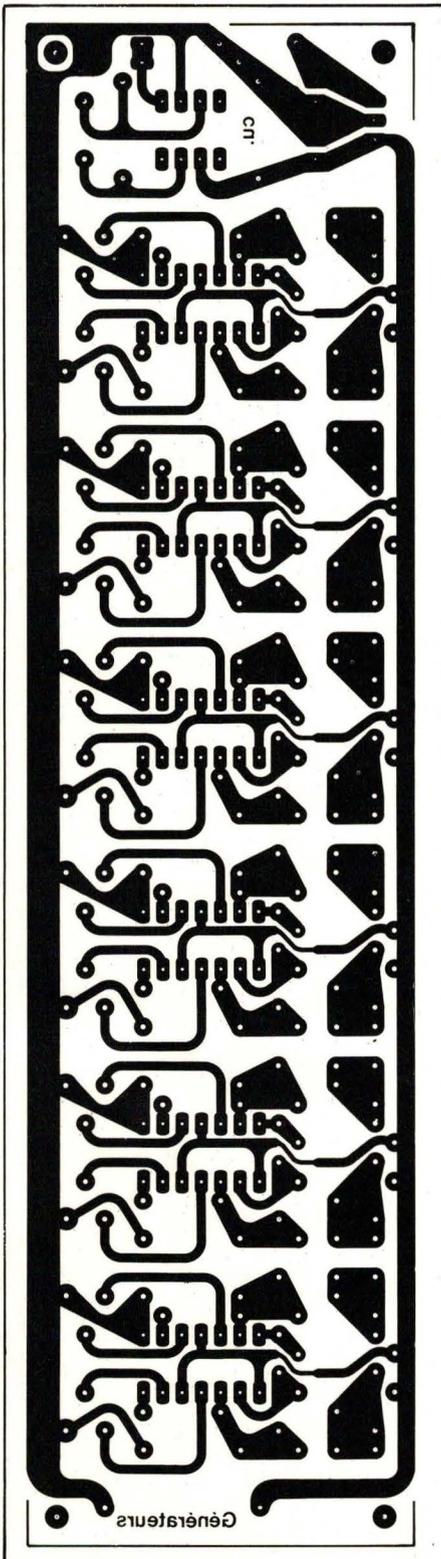
Circuit imprimé de commande des leds et générateur de ΔU .



Circuit imprimé du générateur de courant constant.

GRATEZ LES VOUS MEME

GRAVEZ-LES VOUS MEME



▲ Amplificateur 8 watts.

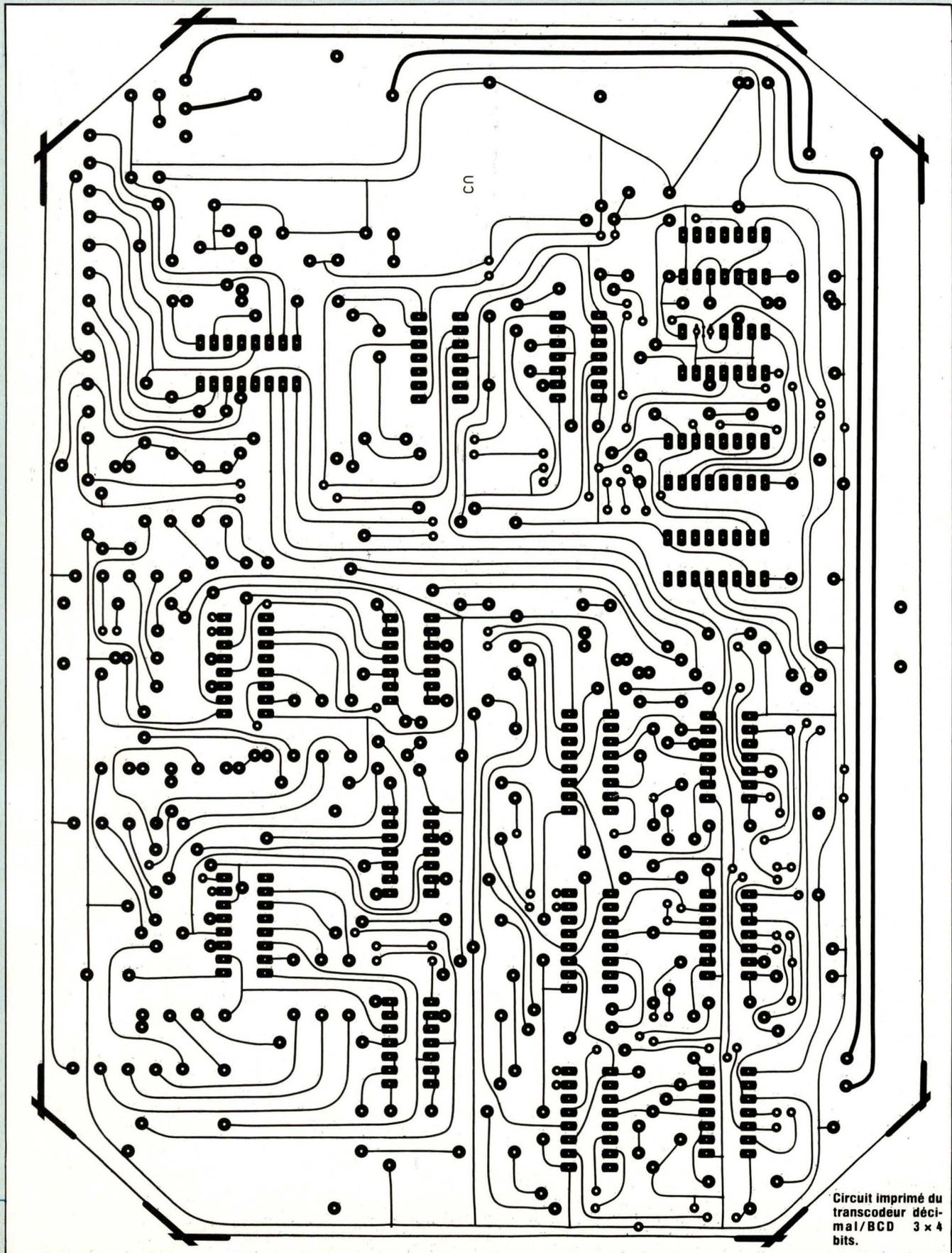
◀ Orgue électronique 5 octaves (version de base).

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

GRAVEZ-LES VOUS MEME

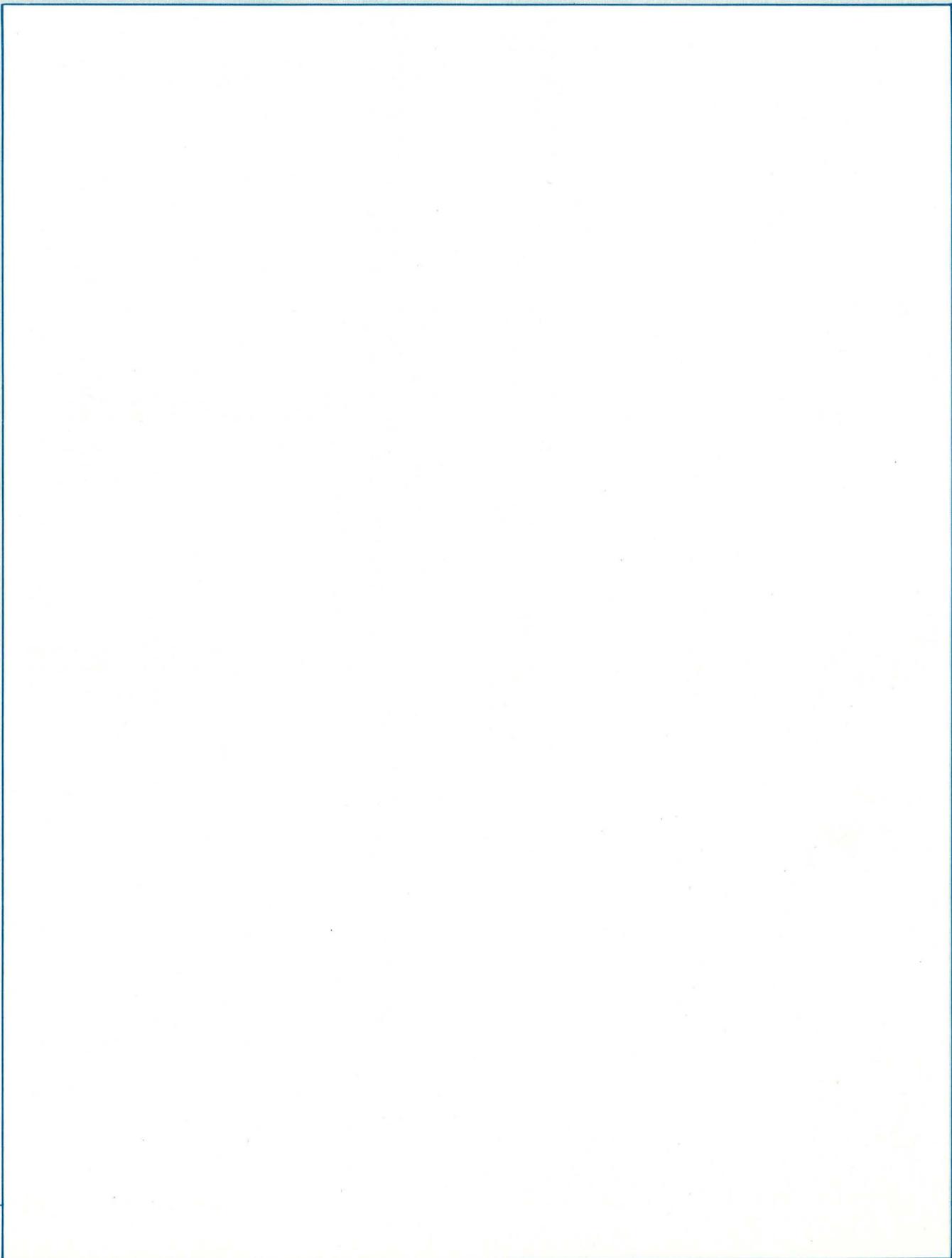


GRAVEZ LES VOUS MEME

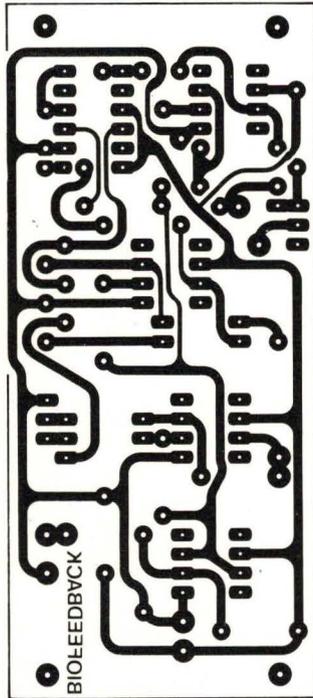


Circuit imprimé du
transcodeur déci-
mal/BCD 3 x 4
bits.

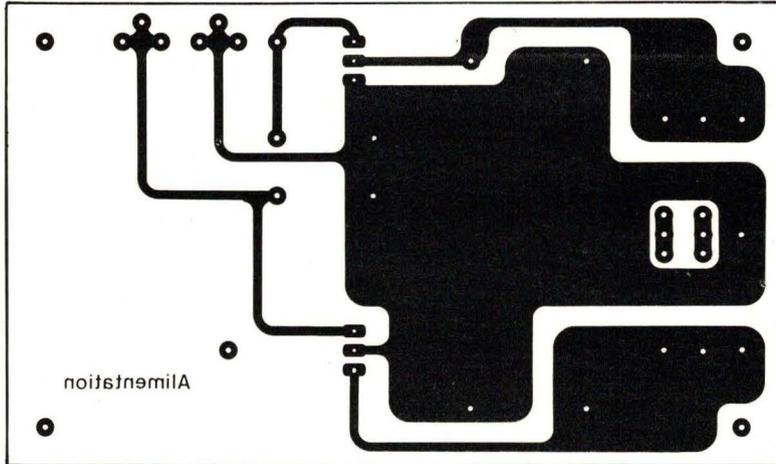
GRAVEZ-LES VOUS-MEME



GRAVEZ-LES VOUS MEME



Biofeedback.



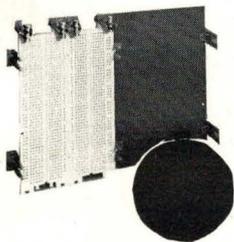
Alimentation de l'orgue électronique 5 octaves.

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION sans soudure

Double Lab - Super Lab - Nouveau Concept

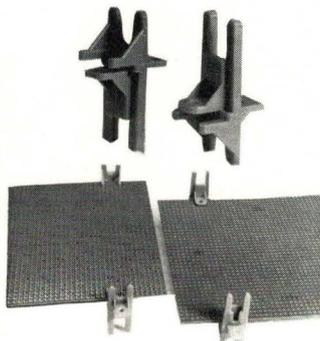
Une révolution dans les essais
Utilisation en double face
Reprise arrière des contacts



SS 187 : Super Lab 1260
avec C.I. 10x15 cm et douilles

Double Lab	T.T.C.
DBL 500	112 F
DBL 630	142 F
DBL 1000	202 F
DBL 1260	262 F
Super Lab avec C.I. et douille	
S Lab 1000	270 F
S Lab 1260	343 F
Lab 500	95 F
Lab 1000 "plus"	292 F
Lab 630	125 F
Lab 1260 "plus"	370 F
Lab 1000	185 F

SUPPORT Lab pour circuits imprimés



Accessoire indispensable pour Essais - Contrôle - Dépannage de tous circuits imprimés.
Le support Lab se fixe sur le bord du circuit imprimé.
Par retournement, il permet la soudure ou le contrôle des contacts.
Il isole le montage.
Réutilisable - s'assemble sur les boîtes de circuit connexion Lab.
Pièce par 32 pièces 3,75 F TTC 117 F TTC

Documentation gratuite à **SIEBER SCIENTIFIC^R**
Saint-Julien-du-Gua 07190 St-SAUVEUR-MONTAGUT
Tél. 75.66.85.93 - Telex : Selex 642138 F code 178

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED

à adresser aux EDITIONS FRÉQUENCES
service abonnements
1, boulevard Ney 75018 PARIS

Je désire : n° 12 n° 14 n° 15
 . . . n° 16 . . . n° 17 . . . n° 18 . . . n° 19
 . . . n° 20 . . . n° 22 . . . n° 26 . . . n° 27
 . . . n° 29 . . . n° 30 . . . n° 31 . . . n° 33
 . . . n° 34 . . . n° 36 . . . n° 38 . . . n° 40
 . . . n° 41

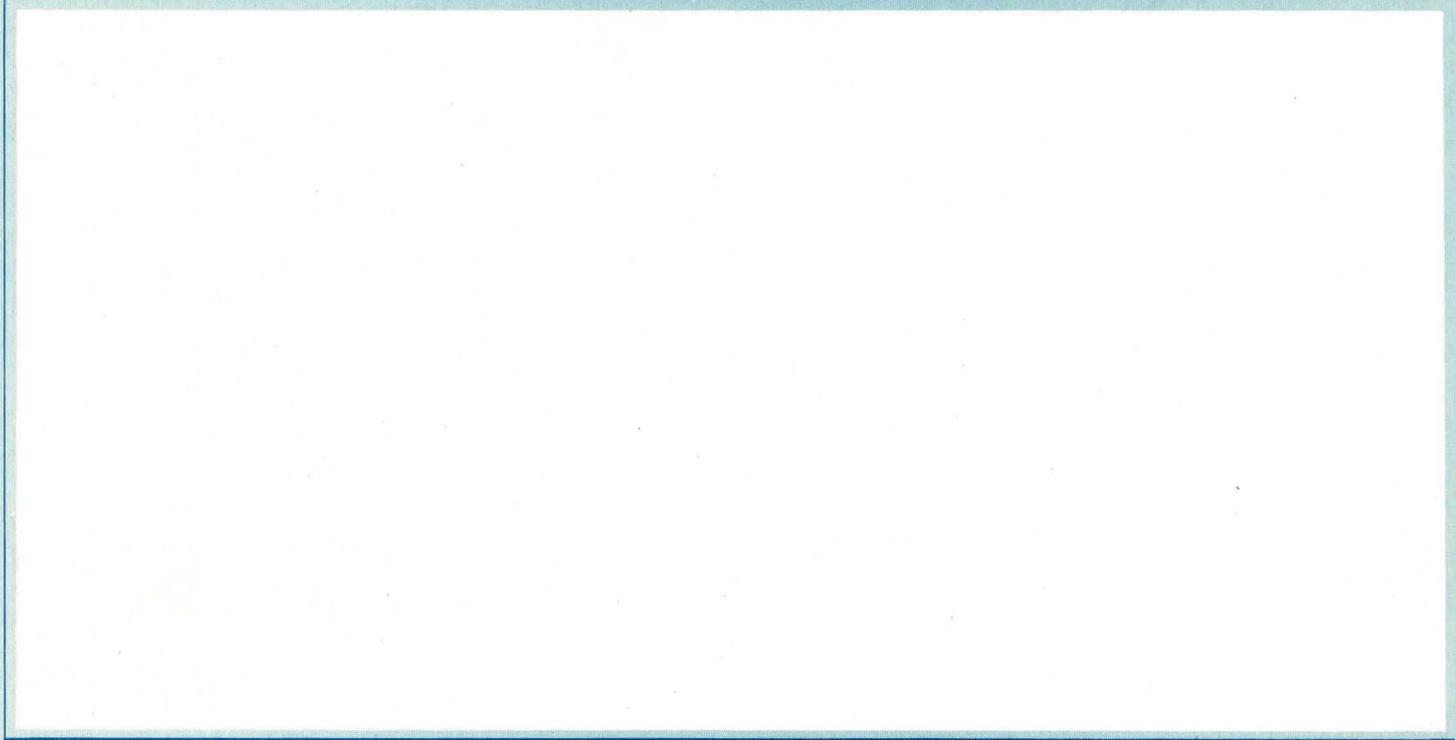
Les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 21, 23, 24, 25, 28, 32, 35, 37 et 39 sont épuisés.

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondantes aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant
de F par CCP Par chèque bancaire
par mandat
22 F le numéro (frais de port compris).

Mon nom :
Mon adresse :
.

GRAVEZ LES VOUS MEME



ABONNEZ-VOUS A

Led

Je désire m'abonner à **LED** France : 160 F - Etranger* : 240 F.

NOM

PRENOM

N° RUE

CODE POSTAL VILLE

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Ci-joint mon règlement par : chèque bancaire C.C.P. Mandat

Le premier numéro que je désire recevoir est : N°



EDITIONS FRÉQUENCES 1, boulevard Ney 75018 PARIS - Tél. : 46.07.01.97

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

Horizontalement :

- 1. Appareil regroupant un ampèremètre, un voltmètre, un ohmmètre et un capacimètre. - 2. Energetique, forme intermediaire (electricite, hydrogene, essence, methanol, etc.) en laquelle est transformee l'energie d'une source primaire pour son transport, son stockage, avant utilisation.
- 3. Quelque chose peut vous en donner, quelque'un vous en vouloir... Bien branché. - 4. Faisait tinter les oreilles de Dionysos. Empêche d'y voir clair (de droite à gauche). - 5. Son faible débit ne supporte pas les gros calculs.
- 6. En électronique, addition d'une quantité minimale d'impuretés à un mono-cristal pour le transformer en semi-conducteur. Tas de bois.
- 7. Suite de feuillets. Dans les règles. - 8. Braun ou Stroheim. Se dit du transistor à effet de champ utilisé dans les circuits imprimés ou intégrés. - 9. Appareil permettant de produire des oscillations de haute fréquence, pures ou modulees. - 10. Dispositif électrique.

Verticalement :

- I. Le gros Lot c'est pour elle... Terminer phonétiquement. - II. Va en rebroussant chemin. Elément important d'un archipel. - III. Elle ne donne pas beaucoup de lumière. - IV. Abréviation des postes. Carré particulier (de bas en haut). On préfère que le programme donné par le IV vertical un le soit ! - V. Fin de participe. Culte de la personnalité. Phonétiquement, prénom breton. - VI. Sigle cher au Prince Rainier. Parfois tuant, il convient souvent à la bière. Un qui adore vous parler électronique. - VII. A dû passer par la filière. Postal, est formé par cinq chiffres. - VIII. A une voix haute. A l'origine de tout synopsis. - IX. Son débit est fonction du temps. Met à l'épreuve. Au bout d'un moment. - X. Ensemble des pulsions de la vie dans la théorie freudienne. Même sans vision on sait ce que c'est !

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Solution de la grille

parue dans le numéro 42 de Led

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	M	U	L	T	I	P	L	E	X	
2		C	O	R	N	E	T			T
3	P		S	I	G		D	N	E	R
4	U	S		B	E	L		E	M	A
5	S		T	U	N	E	R		E	N
6	H	I	E		I	M	P	O	T	S
7	P	I	S	T	E		O	R	T	F
8	U		T		U	S		L	E	E
9	L	M		T	R	A	C	E	U	R
10	L	E	S	T		C	U		R	T

SUPER LIBRE-SERVICE COMPOSANTS

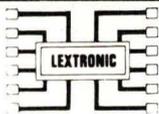
Nouveaux - 20 000 articles présentés
Service spécial école Paris et Province
Consultez-nous. Venez nous voir.

Télévision, informatique, mesure, haut-parleur, auto-radio, jeux de lumière, jeux électroniques...

SOLISELEC

137, av. Paul-Vaillant Couturier 94250 GENTILLY
Tél. 47.35.19.30

Le long du périphérique, entre la Porte d'Orléans et la Porte de Gentilly
Parking à votre disposition ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h
Fermé dimanche et lundi



LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL
Tél. : (1) 43.88.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T

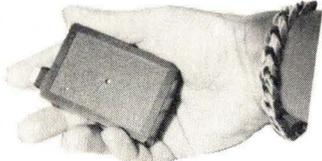
s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi

CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDiquÉS

NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES. SERVICE EXPEDITION RAPIDE. FRAIS D'ENVOI 34 F OU CONTRE REMBOURSEMENT 38 F.

ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE I A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. * Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.



EMETTEUR DE POCHE CODE 8192 SAM (72 x 50 x 24 mm). Antenne non visible incorporée et logement pile. 9 V miniature, contrôlé par LED, portée 100 à 150 m*.

EMETTEUR COMPLET en KIT avec quartz 41 MHz
sans pile 190 F
Monté sans pile 290 F
MEME EMETTEUR SAM en version 2 canaux monté 340 F

EMETTEUR 8192 AT livré en boîtier luxe noir (103 x 59 x 30 mm) avec logement pour pile 9 V miniature. Puissance HF 600 mW, 9 V, consommation 120 mA (uniquement sur ordre).

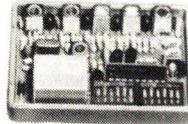
Test pile par LED, équipé d'une antenne télescopique, portée 1 km*. Programmation du code par mini-interrupteur DIL. Complet en KIT avec quartz 41 MHz 372,50 F
Emetteur 8192 AT monté 487 F

EMETTEUR 8192 AC. Même modèle que ci-dessus mais équipé d'une antenne souple type caoutchouc de 15 cm portée 300 à 500 m*.

EMETTEUR 8192 AC complet en KIT avec quartz 41 MHz 372,50 F
EMETTEUR 8192 AC monté 487 F
PLATINE SEULE DES EMETTEURS 8192. Livré avec quartz 41 MHz mais sans inter, ni antenne en KIT 257,90 F
PLATINE SEULE montée et réglée 315,25 F

MEME ENSEMBLE 8192. En version 72 MHz émetteur/récepteur en ordre de marche avec quartz 1104 F

RECEPTEUR MONOCANAL 8192 livré en boîtier plastique (72 x 50 x 24 mm). Alimentation 9 à 12 V. Très grande sensibilité (< 1 µV) CAG sur 4 étages, équipé de 9 transistors et 2 CI. Sortie sur relais 1 RT



10A. Consom. au repos de 15 mA. Réponse de l'ens. E/R 0,5 s env. RECEPTEUR 8192 complet en kit, avec quartz 411,30 F
RECEPTEUR 8192 en ordre de marche 527 F

RECEPTEUR 8192 BM. Mêmes caractéristiques et dimensions que les modèles 8192, mais équipé d'un relais bistable à mémoire. Fonctionne en version monocanal bistable avec les émetteurs 8192 AT, AC ou SAM, le relais de sortie basculant alternativement sur «arrêt, marche, arrêt, marche» etc. à chaque impulsion de l'émetteur ou en version 2 canaux bistables en utilisant les émetteurs 2 canaux 8192, dans ces conditions, les fonctions «arrêt» et «marche» sont déterminés par l'un des 2 canaux de l'émetteur.

— Alim. 12 V, consom. identique de 15 mA env. avec relais de sortie en position contact «ouvert» ou «fermé». (intensité des contacts : 5 A max.)
Une sortie temporisée de 1 s. env. est prévue pour le branchement éventuel d'un buzzer piezo (intensité max. 30 mA) permettant le contrôle auditif de fonctionnement de chaque changement d'état du relais bistable.

Le récepteur 8192 BM en ordre de marche avec quartz 621 F
Emetteur 2 canaux 8192 SP2AC (version antenne caoutchouc 15 cm) en ordre de marche avec quartz 556 F

NEW POUR EXPORTATION UNIQUEMENT

EMETTEUR MONOCANAL 8192 SP DE FORTE PUISSANCE.

(4 WHF efi) 41 MHz, compatible avec tous les récepteurs 8192 —

Portée supérieure à 3 km* sans obstacle, dans de bonnes conditions avec antennes émission et réception bien dégagées.
Livré en boîtier de dim. : 188 x 64 x 39 mm.

Batterie 12 V. 500 mA/12V incorporée — antenne télescopique 1,25 m.
Prix en ordre de marche, sans batterie : 959 F
Avec sa batterie : 1180 F

ENSEMBLE 4 CANAUX PCM

Emetteur miniature 4 canaux 41 MHz
Complet avec boîtier (dim. : 103 x 59 x 30 mm) et antenne télescopique. Alim. 9 V (non comprise). Portée 300 m. * environ.
Prix en ordre de marche : 514,50 F

NEW ! EMETTEUR MINIATURE 4 CANAUX
41 MHz - antenne non visible incorporée dans l'appareil, livré en boîtier luxe de dim. : 103 x 59 x 30 mm avec logement pour pile 9 V. Portée 100 à 150 m*.
Prix en ordre de marche : 620 F

RECEPTEUR 4 CANAUX compatible avec les 2 émetteurs ci-dessus, livré en boîtier plastique de dim. : 72 x 50 x 24 mm. Sorties sur relais 1 RT 2 A. Alim. 4,8 à 6 V.
Prix : 618 F

ENSEMBLE 14 CANAUX PCM FM à commande simultanées.
Emetteur 14 canaux PCM 41 MHz MODULATION DE FREQUENCE. Possibilité de transmettre 7 ordres simultanément, équipé d'une antenne télescopique de 1,25 m (ou ant. caoutchouc de 20 cm) et de sa batterie 12 V 500 mA/12V incorporée. Portée supérieure à 1 km* ant. téles. et 400 m* avec ant. caoutchouc.
Prix de l'émetteur, en ordre de marche sans batterie : 1202 F
Prix avec sa batterie : 1433 F

MEME EMETTEUR EN VERSION 2 CANAUX

(compatible avec récepteur 8192 BM)
Prix en ordre de marche, sans batterie : 1059 F
Avec batterie : 1280 F

MEME EMETTEUR 4 WHF VERSION 12 CANAUX

(Compatible avec récepteur modulaire RDM)
Codage personnalisé 256 codes. Programmable par mini-interrupteurs DIL.
Prix de l'émetteur 12 canaux sans batterie 12 V : 1279 F
Avec batterie 12 V : 1500 F

RECEPTEUR MODULAIRE EXTENSIBLE par cartes en 14 canaux, compatible avec l'émetteur ci-dessus. Alim. 6 V.
Prix du récepteur avec connecteurs mais sans carte décodeur : 1246 F
Prix pour extension par carte décodeur 2 canaux, équipé de relais 1 RT 5A : 244,85 F

ENSEMBLE 14 CANAUX PCM

Emetteur 14 canaux 41 MHz, livré en boîtier de dim. 128 x 93 x 35 mm, équipé d'une antenne télescopique de 1,25 m. (ou ant. caoutchouc de 20 cm) et de sa batterie 12 V. 500 mA/12V incorporée, portée supérieure à 1 km* avec ant. téles. et 300 m* avec ant. caoutchouc.
Prix de l'émetteur en ordre de marche, sans batterie : 962 F
Avec batterie : 1193 F
RECEPTEUR 2 CANAUX (extensible en 14 canaux) compatible avec l'émetteur ci-dessus. Alim. : 4,8 à 6 V. Sortie sur relais 2 RT 5A.
Prix en ordre de marche : 738,15 F
Prix de l'extension pour 2 canaux : 199,35 F
Existe également avec relais mémoire.

Les appareils décrits ci-dessus sont un aperçu de nos productions, également disponibles, en direct du fabricant, les radiocommandes proportionnelles 2 à 7 voies et accessoires tels que récepteurs, servomoteurs, etc. Pour tous vos problèmes de radiocommande, nous consulter.

SUPER CENTRALE D'ALARME CAP 805

Equipée de 26 CI, cette centrale d'alarme «intelligente» programmable comporte 21 leds de contrôle.

QUELQUES CARACTERISTIQUES :

- 8 zones sélectionnables indépendantes pour contacts, radar RV004, détecteur de voie d'eau ou incendie, etc.
 - sélection indépendante des 8 zones «instantanées» ou «retardées»
 - contrôle permanent des zones par buzzer incorporé
 - contrôle permanent des 8 zones par leds avec mémorisation indépendante des alarmes de chaque zone.
 - visualisation du nombre d'alarmes par afficheur 7 segments (la mémorisation par leds et afficheur est observée uniquement lorsque la centrale est à l'arrêt, afin de réduire sa consommation)
 - 1 entrée «dissuasion» avec temporisation aléatoire pour radar extérieur ou barrière infrarouge
 - 1 entrée pour serrure électronique autoprotégée C12L ou télécommande codée
 - temporisations de sortie, d'entrée, de pré-alarme et d'alarme programmables par mini-interrupteurs avec dijonement toutes les secondes des leds durant les temps programmés
 - 5 sorties indépendantes sur relais IRT 5A, comme suit :
 - 1 sortie 220 V pour éclairage extérieur temporisé durant les temps de sortie et d'entrée
 - 2 sorties sur relais pour pré-alarme (sirène intérieure et transmetteur téléphonique par exemple)
 - 1 sortie sur relais pour sirène extérieure ou autre
 - 1 sortie «dissuasion» avec temporisation aléatoire à la fermeture et à l'ouverture du relais pour radar extérieur
 - alimentation 220 volts avec régulation pour radars Lextronic et chargeur pour batterie 12 V, 1,8 à 40 AH
 - consommation en veille : 7 mA env.
- Vendue actuellement uniquement sous forme de platine (200 x 200 mm).

Démonstration en magasin. Documentation contre enveloppe timbrée (à 3,70 F)

CAP 805, complète en kit 1398 F CAP 805, montée et testée 1626 F

A NOTRE RAYON ALARME

LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

Se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de veille (3 mA environ). Les portées opérationnelles (régables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par la radiation du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôleur visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal dans la zone couverte par le radar).

Nombreuses applications : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet anti, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



RADAR RV004 : Dim.: 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consom. en veille 3 mA.

En kit : 367,30 F 295 F - Monté 447,50 F 390 F

RADAR RV005 : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dim.: 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrées (10 s) de sortie (90 s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais incorporé 1 RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.
En kit : 432,95 F 346 F - Monté : 534,65 F 490 F

Documentation contre enveloppe timbrée*

*Egalement en stock, centrales d'alarme, barrières infrarouges, alimentations secteur, sirènes, etc.

Ensemble émetteur/récepteur BARRIERE INFRAROUGE invisible

Portée 30 M. Max. alim. 12 V. Emetteur en kit : 126,20 F — Récepteur en kit : 226,70

INCROYABLE LE PVDA-5 !

SYSTEME D'ALARME SANS FIL (protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.

NOMBREUSES APPLICATIONS : antivol, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.
Dim.: 72 x 50 x 24 mm. Alim.: 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s. alarme autoréclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE : 534,65 F 490 F

Démonstration dans notre magasin
Documentation contre enveloppe timbrée à 3,90 F

RECLAMES DU MOIS : POUR 990 F

Une alarme complète, comprenant :

- 1 RADAR RV005S ou protection volumétrique PVDA-5 (au choix)
- NOUVELLE SIRENE, étonnante par sa puissance (110 dB) et sa faible consommation (150 mA) dimensions : 65 x 60 x 60 mm. Possibilité de la monter en extérieur. Alimentation 12 V.
- 1 ALIMENTATION SECTEUR montée 220 V. Avec un accumulateur au plomb étanche de 12 V, 1,9 A

NOUVELLE SIRENE, étonnante par sa puissance (110 dB) et sa faible consommation (150 mA). 169 F

Veillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES (ci-joint 30 F en chèques) ou seulement vos NOUVEAUTES (ci-joint 10 F en chèque)

Nom Prénom

Adresse

compatibles PC-XT TURBO



CONFIGURATION COMPRENANT

- 1 carte mère TURBO 8 MHz 256 K extensible à 640 K
- 1 carte graphique monochrome et couleur + port imprimante
- 1 lecteur de disquettes
- 1 clavier détachable
- 1 alimentation 130 W
- 1 coffret

3999^{F HT}
(4742^{F TTC})

A CREDIT :
comptant **542 F** + 12 mens. de **397,80 F**
Assurance incluse

MEME CONFIGURATION + moniteur monochrome 12"

Frais de port 80 F
A CREDIT :
comptant **623 F** + 12 mens. de **444,30 F**
Assurance incluse

4489^{F HT}
(5323^{F TTC})

CONFIGURATION AVEC MONITEUR + DISQUE DUR 20 Méga + CARTE DISQUE DUR

Frais de port 80 F
A CREDIT :
comptant **1250 F** + 12 mens. de **890,60 F**
Assurance incluse

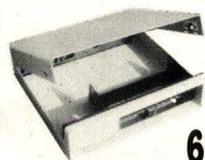
8980^{F HT}
(10650^{F TTC})

**EN ORDRE
DE MARCHÉ
GARANTIE 1 AN**

CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Forfait de port 30 F

COFFRET METAL



Traité anti-statique,
ouverture frontale
instantanée.

690 F TTC

ALIMENTATION 130 W

Avec ventilateur
incorporé, permet
l'emploi de toutes les
extensions, y compris
disque dur.
Comporte 4 sorties.

890 F TTC

CLAVIER avec indicateur lumineux et accentuation



**CAP LOCK et
NUM LOCK**
690 F TTC

CABLE IMPRIMANTE PARALLELE

149 F TTC

CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM

**2716, 2732, 2764, 27128
27256 et 27512**

Elle est livrée avec un **gang** d'extension
pour dupliquer jusqu'à
4 EPROM à la fois
(avec logiciel d'exploitation)
Les 2 cartes pour
Garantie 6 mois **3320 F TTC**

CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 0-384 K

Garantie
6 mois (SANS RAM) **1600 F TTC**

CARTE MEMOIRE 384 K

Garantie
6 mois (SANS RAM) **650 F TTC**

CARTE MEMOIRE 640 K

Garantie
6 mois (SANS RAM) **890 F TTC**

CARTE MEMOIRE (courte) 512 K

Garantie
6 mois (SANS RAM) **790 F TTC**

DISQUE DUR 20 MEGA

6300 F TTC



Disque dur 20M
+ adaptateur

Adaptateur pour disque dur. Permet
de connecter 1 ou 2 disques durs sur
votre unité centrale. Capacité de 10
à 40 MEGA (avec câble).

1480 F TTC

~~7788 F~~ **6790 F TTC**

CARTE SERIE DE COMMUNICATION ASYNCHRONE RS 232C

1 port commutable (COM 1, COM 2) compacte
Garantie 6 mois **499 F TTC**

2 ports
Garantie 6 mois **600 F TTC**

CARTE CONTROLEUR FLOPPY

Garantie
6 mois **480 F TTC**

CARTE COULEUR GRAPHIQUE

Garantie
6 mois **770 F TTC**

CARTE VEGA

Graphique haute résolution EGA. Compatible avec l'adaptateur
HERCULES monochrome graphique.

Garantie 6 mois **5900 F TTC**

CARTE MODEM XT KORTEX

Agréée
PTT



Garantie
6 mois **4447 F TTC**

CARTE ECRAN MONOCROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION

Garantie 6 mois **960 F TTC**

ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA

Garantie 6 mois **4388 F TTC**

ADAPTEUR IMPRIMANTE PARALLELE

Garantie 6 mois **380 F TTC**

ADAPTEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible

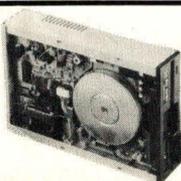
Garantie 6 mois **5690 F TTC**

ADAPTEUR équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible.

Garantie 6 mois **1220 F TTC**

CARTE D'EXTENSION mémoire 128 K pour IBM PC AT et compatible

Garantie 6 mois (SANS RAM) **1299 F TTC**



DRIVES 5 1/4 POUR COMPATIBLES OU PC XT

Half size extrêmement silencieux

1290 F TTC

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.
** IBM-PC est une marque déposée d'IBM-Corp.
*** LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.
Photos non contractuelles.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos
commandes intégralement (y compris frais de port).

Couvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30
et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 47.70.28.31.
Télex OCER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 43.72.70.17

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC	1872N	65.00	550	33.00	
804	90.00	1877N	42.00	600	14.00
3-1270	92.00	2826	45.00	640	14.00
3-1350	120.00	2917N	32.00	650	44.00
3-8760	149.00	2896	37.00	660B	4.00
3-8603	139.00	2907	35.00	730	36.00
3-8910	110.00	3900	8.00	740	38.00
3-1013	66.00	3909A	13.00	750	32.00
5-1015	66.00	3911N	18.00	760B	18.00
		3914A	36.00	780	35.00
34	15.00	3915	43.00	830S	15.00
42	9.00	3916N	48.00	900	12.00
		13600N	25.00	910	12.00
		13700	18.00	940	22.00
		955	35.00	965	28.00
		4500A	29.00		
3028	CA				
3030	32.00				
3040	48.00				
3045	45.00				
3046	12.00				
3052	20.00				
3059	32.00				
3060	24.00				
3080	20.00				
3084	30.00				
3086	9.00				
3089	23.00				
3130	13.00				
3140	12.00				
3161	17.00				
3162	57.00				
3189	38.00				
7106	165.00				
7107	149.00				
7109	250.00				
7126	150.00				
7135	280.00				
7137	109.00				
7660	35.00				
8038	89.00				
8040	250.00				
7038	45.00				
7045	210.00				
7207	60.00				
7208	210.00				
7209	49.00				
7217	140.00				
7226	399.00				
7555	18.00				
351M	9.00				
353	12.00				
356	12.00				
357	12.00				
0075	LM				
0075	LM				
35C	65.00				
301	7.50				
304H	50.00				
305	15.00				
307	9.00				
308	8.00				
309H	25.00				
309K	22.00				
310	35.00				
311	7.50				
317	7.00				
317K	25.00				
318	25.00				
319	33.00				
323K	5.00				
324	9.00				
331	59.00				
334	20.00				
335	19.00				
335Z	24.00				
336	10.00				
336Z	16.00				
337K	32.00				
337T	15.00				
338K	85.00				
339	9.00				
348	15.00				
349	20.00				
350K	80.00				
358	8.00				
360	70.00				
377	26.00				
378	31.00				
379S	62.00				
380NB	15.00				
380N1A	15.00				
381AN	47.00				
381N	40.00				
382N	20.00				
383AT	42.00				
383T	38.00				
384	32.00				
386	15.00				
387	12.00				
388N	20.00				
389N	22.00				
390N	28.00				
391	26.00				
393N	8.00				
395	N.C.				
555N	4.80				
556N	12.00				
565	11.00				
566N	24.00				
567	16.00				
709H	12.00				
709	5.80				
711N	12.00				
720	24.00				
723H	12.00				
723	6.00				
725	33.00				
730	5.00				
741H	11.00				
741	3.00				
747	16.00				
748	13.00				
761	19.00				
1458	15.00				
1496	20.00				
1871N	65.00				

00	2.30	128	11.00
01	2.30	132	2.50
02	2.30	136	2.50
03	2.30	138	4.00
04	2.30	139	4.00
05	2.30	141	13.00
06	8.00	145	8.00
07	8.00	147	11.90
08	2.30	148	9.50
09	2.30	150	9.50
10	2.30	151	4.00
11	2.30	153	4.00
12	2.50	154	16.00
13	2.90	155	5.00
14	2.90	156	5.00
15	2.90	157	5.00
16	8.50	158	5.00
17	8.00	160	5.00
18	2.50	161	5.00
21	2.50	162	5.00
22	2.50	163	5.00
25	8.00	164	5.00
26	2.90	165	8.00
27	2.50	166	8.00
28	2.90	170	5.00
30	2.30	173	5.00
31	7.50	174	5.00
32	2.30	175	5.00
37	2.90	176	12.00
38	2.90	180	13.00
40	2.90	181	19.00
42	4.50	182	12.00
43	15.00	190	6.00
44	15.00	191	6.00
45	15.00	192	6.00
46	15.00	193	5.00
47	6.80	194	5.00
48	6.80	195	5.00
49	5.50	196	5.00
51	2.90	198	18.00
53	8.50	199	18.00
54	2.90	221	6.00
60	8.50	240	7.00
70	8.50	241	7.00
72	3.60	243	7.00
73	3.60	244	7.00
74	3.50	244	7.00
75	3.90	245	8.00
76	3.60	247	6.50
77	3.60	251	5.00
80	12.00	253	5.00
81	15.00	257	5.00
82	15.00	258	5.00
83	4.00	259	5.00
85	4.00	260	2.30
86	2.50	266	2.50
89	18.00	273	7.00
90	4.50	283	5.00
91	4.50	284	5.00
92	4.50	365	2.30
93	4.50	366	2.30
94	12.00	367	2.30
95	4.00	368	2.30
96	6.00	373	7.00
100	10.00	374	7.00
109	3.50	377	7.00
110	9.00	378	5.00
112	2.90	379	6.00
113	3.50	390	5.00
114	3.70	393	5.50
115	4.90	395	5.50
116	22.00	510	2.50
121	6.50	629	12.00
122	8.00	688	21.00
123	2.90	75492	75.00
125	2.50	81LS496	28.00

SUPER PROMOTION

Led rouge ø 5 mm très haute luminosité
A l'unité 3 F pièce
Par 10 2 F pièce
Par 100 1.50 F pièce

MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	MC 1488	12.00	MM 2114	19.00	
MC 1489	12.00	MM 4116	21.00		
MC 1496	20.00	MM 4164	17.00		
MC 6800	58.00	MM 2708	35.00		
MC 6802	65.00	MM 2718	38.00		
MC 6809A	19.00	MM 2512	49.00		
MC 6810A	23.00	MM 2732	49.00		
MC 6821A	17.00	MM 2764	35.00		
MC 6840A	60.00	MM 6116	19.00		
MC 6844	110.00	63 S 141	58.00		
MC 6845	86.80	6665 200	82.50		
MC 6850A	39.00	COM 8126	140.00		
MC 6860	128.00	DM 8578	40.00		
MC 6875	59.00	DM 2712	45.00		
		41256	39.00		
INTEL	8080	60.90	DIGITAL	8087	2200.00
8085	35.00	8087	AD 7520	129.00	
8088	39.00	8088	AD 7521	168.00	
8090	101.20	8205	AD 7523	54.00	
8212	34.00	8216	34.00		
8216	50.00	8224	124.00		
8228	48.00	8238	48.00		
8250	242.00	8251	34.00		
8251	34.00	8253	34.00		
8253	34.00	8255	30.00		
8255	30.00	8257	52.00		
8257	52.00	N8T 26	58.00		
8259	58.00	N8T 95	13.20		
8279	119.00	N8T 96	13.20		
ZILCO Z80	N8T 96	UPD 765	99.00		
PILO	23.00	UPD 765	99.00		
CTC	58.00	1802	135.00		
DMAC	190.00	1822 C	96.00		
SIO	160.00	1822 E	110.00		
XR 2204	68.00	1824	69.00		
Z84	8257	1851	151.00		
C00CP	249.00	1852	179.00		
3021C	249.00	1853	63.00		
3021C	249.00	1854	105.00		

TTL 74 LS

125	4.00	182	8.00
126	4.00	183	21.00
127	4.00	203	11.00
128	4.00	233	7.00
129	5.20		

La Bonne Mesure



La nouvelle gamme de multimètres économiques

- **DM10:** 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 1MΩ. Précision 0,8% VCC. **Prix ttc: 349 F.**
- **DM15B:** 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10MΩ. 1000 VDC/750VAC. **Prix ttc: 616 F.**
- **DM20L:** identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200MΩ et 2000MΩ. **Prix ttc: 718 F.**
- **DM23:** 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix ttc: 729 F.**
- **DM25L:** identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000MΩ. **Prix ttc: 821 F.**
- **DM800:** 28 gammes. 4 digits-1/2. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. **Prix ttc: 1.974 F.**
- **DM850:** identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. **Prix ttc: 2.324 F.**



Oscilloscopes

9020: 2 x 20 MHz

- Double trace
- Ligne à retard

Prix TTC: 4.738 F

9060: 2 x 60 MHz

9100: 2 x 100 MHz

- Double trace
- Double base de temps

Prix 9060: 14.226 F TTC

Prix 9100: 18.970 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: 1.978 F.



Compteur UC10

- 5Hz à 100MHz
- 2 canaux d'entrée
- Mesure de fréquences & rapports de fréquences
- 4 temps de porte
- Affichage LED à 8 digits

Prix TTC: 3.070 F.



Capacimètre CM20A

- 8 gammes de mesure
- de 200pF à 20000μF
- Résolution de 1pF
- Précision 0,5%

Prix TTC: 799 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 75010 PARIS

Tél. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

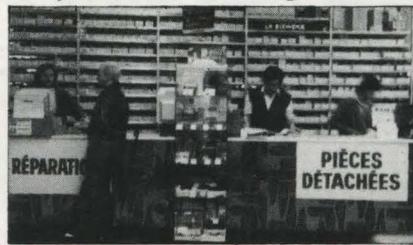
SYPER

Beckman
metrix
elc CENTRAD

LEADER
Weller.

Télex : SYPER 218488 F

60, rue de Wattignies 75012 PARIS Tél. : 43.47.58.78



ALIMENTATIONS

elc CENTRAD



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 **3 024 F**
ou ca 60 V 5 A

CAPACIMETRES



BECKMAN CM20 à rotacteur de 200 pF à 2 000 µF **798 F**

FREQUENCEMETRES

BECKMAN UC10 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 LFG1300 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**

GENERATEURS HF



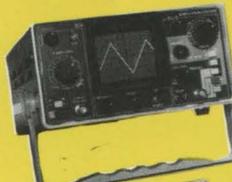
LEADER LSG 17 de 10 Hz à 150 MHz, sortie 100 mV. Modulation interne 1 kHz **1 690 F**

NOUVEAU

Crotech

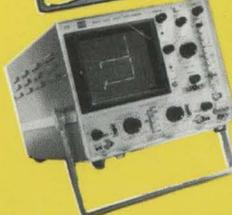
3031

Oscilloscope simple trace 20 MHz
● Sensibilité 2 mV/div.
● Testeur de composants
● Livré avec 1 sonde
GARANTIE 2 ANS 2 390 F



3132

Oscilloscope 2 x 20 MHz
● Sensibilité 2 mV/div.
● Double testeur de composants
● Mini-alim. incorporée +5 V - 1 A max.
+12 V - 0,2 A max.
-12 V - 0,2 V max.
● TV trace et TV ligne
● Livré avec 2 sondes
GARANTIE 2 ANS 3 990 F



METEX 3650

3 1/2 digits - 0,3 % en VCC (±1 dgt)

Fonctions
● Multimètre 20 A
● Capacimètre
● Transistormètre
● Fréquence-mètre
● Test diode - Bip sonore
● Boîtier antichoc
● Hauteur digit 30 mm **998 F**



METEX 3530

3 1/2 digits - 0,5 %

Fonctions
● Multimètre 10 A
● Capacimètre
● Transistormètre
● Test diode - Bip sonore **748 F**



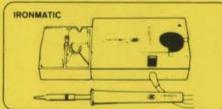
ENSEMBLES DE SOUDURE



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**
S 60 soudeuse 60 % 10/10 bob. 500 g **99 F**

Weller.



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**

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**

MATERIEL PROFESSIONNEL

syntronic

FC 4010

Fréquence-mètre 1 Hz à 300 MHz sur 2 entrées Distorsion < 0,5 % Précision : ± 1 digit ± 0,001 %



FG 3010

Générateur de fonctions 1 Hz à 500 kHz sinus, rectangle, triangle Distorsion < 0,5 % Amplitude réglable de 0,1 V à 10 V c.c. Offset DC réglable de -5V à +5V



FG 3110

Générateur de fonctions avec fréquence-mètre incorporé **3 990 F**

PS 1010

Alimentation professionnelle 0-30 V / 0 à 6 A. Régulation 0,01 %. 6 protections avec bip sonore. Refroidissement par ventilateur avec régulation automatique de la vitesse de rotation **4 160 F**

PS 1110

Idem avec affichage digital **4 660 F**

PS 1020

Alimentation 0 V à 30 V / 0 à 12 A **5 360 F**

PS 1120

Idem à affichage digital **5 860 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

LUTRON DM 6010 multimètre digital 2 000 pts. Précision 0,5 % + sacoché de transport **598 F**
DM 6011 idem + testeur transistor + sacoché **625 F**



BECKMAN

DM 25 L **820 F**
DM 77 **610 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 482 analogique 20 kΩ / V **PROMO 698 F**

MONACOR

DMT 850 multimètre format de poche. Test transistor **385 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.

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 Litres de perchlorure de fer
1 Sachet Révélateur



H.T. 1517,70
T.T.C. 1800,00

A peine plus gros qu'un stylo plume
Dimensions 17 cm long
Diamètre 1,8 cm
TTC 298 F

FG 600 fer à souder portable, sans fil, sans batterie, sans courant ! Rechargeable en 15 secondes comme un briquet
Caractéristiques
● Puissance réglable de 10 à 60 W
● Temps de chauffe : 20 secondes
● Autonomie : 1 h à 1 h 30 selon la puissance
● Effet magnétique : néant
● Livre avec panne - 2,4 mm
● Durée de la panne environ 48 h
● Possibilité d'adapter 3 pannes de diamètre différent

TOKO

INDUCTANCES	TTC	KACS 1506 A	20,10	166 NNF 10264 AG	17,10
0,22 UH	9,65	TKACS 34342	20,10	KENS K 4028 DZ	18,75
1,5 UH	5,40	BTKAN 34721	18,75	KANS K 4172 EK	21,95
2,2 UH	6,75	BTKAN 34752	18,75	KENS K 4434 DZ	21,95
10 UH	10,10	KXCAR 1349	20,10		
15 UH	5,40	KACAR 1769	20,10	FILTRES CERAMIQUES MBB	80,00
22 UH	5,40	KICAK 80944	20,10	SFE 5,5 M les 10	80,00
47 UH	5,40	ANSA 3086 HM	26,75	SFE 6 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	80,00
470 UH	5,40	CNS 2K 241 DC	21,55	MC 10 5,5 M les 10	80,00
		CNS 2K 509 AD	21,55	MC 10 6 M les 10	80,00
		CNS 2K 781 DZ	21,55	MC 10 6,5 M les 10	80,00
		LMC 4100 A	18,75		
		LMC 4101 A	18,75		
		LMC 4102 A	18,75		
		LPC 4200 A	18,75		
		LPC 4201 A	18,75		
		LPC 4202 A	18,75		

VENTE PAR CORRESPONDANCE

1) Paiement à la commande forfait port et emballage : 35.F.
AMIS DE PROVINCE : AU DESSUS DE 1000 F D'ACHAT, PORT GRATUIT.

2) Contre remboursement : acompte 20% à la commande.

DETACHE A L'EXPORTATION

● Nous honorons les commandes des Ecoles, des Administrations et des Centres de Formation Professionnelle.
● Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier sans préavis.

HORAIRE : Du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et 14 h à 18 h 30. Le vendredi fermeture à 17 h 30. Métro Michel Bizot. **TRES GRAND PARKING GRATUIT A VOTRE DISPOSITION.**