ISSN 0753-7409

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

Led

N°30

CORRECTEURS DE TONALITE

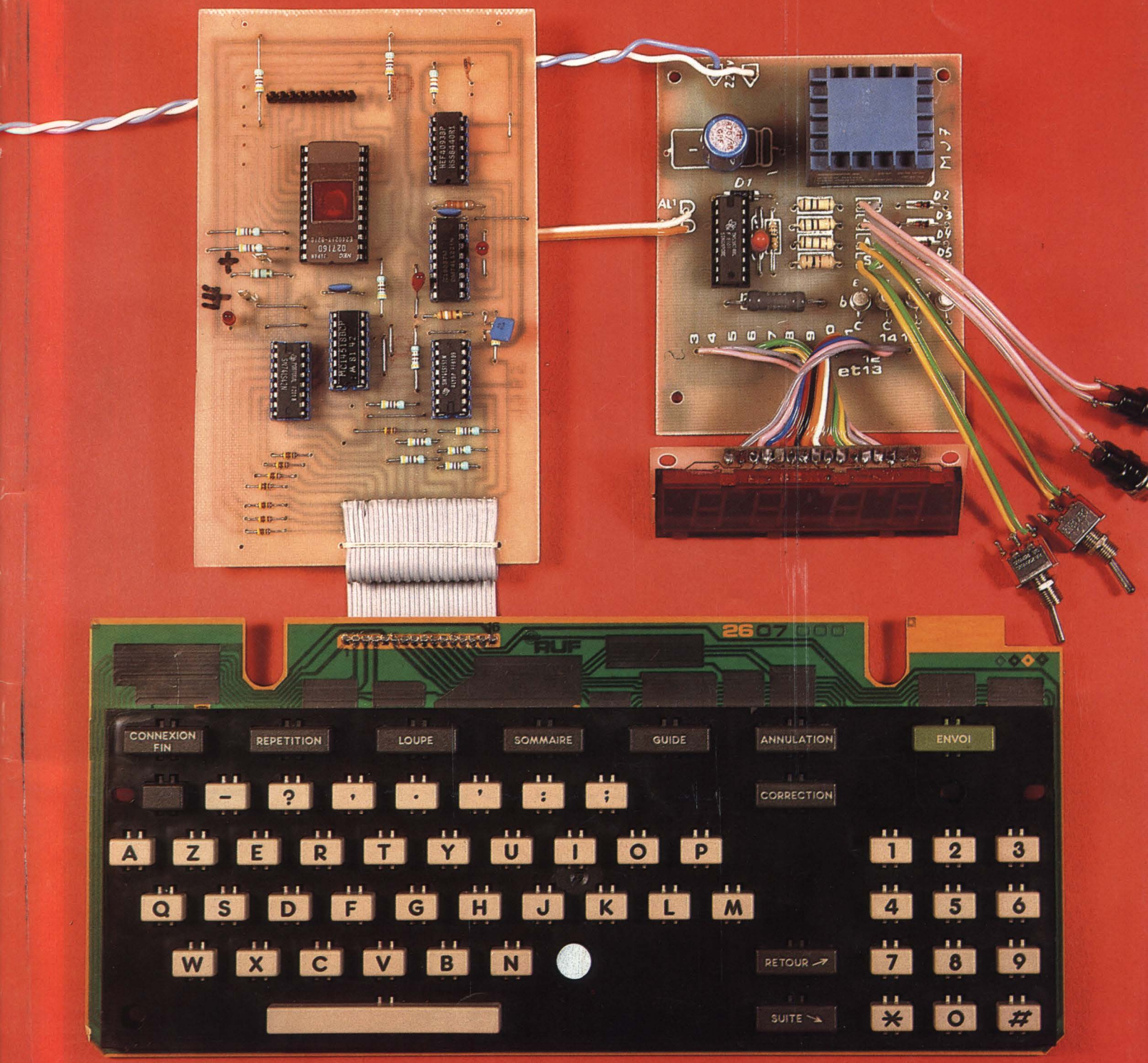
MICROPROFESSOR MPF I PLUS

5 REALISATIONS DONT:

HORLOGE 4 'DIGIT'

ENCODEUR DE CLAVIER

ENCEINTE 3 VOIES



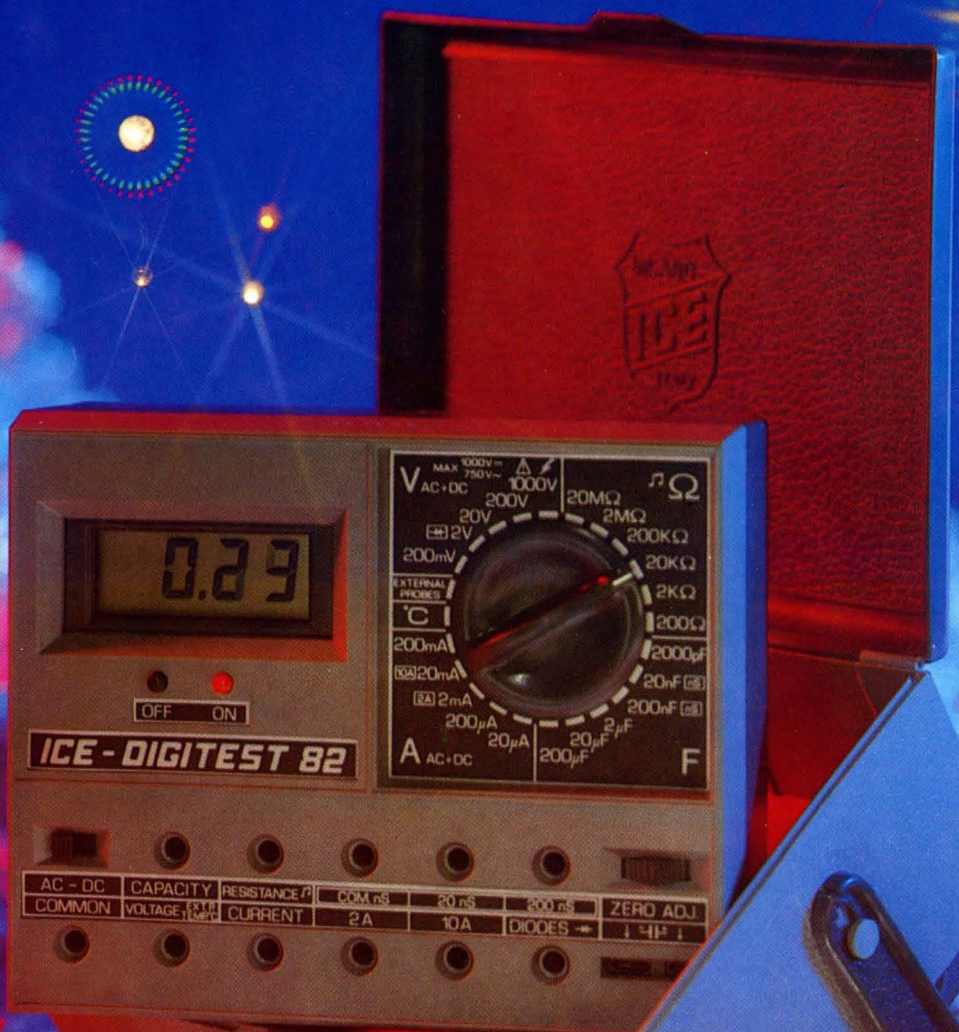
M 1226 - N° 30 - 16 F

MENSUEL SEPTEMBRE 1985 BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 $/SUISSE 6,75 FS.

DIGITEST 82

LE MULTIMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL

- Multimètre 2 000 points
- Voltmètre continu
  5 gammes de 200 mV à 1 000 V
- Voltmètre alternatif
  5 gammes de 200 mV à 750 V
- Ampèremètre continu
  7 gammes de 20 µA à 10 A
- Ampèremètre alternatif
  7 gammes de 20 µA à 10 A
- Conductance
  2 gammes de 200 ns à 20 ns
- Résistances
  6 gammes de 200 Ω à 20 MΩ
- Capacités
  6 gammes de 2 000 pF à 200 µF
- Température
  1 gamme de − 50° à + 1 300°C
- Contrôle diodes et transistors
  1 gamme
- Affichage par cristaux liquides 12,7 mm



une distribution

PERIFELEC

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX · Tél. : (50) 67.54.01 · Bureau de Paris : 7 bd Ney, 75018 Paris · Tél. : 238.80.88

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI
N°30
Led

Société éditrice :
Editions Fréquences
Siège social :
1, bd Ney, 75018 Paris
Tél. : (1) 607.01.97 +
SA au capital de 1 000 000 F
Président-Directeur Général :
Edouard Pastor

LED
Mensuel : 16 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) 607.01.97
Lignes groupées
1 bd Ney, 75018 Paris
Rédaction :
Directeur technique
et Rédacteur en chef :
Bernard Duval assisté de
Jean Hiraga
Secrétaire de rédaction :
Chantal Cauchois
Ont collaboré à ce numéro : Jean Hiraga, Philippe Duquesne, C.H. Delaleu, P.F., A.C., Pierre Loglisci, Jean-Pierre Fassin, Oleg Chenguelly, R. Tlemcen, Guy Chorein, Thierry Pasquier, Jean-Louis Fowler.
Publicité
Directeur de publicité :
Alain Boar
Secrétaire responsable :
Annie Perbal
Abonnements
10 numéros par an
France : 140 F
Etranger : 210 F
Petites annonces
Les petites annonces sont publiées sous la responsabilité de l'annonceur et ne peuvent se référer qu'aux cas suivants :
- offres et demandes d'emplois
- offres, demandes et échanges de matériels uniquement d'occasion
- offres de service
Tarif : 20 F TTC la ligne de 36 signes
Réalisation-Composition-Photogravure Edi'Systèmes
Impression
Berger-Levrault - Nancy

4
LED VOUS INFORME
L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

10
CONSEILS ET TOUR DE MAIN
Pas de bon ouvrier sans bons outils et pas de bons outils sans bon artisan.

16
EN SAVOIR PLUS SUR LE MICRO-PROFESSOR MPF 1 PLUS
Le Microprofessor MPF I Plus est un système micro-ordinateur économique, évolutif, tout en présentant des caractéristiques élaborées. Il doit ses capacités non seulement à une bonne conception, mais aussi à son unité centrale, le microprocesseur Z-80R.

22
EN SAVOIR PLUS SUR L'INFORMATIQUE ET LE BUREAU D'ETUDE TECHNIQUE ELECTRONIQUE
Aujourd'hui, nous étudierons la simulation de circuits électroniques.

26
EN SAVOIR PLUS SUR TOUTES LES RUBRIQUES LED DES NUMEROS 21 A 29
Une table des matières qui vous permet de connaître les sujets traités dans les 9 derniers numéros de Led.

29
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE
Le développement des «mesures intelligentes» a été rendu possible grâce à l'adoption par de nombreux constructeurs d'appareils de mesures et de micro-ordinateurs, d'un standard connu sous la dénomination bus IEEE 488 ou encore bus GPIB.

35
MAGAZINE MICRO-ORDINATEUR ET VIDEO GRAPHISMES
Ce sujet aborde l'art et la manière d'établir quelques programmes simples permettant d'afficher, sur l'écran d'un téléviseur, grâce à un micro-ordinateur, divers types d'horloges, chronos et pendules, numériques et analogiques.

46
KIT : HORLOGE 4 «DIGIT» AVEC ALARME
Cette horloge est étudiée autour du circuit intégré spécialisé TMS 3874, ce qui simplifie grandement sa réalisation.

52
KIT : UN ENCODEUR DE CLAVIER 8×8 SIMPLE ET ECONOMIQUE
Il s'agit d'une version en composants discrets d'une interface simple et à la portée de toutes les bourses, pouvant être adaptée à de nombreux types de claviers que certains revendeurs proposent pour moins de 100 F.

62
KIT : SABLIER ELECTRONIQUE
Le principe du sablier est reconstitué électroniquement par des diodes qui simulent l'écoulement silencieux du sable. De la cuisson d'un œuf à la mesure du temps de réflexion au jeu d'échecs, l'éventail des utilisations est très large.

68
ENCEINTE ACOUSTIQUE 3 VOIES
Nous vous proposons un ensemble «bass-reflex» 3 voies équipé d'un boomer de 21 cm, d'un médium à cône de 10 cm et d'un tweeter à dôme souple de 26 mm.

72
KIT : OHMMETRE A COMMUTATION AUTOMATIQUE DE GAMME (1re PARTIE)
L'ohmmètre que nous décrivons appartient, dans ses principes, sinon dans sa réalisation (Intégration totale), à cette nouvelle famille d'appareils de mesure qui s'implante de plus en plus sur le marché, au détriment des appareils à cadre mobile et commutateurs complexes associés.

75
GRAVEZ-LES VOUS-MEME
Un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.

79
MOTS CROISES

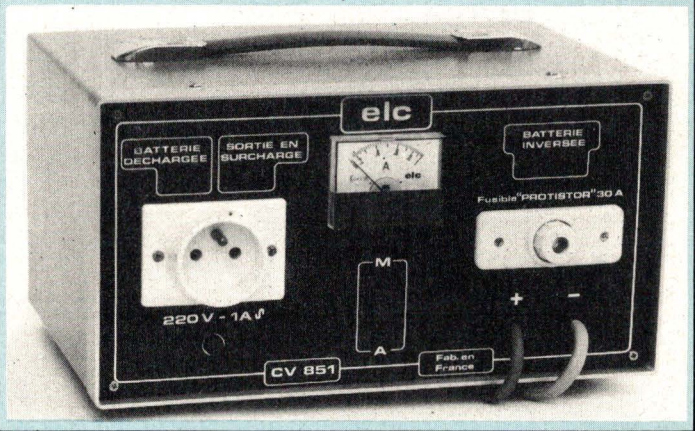
BAIN D'ETAIN BE 250

Ce bain d'étain thermostaté à contrôle électronique de température a une puissance de 250 W, une capacité du creuset de 60 × 40 mm.
La température peut être réglée de 100 à 500° C avec un affichage numérique de la température programmée et de celle relevée par un thermocouple situé au cœur du creuset.
L'accès du creuset est entièrement dégagé et la mise en température très rapide (de l'ordre de 5 mn) avec une précision de ± 10° C.
Une coupelle de protection évite tout débordement de l'étain sur le boîtier. L'ensemble est compact et bien adapté à l'équipement des postes de travail pour étamage des composants des câbles des petites pièces dans l'industrie.
Son prix est de 1 580 F HT.
S.A. Philips Industrielle et Commerciale, département Equipements et Techniques pour l'Industrie 105, rue de Paris, 93002 Bobigny. Tél. : (1) 830.11.11.

CONVERTISSEUR CV 851

Ce convertisseur robuste, bien protégé et d'un excellent rendement, est destiné à fournir une tension alternative de 220 V à partir d'une batterie de 12 V.
Les usages sont nombreux, que ce soit dans le domaine des loisirs (caravaning, navigation...), utilitaire (éclairage de secours...) ou professionnel (matériel de marchand ambulant...) en permettant d'utiliser les appareils conçus pour le réseau 220 V.
- Tension : 220 V efficace stabilisée à ± 5 %.
- Intensité : 1 A.
- Puissance nominale : 220 VA (pour une tension d'entrée de 11,4 V à 13,8 V).
- Fréquence : 50 Hz à ± 0,5 Hz
- Protections :
Contre les court-circuits : par disjonction électronique.
Contre les inversions de polarité de batterie : par diode de dérivation et fusible ultra-rapide « Protistor» accessible en face avant.
- Organes de contrôle :
Ampèremètre de mesure de courant
Voyant indicateur de fonctionnement
LED indicatrice de batterie déchargée
LED indicatrice de disjonction (surcharge)
LED indicatrice d'erreur de polarité.
- Alimentation : par batterie 12 V non fournie. Cordons faibles pertes fournis avec le CV 851 et munis de cosses «Batterie».
- Autres caractéristiques :
Présentation : façade noire sérigraphiée, habillage orange grain cuir, poignée de transport, vis avec écrou «papillon» pour prise de terre.
Consommation à vide : 10 à 14 VA.
Garantie : 1 an pièces et main d'œuvre pour utilisation normale.
- Utilisation : les caractéristiques sont données pour utilisation sur charge résistive (cos φ = 1).

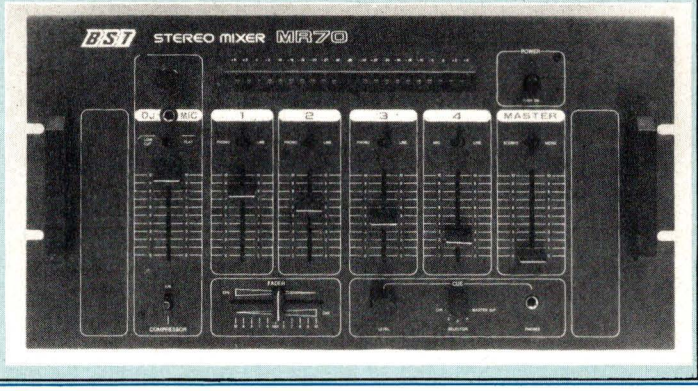
Elc Centrad, 59 avenue des Romains 74000 Annecy. Tél. : (50) 57.30.46.



MR 70 PUPITRE DE MIXAGE 19"

BST propose tout une nouvelle gamme de matériel de sonodisco au standard 15 pouces et 19 pouces. Leader sur ce marché grand public, BST présente aujourd'hui le plus abordable des pupitres de mixage 19".
10 entrées réparties comme suit :
3 entrées phono stéréo
4 entrées ligne stéréo
3 entrées micro mono
– 1 voie Disc Jockey complète avec compresseur automatique, filtre passe haut et embase pour col de cygne
– Fader sur voies 1 et 2
– Préécoute totale avec réglage de volume du casque
– Modulomètre bicolore à LED'
– Bande passante : 20 à 30 000 Hz
– Dimensions : 482 × 250 × 95 mm
– Poids : 4 kg
Prix public TTC : 2 200 F

Bisset groupe industries, 32 quai de la Loire 75019 Paris. Tél : 607.06.03 +



CATALOGUE VPC MOORE PARAGON

Le 1er septembre 1985 est sorti le nouveau catalogue Moore Paragon qui est l'outil de travail indispensable pour toutes entreprises informatisées.
Tout pour une meilleure rentabilité de l'entreprise est présent dans ce catalogue et a été spécialement étudié pour satisfaire la clientèle.
Sur 44 pages quadri, Moore Paragon propose un vaste choix de produits sélectionnés pour leur meilleur rapport qualité-fiabilité-prix.
Ainsi, dans les deux précédents catalogues les plus grandes marques de matériel bureautique étaient présentées :
Moore Paragon, Acco France, 3M France, R.P.S. Rhone Poulenc Systèmes, Satelcom International, Armor, Idéal Clementz, Franz Buttner (groupe Pelikan), Epson, Technology Resources.

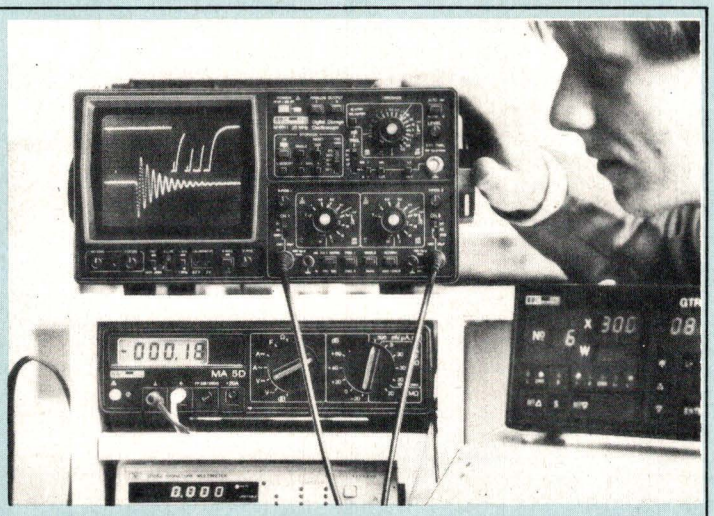
Deux grands leaders viennent de rejoindre ces professionnels et par là même, la VPC Moore Paragon propose dans son catalogue auprès de la clientèle (pour l'obtenir téléphoner gratuitement au 16 (05) 27.78.11 (téléphone vert), des nouveaux produits qui ont été testés pour vous.
En effet, la VPC Moore Paragon a sélectionné, pour vous, les produits de la société Merlin Gerin : onduleurs et conditionneurs adaptés au marché de la mini et micro-informatique sont référencés dans ce catalogue.
Des papiers spéciaux de la société Aussedat Rey : papiers pour imprimantes à jet d'encre, pour imprimantes à transfert thermique, pour imprimantes traçantes et des rouleaux adaptés aux télécopieurs.
Tout est disponible sur stock il suffit de commander et votre commande est traitée en 24 heures et livrée aussitôt.

Moore Paragon, BP 235, 36004 Chateauroux.

OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE 20 MHZ : M 6011

BBC Brown Boveri France présente le nouvel oscilloscope à mémoire numérique : le M 6011. Cet oscilloscope bicanal 20 MHz se distingue par un rapport prix/performance remarquable.

En usage normal analogique, l'oscilloscope peut être utilisé comme appareil bicanal avec une bande passante de 20 MHz. En tant qu'oscilloscope à mémoire numérique, il dispose d'une fréquence d'échantillonnage de 20 MHz en usage monocanal et de 2 × 10 MHz en usage bicanal.
L'appareil possède 2 mémoires indépendantes de chacune 2 k × 8 bits, si bien que l'une des deux puisse être utilisée pour des mesures comparatives. En usage bicanal chaque mémoire est scindée de telle manière que 4 mémoires au total de 1 k chacune soient disponibles. Les contenus des mémoires peuvent être protégés par «save» contre un effacement accidentel.



Le point de déclenchement dans l'intervalle de la longueur de mémoire est réglable par pas de 25 %, si bien que le prédéclenchement est réglable sur 0,25, 50, 75 et 100 %. La visualisation normale se fait en mode rafraîchi.
L'appareil peut être utilisé en mode «défilement déclenché» avec des signaux et des bases de temps lents, et en mode défilement avec des signaux très lents.
L'usage en XY est possible aussi bien en tant qu'oscilloscope à mémoire numérique qu'en usage normal.
L'appareil a, en standard, des sorties analogiques pour le canal I et le canal II. Les éléments de réglage pour l'emploi de la mémoire numérique sont regroupés dans un secteur coloré si bien que l'utilisation de l'oscilloscope à mémoire numérique devient très simple.

BBC Brown Boveri France S.A. 51, avenue Flachat, 92600 Asnières. Tél. : (1) 790.65.60.

AMPROG 2V

Amprog est un AMplificateur PROrammable à deux voies indépendantes. L'amplification peut être différente sur chaque voie avec les valeurs suivantes : 1, 10, 20, 100 ou 1 000. Le choix du gain est réalisé par une sélection de niveaux logiques de manière programmable ou en option par un rotacteur sur la face avant de l'interface. Pour chaque voie, on dispose de 4 gains différents, mais il est aussi possible de configurer un gain à la demande (à la place du gain de 20).
Afin de pouvoir amplifier des signaux très faibles, les entrées et les sorties des différentes tension sont réalisées sur des prises BNC.
L'ensemble est intégré dans un boîtier plastique avec son alimentation 220 V. Les niveaux de tensions d'entrées ou de sorties peuvent évoluer entre + 14 et − 14 V jusqu'à des fréquences de 1 MHz.
Prix unitaire HT du 2 voies : 4 500 F - 4 voies : 6 500 F
Nogema Informatique Ctre d'Affaires Les Nations, Bd de l'Europe, 54500 Vandœuvre. Tél. : (8) 356.89.57.

MICRO-ORDINATEUR SCIENTIFIQUE DE POCHE SHARP PC 1450

Le PC 1450, calculatrice de poche scientifique et micro-ordinateur

D'un faible encombrement (182 × 16 × 72 mm), le PC 1450 devient l'outil indispensable des ingénieurs, techniciens, étudiants... grâce au savant mariage des fonctions d'une calculatrice scientifique et de celles d'un micro-ordinateur, avec un langage de programmation BASIC, l'adjonction de cartes mémoires et une RS 232 C TTL.

Le PC 1450, un micro-ordinateur scientifique pratique

Les mémoires RAM format carte de crédit de 2, 4, 8 ou 16 ko, se fixent très facilement au dos du pocket et permettent d'avoir toujours sur soi le PC 1450 avec l'ensemble de ses programmes.

Equipé d'une RAS 232 C TTL, le PC 1450 offre la possibilité de connection avec une imprimante ou un ordinateur et ainsi d'échanger des données ou éditer à tout moment le travail que l'on vient d'effectuer.

Sans mémoire incorporée dans la machine, le PC 1450 est livré d'origine avec une carte RAM 4 K à mémoire protégée par piles.

Il sera vendu environ 1 995 F HT avec son étui rigide connu et apprécié des utilisateurs Sharp, un jeu de 2 piles et un manuel détaillé et précis.

SBM, 151-153 avenue Jean-Jaurès 93307 Aubervilliers Cédex. Tél : 834.93.44 + .

INFORMATIQUE ET COMMUNICATION : 2 SALONS JUMELES EN AQUITAINE

Du 8 au 10 octobre prochain, deux salons complémentaires se tiendront au Parc des Expositions de Bordeaux : pour la première fois le SRIBA, Salon de l'Informatique, de la Bureautique et de l'Automation accueillera à ses côtés NOVACOM, salon consacré aux nouveaux médias (télématique et audio-visuel).

Cette nouveauté souligne l'importance du développement de l'informatique dans le domaine de la communication : Novacom présentera aux visiteurs la télématique, les techniques de visio-conférence, les «nouvelles images» etc.

Novacom, ne sera pas la seule nouveauté.

Membre de l'OCTET, faisant partie des cinq premiers salons informatique de France, le SRIBA propose toujours davantage.

Aux désormais classiques sessions professionnelles (15 professions conviées cette année pour une visite «sur mesure») et à la nocturne instaurée l'an dernier à l'intention des commerçants et artisans, viennent s'ajouter de nombreux rendez-vous :

– la productique sera largement abordée : chaque année un «atelier productique» traitera d'un thème,

– la bureautique aura sa journée : Conférence de Louis Nauges et dîner-séminaire sur le «challenge bureautique»,

– la télématique et les nouveaux médias dans l'entreprise seront l'objet d'une journée d'étude,

– enfin, 3 conférences feront le point sur les contrats informatiques, l'informatique et les systèmes d'information de l'entreprise, le dossier de gestion de la PME.

L'attrait du SRIBA est tel que des organismes nationaux ont décidé de profiter du Salon et de son audience pour y regrouper leurs adhérents telle que la Journée Nationale du GPNI (Groupement professionnel national informatique).

150 exposants, plus de 15 000 visiteurs sont attendus les 8, 9 et 10 octobre au Parc des Expositions de Bordeaux pour la «Semaine de l'Informatique et de la Communication».

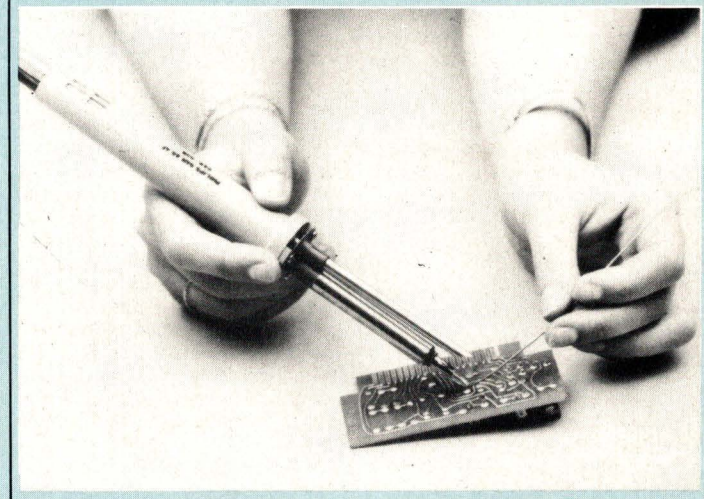
FER A SOUDER AVEC ASPIRATION FUMEE

Le nouveau fer GAM 48 A.F. est un fer thermostaté équipé d'un système permettant d'aspirer les fumées émises au moment de l'opération de soudage (brasage). Il est le fruit de la collaboration d'électroniciens et de spécialistes de l'hygiène et de la sécurité.

- Ergonomique : maniable, léger, bien en main
- Adaptable à toute aspiration centrale ayant un débit de 30 litres d'air par minute et par fer.
- Efficace : il absorbe dès la source plus de 95 % des fumées émises lors de l'opération de brasage.
- Fiable et précis : son contrôle de température électronique permet une régulation à ± 2 %.
- Prix : 313 F HT.

Son prix est bien plus compétitif que n'importe quel poste individuel d'aspiration de fumée, l'entretien est peu onéreux, le nettoyage facile.

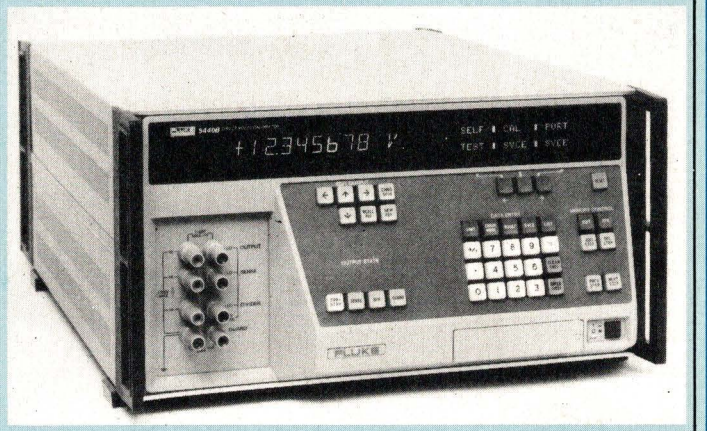
S.A. Philips Industrielle et Commerciale, département Equipements et Techniques pour l'Industrie 105, rue Paris, 93002 Bobigny. Tél. : (1) 830.11.11.



LE CALIBRATEUR 5440 B

Fluke présente le calibrateur haute précision 5440B.
Fluke, chef de file des constructeurs de moyens de calibration, se doit de présenter des matériels satisfaisant aux besoins croissants des métrologistes.
Le 5440B est conçu dans cet esprit, la caractéristique concernant l'incertitude de base relative aux étalons nationaux est garantie à 1,5 ppm, la remarquable stabilité est de 0,2 ppm à court terme et 1,5 ppm à long terme entre 18°C et 28°C, le situant au meilleur niveau mondial.
Ces caractéristiques exceptionnelles sont totalement exploitables sur site extérieur grâce : aux fonctions d'autocalibration, d'auto diagnostic, à l'affichage fluorescent bleu-vert très lisible, même par forte lumière ambiante, à la convivialité des menus de création de programmes de calibration ainsi que par la possibilité de stockage et de rappel de ces programmes permettant une calibration automatisée au maximum.

MB Electronique, 606 rue Fourny, ZI de Buc, BP n° 31 78530 Buc. Tél : (3) 956.81.31 (lignes groupées).



FLUKE ANNONCE DEUX NOUVEAUX MULTIMETRES

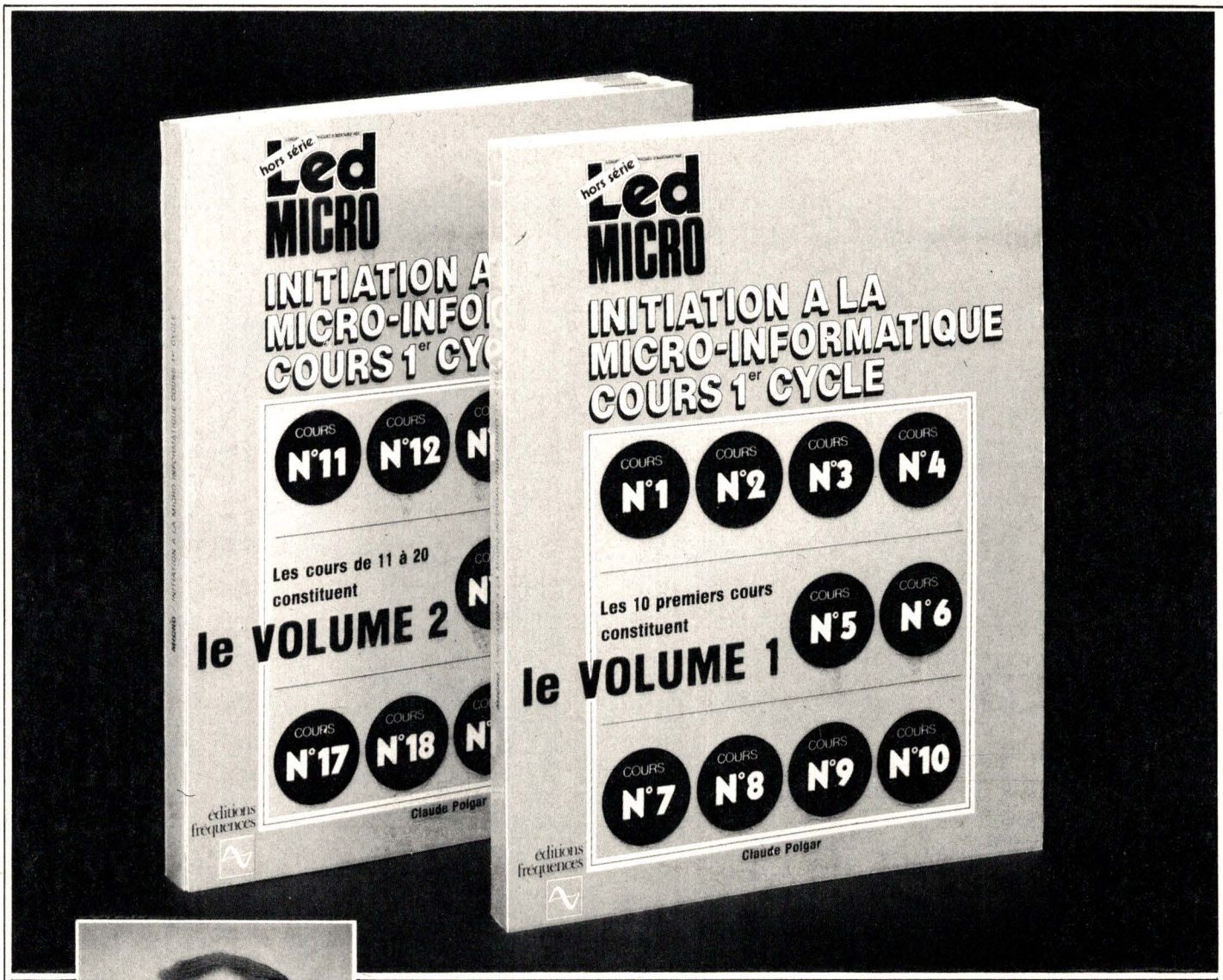
La société John Fluke complète les multimètres de la série 20, très performants et particulièrement adaptés à l'industrie, avec deux nouveaux modèles : le 21 et le 23.
Ces multimètres résistent à des fortes surcharges électriques et ont été spécialement étudiés pour travailler dans des environnements rudes ; ils trouvent leurs applications dans les services d'entretien des usines, la maintenance des équipements de production, chez les installateurs de climatisations, les services publics, les industries pétrochimiques et minières, les centres de production d'électricité.

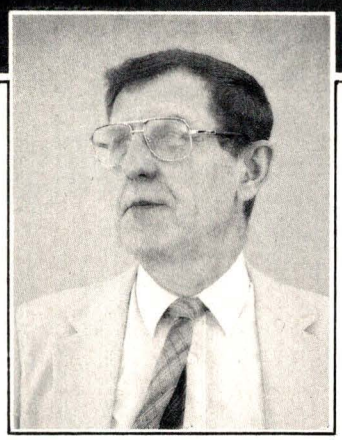
Une protection contre les fortes surcharges :
Une attention toute particulière a été apportée pour assure la sécurité de l'utilisateur dans les travaux à hauts risques. Une protection importante contre les surcharges et des fusibles HPC ont été incorporés, permettant ainsi de dépasser les normes de sécurité les plus rigoureuses.
Le modèle 21 supporte les court-circuits jusqu'à 10 000 ampères et le modèle 23 possède une gamme 10A avec fusible assurant une protection jusqu'à 100 000 ampères.
Sur les gammes Volt/ohm, le 21 utilise une MOV (Métal Oxide Varistor) 1 200 V tandis que le 23 possède une MOV 430 V en série avec un éclateur.
Le boîtier de couleur jaune, très visible, est entièrement fabriqué avec des matériaux non-métalliques et il est équipé avec des bornes d'entrée placées en retrait pour recevoir des cordons de mesure de sécurité spécialement étudiés et livrés avec des pinces crocodiles isolées.

Un pris abordable :
Les Fluke 21 et 23 sont des multimètres professionnels, peu couteux, avec les dernières innovations introduites par Fluke comprenant :
– Un affichage à cristaux liquides comportant une lecture numérique et une échelle linéaire analogique (bar graphe),
– Un changement de gamme très rapide,
– Le zéro et la polarité automatiques,
– Le signal sonore pour le test de continuité et de diode,
– Un commutateur rotatif facile à utiliser.

Vous devez seulement choisir une fonction et mesurer :
Pour augmenter la sécurité, le modèle 23 a un logiciel de «blocage de la mesure» (Touch Hold TM) qui permet à l'utilisateur d'effectuer des mesures sur des circuits denses ou dans les zones où il y a des courants forts et des hautes tensions sans quitter des yeux les pointes de touche. Le multimètre bloque automatiquement la lecture et émet un son. Ensuite, la lecture est rafraîchie lorsqu'une nouvelle mesure est effectuée.

Performances :
La précision et la résolution des modèles 21 et 23 dépassent les autres multimètres à 3 et 1/2 chiffres. L'affichage numérique à 3 200 points est rafraîchi 2,5 fois par seconde et procure une résolution qui peut être 10 fois meilleure que les multimètres 2 000 points (3 1/2 chiffres) conventionnels.
Les 21 et 23 ont une précision de base de 0,5 % et 0,3 % respectivement.
MB Electronique, 606 rue Fourny, ZI du Buc, BP n° 31, 78530 Buc.





Claude Polgar est né en 1926 à Paris. Ingénieur de l'Ecole Centrale de Paris, il fut ingénieur d'études chez Kodak-Pathé, chez Renault-Machine-Outils et aux machines Bull puis chef de département aux engins Matra. Parallèlement à cette carrière classique d'ingénieur, Claude Polgar a poursuivi des recherches personnelles en créant en 1954 le matériel Prototypia (qui fut le premier «Meccano» de micro-robotique) et en 1982 le logiciel d'habillement Alamod (qui permet de réaliser des patrons personnalisés). Claude Polgar se consacre actuellement à l'enseignement des techniques modernes.
Les Editions Fréquences ont publié son cours de programmation dans la revue Led-Micro.

2 volumes (près de 500 pages - format 21 × 27) représentant le récapitulatif de 2 ans des cours progressifs de Claude Polgar

Un 3e volume en préparation prévu fin octobre 85

DE NOMBREUX ADDITIFS

Que de changements depuis la sortie du numéro 1 de LED-MICRO !
Il n'est plus possible d'ignorer :
— le MS-DOS (le système d'exploitation de l'IBM PC)
— les Mémoires à Bulles
— le Compact-Disc
— le développement du Minitel et des réseaux de télématique amateur
— les notions de base de l'Intelligence artificielle (ce qu'est PROLOG etc...)
— l'emploi des calculettes aux examens.
J'ai profité de cette réédition pour ajouter des exercices, mieux présenter certains thèmes, donner aux professeurs le moyen de préparer des disquettes autochargeables.
Que voulez-vous ? C'est ma nature !
C. POLGAR

le cours d'initiation à la micro-informatique le plus complet

non, on ne s'initie pas à la micro-informatique et au basic en 5 leçons ou en 3 semaines !

Le mythe de l'informatique loisir facile s'est envolé , accéder à la programmation relève d'une pédagogie sérieuse et progressive, c'est le pari gagné que fit Led-Micro à une époque où fleurissait chaque jour un nouvel ouvrage-miracle.

Parmi les centaines de lettres reçues, nous nous permettons de citer 3 d'entre elles, elles permettent de situer comment, en général, a été perçu et apprécié ce cours.

J'enseigne les mathématiques dans une Université de Sciences Humaines et j'ai été amenée, alors que je n'avais moi-même reçu aucune formation à la micro-informatique, à initier des étudiants de 1re année de Mathématiques et Sciences Sociales (MASS) à la programmation en S-BASIC (sur Goupil-3), dans le but de faire avec eux de l'analyse numérique élémentaire. Ce que j'ai fait, tant bien que mal, cette année, en collaboration avec deux autres collègues. Nous sommes conscientes d'avoir commis un certain nombre d'erreurs pédagogiques et nous souhaitons tenter d'y remédier l'an prochain.
J'ai découvert votre revue tout récemment, alors que j'arrivais quasiment au bout de mon enseignement. J'ai été très sensible à votre démarche pédagogique et je me sens personnellement tout à fait en accord avec votre manière de procéder. Je me suis procurée l'ensemble des nos de la revue et me permettrai de puiser dans votre cours certains exemples ou certaines façons de présenter les choses l'an prochain. Donc merci à vous... C.L. St Cloud, le 22/5/85

J'ai déjà essayé, à deux reprises au moins, antérieurement, de me familiariser vraiment avec le BASIC sans grand résultat, je l'avoue.
La méthode que vous mettez en œuvre dans «Led-Micro» — me conduira-t-elle au but recherché, je n'en sais rien encore — a du moins le mérite d'être sympathique et agréable à suivre. Ma seule ambition étant d'utiliser les micros comme distraction intellectuelle (je suis retraité), j'espère ainsi y parvenir.
Merci, donc, de votre aide et continuez à nous faire avancer progressivement et sûrement.
Docteur Y.C. Sees, le 19/2/84

Je viens de découvrir votre magazine ce matin dans un kiosque, cet après-midi je vous commande les 18 premiers numéros.
Je suis très emballé par vos cours, que je trouve très bien faits.
Je suis un «vrai» débutant, je possède un ZX81 que j'ai du mal à faire tourner, par manque d'information, grâce à vos cours je pense que j'y arriverais. Je possède pas mal de bouquins sur la question mais aucun n'explique aussi clairement que vous. A.A. Marseille, le 17/4/85

en vente chez votre libraire ou aux Editions Fréquences (collection pédagogique).

Initiation à la micro-informatique C. Polgar

En vente chez votre libraire ou aux Editions Fréquences 1, bd Ney 75018 Paris. Tél. : (1) 607.01.97

Je désire recevoir le tome 1 ☐ **140 F** (130 F + 10 F de frais de port)
le tome 2 ☐ **140 F** (130 F + 10 F de frais de port)
les deux tomes ☐ **280 F** (260 F + 20 F de frais de port)

Je joins mon règlement à la commande :
chèque bancaire ☐ mandat ☐ C.C.P. ☐

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
Code postal ..... Localité .....

conseils et tour de main

La majorité des préamplificateurs et amplificateurs intégrés sont équipés de contrôles de tonalité. Actifs ou passifs, ces montages sont simples dans la plupart des cas et les variantes de schémas sont nombreuses. Nous allons passer en revue ces différents circuits.

La plupart des préamplificateurs sont pourvus de contrôles de tonalité. On trouve sur ceux-ci également d'autres circuits qui, bien que considérés souvent comme des «gadgets», sont cependant fort utiles. Il s'agit par exemple du contrôle «physiologique», assurant lors d'un fonctionnement à bas niveau sonore, une écoute subjectivement linéaire, ou bien de la clé «muting» (sourdine) abaissant d'environ 20 dB le niveau initial, ce qui est très pratique lors d'un changement de disque ou bien au moment d'un appel téléphonique. Quant aux contrôles de tonalité, ceux-ci sont normalement prévus pour corriger, compenser certaines défaillances ou non linéarités : disque, source sonore, phonolecteur et surtout enceintes acoustiques et local d'écoute. Pour le reste, les contrôles de tonalité permettent à l'utilisateur de corriger la courbe de réponse niveau/fréquence globale selon ses goûts. Comme indiqué plus haut, les enceintes acoustiques et le local d'écoute sont les principaux responsables des non linéarités, généralement constatées sur les chaînes haute fidélité. La plus grande majorité des enceintes acoustiques ne sont plus linéaires au-dessus de 10 kHz et surtout au-dessous de 100 Hz. D'autre part, il n'est pas rare que le local d'écoute lui-même présente, sur le plan acoustique, des non linéarités situées dans la plupart des cas entre 40 et 250 Hz. Le résultat global peut en conséquence nécessiter soit un relevé plus ou moins marqué des fréquences graves, soit une atténuation de celles-ci (acoustique réverbérante, enceintes placées en encoignure). Selon le niveau d'écoute moyen, une correction de l'équilibre subjectif peut s'avérer nécessaire. Lors d'une écoute à bas niveau, les caractéristiques de sensibilité de l'oreille produisent une perte subjective du niveau des fréquences graves et aiguës. La correction dite «physiologique» (ou de «loudness») est normalement destinée à compenser ces non linéarités d'ordre physiologique. Cependant, ce procédé est loin d'être parfait. En effet, ces corrections sont dans presque tous les cas dépendantes de la position de la commande de volume et non du niveau acoustique réel. Une mauvaise adaptation des maillons entre eux pourra alors conduire à des sous-compensations ou à des surcompensations. Dans ce cas, l'action plus graduelle des commandes de tonalité pourra apporter la correction recherchée en fonction d'un niveau d'écoute bien déterminé. On pourra également jouer simultanément sur les corrections de tonalité et sur la correction physiologique en vue du meilleur résultat possible.

Si les variantes de circuits de tonalité ne manquent pas, les concepteurs ne se sont pas toujours souciés des effets subjectifs pouvant en résulter, du moins dans le cadre d'une utilisation domestique courante. Les contrôles de tonalité classiques, par exemple, ont en général un point d'inflexion fixe situé aux alentours de 1 kHz. En fait, la courbe de compensation physiologique montre que, pour des écoutes à faible niveau, le relevé des fréquences doit apparaître seulement au-dessous de 400 Hz et au-dessus d'environ 4 kHz. Dans le grave, si l'on juxtapose les effets de la chute de niveau au-dessous de 100 Hz (enceintes acoustiques) au relevé des fréquences inférieures à 1 kHz, on obtient un effet de confusion, d'empâtement du secteur dit de «bas médium», c'est-à-dire des fréquences comprises entre 150 et 400 Hz. Conscients de ces problèmes,les constructeurs ont donc proposé des circuits plus sophistiqués, ceux-ci étant le plus souvent réservés aux appareils de haut de gamme : contrôles à points d'inflexion commutables, addition d'un contrôle du niveau des fréquences médium, etc.

Les corrections passives

Abordons à présent les corrections dites passives, n'introduisant aucun composant actif (tubes ou transistors). Bien que des inductances puissent être utilisées dans les circuits correcteurs de tonalité, des condensateurs, des résistances et des potentiomètres servent à réaliser ceux-ci.

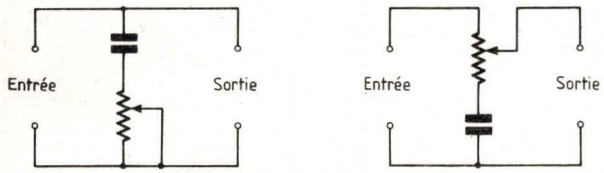
L'atténuation des fréquences graves et aiguës peut se réaliser facilement par insertion des circuits décrits sur la figure 1. Dans l'aigu, le montage en parallèle du condensateur aux bornes du circuit produira par son effet de réactance une atténuation du signal audio que le potentiomètre placé en série avec celui-ci pourra doser.

Le relevé du niveau des fréquences graves et aiguës peut être obtenu en prenant pour base les circuits passifs décrits sur la figure 2.

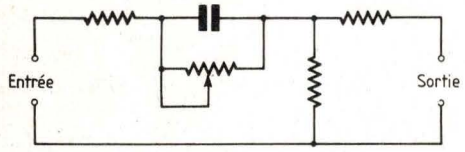
Le circuit de relevé des fréquences graves ne manque pas de rappeler le circuit de correction dite «physiologique» dans sa formule la plus courante. On utilise à cet effet un potentiomètre de volume muni d'une prise médiane ainsi qu'un commutateur de façon à pouvoir mettre hors circuit la correction si nécessaire. Lorsque l'on travaille sous des impédances assez élevées (montages à tubes par exemple), l'introduction du circuit de compensation physiologique peut avoir tendance à faire chuter les fréquences élevées, ce qui serait fâcheux, ceci d'autant plus que l'on souhaiterait obtenir également un relevé des fréquences aiguës. Une astuce, utilisée par de nombreux constructeurs, est décrite à la figure 3. Un condensateur de faible valeur, monté en série dans le circuit, court-circuite progressivement et au fur et à mesure que la fréquence diminue l'atténuation produite par une partie du potentiomètre, tandis qu'aux fréquences graves on obtiendra le relevé de niveau souhaité.

Généralement, les corrections passives concernent les fréquences graves et aiguës, celles-ci pouvant être contrôlées séparément. Le circuit le plus connu est appelé «Williamson» et prend l'allure du schéma de la

Les contrôles de tonalité

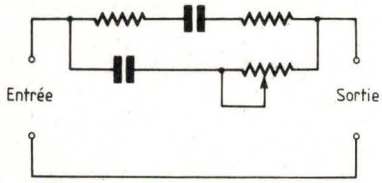


Atténuation des fréquences aiguës : deux variantes.

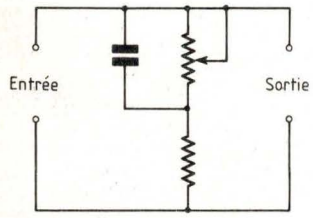


Atténuation des fréquences graves.

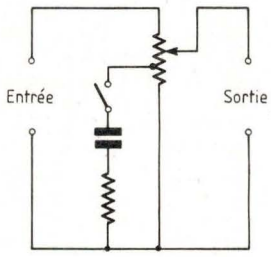
Fig. 1 : Correction passive. Atténuation variable des fréquences graves et aiguës.



Relevé des fréquences aiguës.

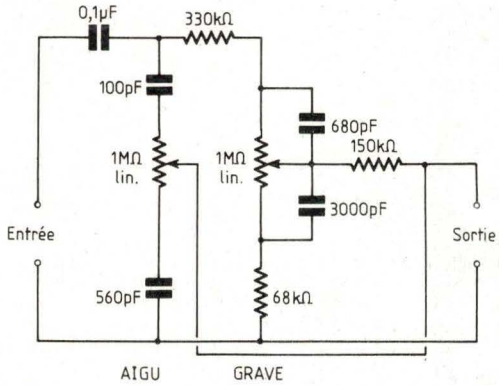


Relevé des fréquences graves.

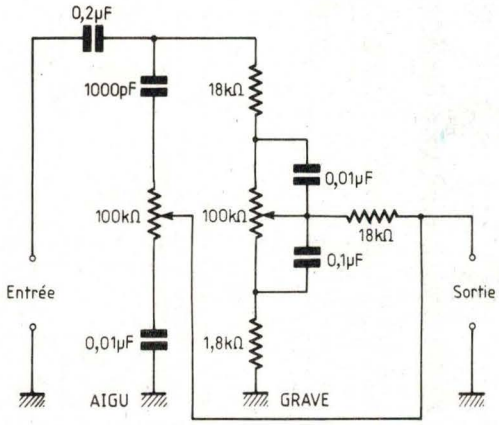


Commande de volume à prise médiane servant à réaliser une correction physiologique.

Fig. 2 : Correction passive. Relevé des fréquences graves et aiguës.



Correcteur de tonalité pour montage à tubes.



Correcteur de tonalité pour montage à transistors.

Fig. 4 : Correcteur de tonalité passif de type «Williamson».

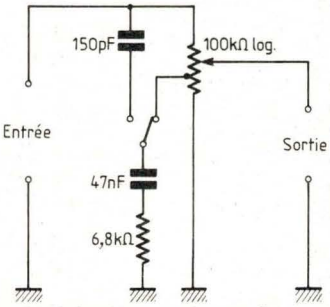


Fig. 3 : Correcteur «physiologique» agissant également sur les fréquences élevées.

figure 4. Les potentiomètres sont en général de type à loi de variation linéaire, de sorte que la position médiane des curseurs (parfois assortie d'un repère mécanique) procure une linéarité niveau/fréquence parfaite, du moins dans la bande audio.

N'oublions pas que le correcteur passif introduit une perte d'insertion. Un relevé de niveau de 15 dB à 20 Hz, par rapport à 1 kHz signifiera donc que l'atténuation moyenne entre l'entrée et la sortie sera de 15 dB, tandis qu'un relevé maximum du contrôle grave apportera une atténuation de 0 dB à 20 Hz.

Bien que le correcteur de tonalité passif de type Williamson soit le

Les contrôles de tonalité passifs ou actifs à lampes, t

plus utilisé, il existe d'autres variantes que l'on trouvera à la figure 5.

Il était question plus haut de l'effet d'empâtement des sons tels que la voix, lors d'un relevé du niveau grave, le point d'inflexion fixe se situant à 1 kHz. On peut, sans pour autant avoir recours à des circuits complexes à points d'inflexion commutables, relever de près de 10 dB des fréquences aussi basses que 30 Hz sans pour autant relever la zone 300-1 000 Hz. Un calcul judicieux de la valeur des composants du correcteur de tonalité permet d'obtenir un point d'inflexion glissant, comme le montre la figure 6. Le montage pratique, qui avait déjà été réalisé en France en 1972, est décrit à la figure 7. Il utilise des potentiomètres de 250 kΩ, à loi de variation linéaire.

Les actions conjuguées des résistances de 15 kΩ et de 100 kΩ (cette dernière étant montée en parallèle entre le curseur et la masse de la commande de grave) agissent sur le point d'inflexion (fréquence charnière à partir de laquelle la variation de niveau intervient). Sur certains montages correcteurs, un troisième potentiomètre, agissant en tant que résistance variable, est monté entre les curseurs des potentiomètres de tonalité, ce qui permet d'agir sur les points d'inflexion grave et aigu.

La correction passive introduisant une perte de sensibilité du signal admis à son entrée, la suppression de cette correction dans un préamplificateur apportera en conséquence une augmentation de 10 à 20 dB du gain total. La mise hors circuit des contrôles de tonalité, telle que celle que l'on peut trouver sur les préamplificateurs de qualité doit donc s'accompagner de la mise en circuit d'un réseau atténuateur de façon à ce que l'on puisse obtenir un gain global identique dans les deux cas.

Qu'il s'agisse d'un correcteur passif ou actif, la position médiane des commandes doit être en mesure de procurer une linéarité parfaite couvrant toute la bande audio. Les potentiomètres étant fabriqués avec des tolérances parfois élevées, la position angulaire médiane n'est pas toujours en mesure de procurer exactement la moitié de la valeur ohmique totale (cas d'un modèle à course linéaire). L'examen d'un signal carré à l'oscilloscope permet de trouver très facilement la position correspondant à un signal carré parfait, signe d'une parfaite linéarité. Sur les appareils du commerce, cette vérification permet de corriger éventuellement la position des boutons (repères), ce qui n'est pas rare et qui peut se constater même sur des modèles de prix élevé ou à «plots». Notons au passage que pour ces derniers modèles, les plots sont très souvent des artifices purement mécaniques ne garantissant pas toujours un degré de précision à celui d'un potentiomètre sans plots mécaniques.

Pour terminer, citons que l'avantage principal du correcteur de tonalité passif est qu'il ne nécessite aucune alimentation extérieure. On pourra en conséquence l'insérer dans des circuits préamplificateurs, le placer entre la sortie d'un préamplifica-

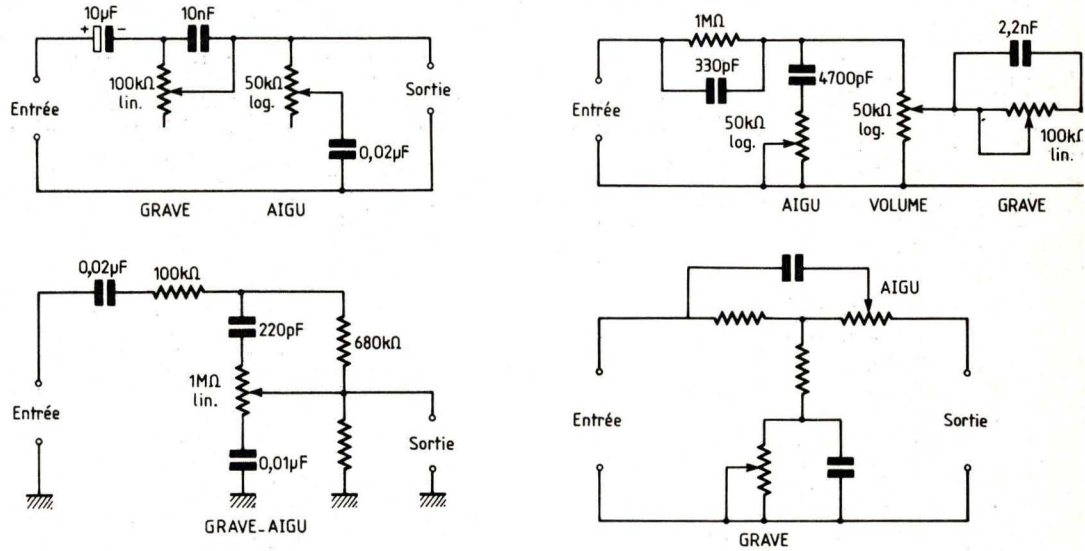


Fig. 5 : Variantes de contrôles de tonalité passifs.

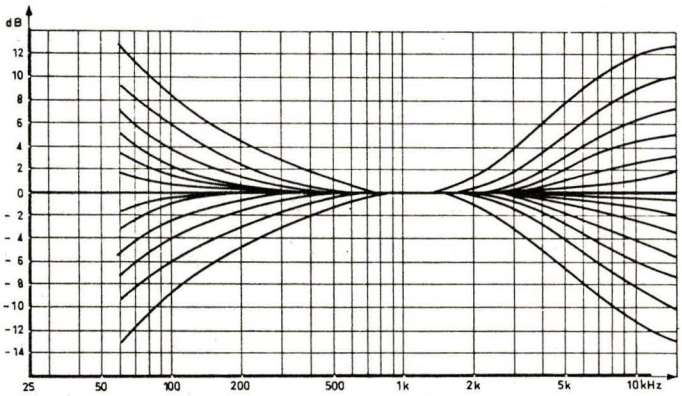


Fig. 6 : Correction de tonalité à point d'inflexion glissant. On remarque qu'il est possible de relever de près de 10 dB le niveau à 30 Hz sans provoquer de variation de la bande 300-1 000 Hz.

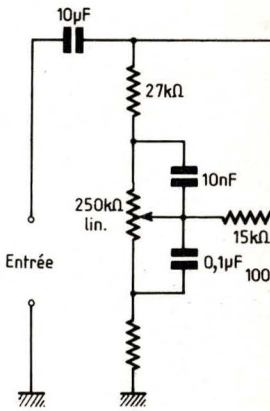
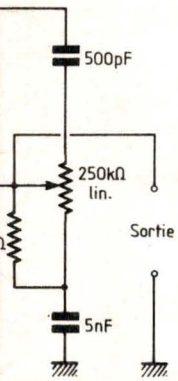
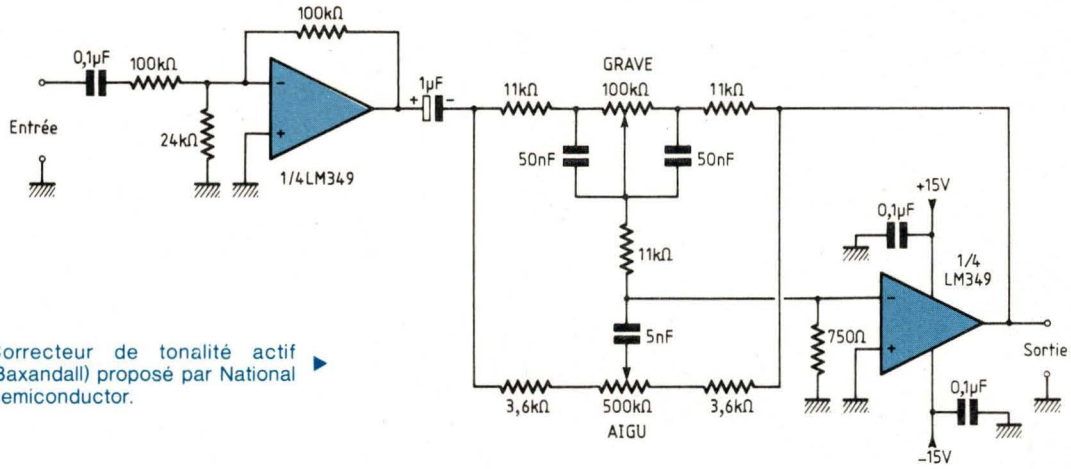


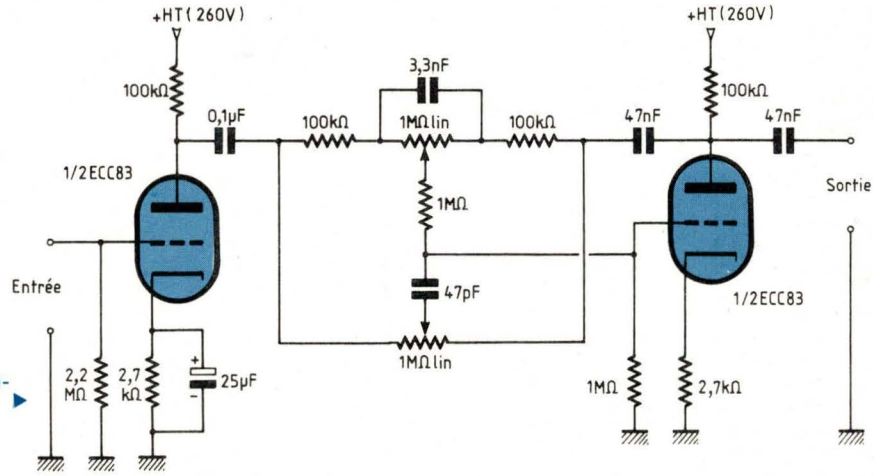
Fig. 7 : Correcteur de tonalit charnière glissante.



passif à fréquence



Correcteur de tonalité actif (Baxandall) proposé par National Semiconductor.



Contrôle de tonalité actif (Baxandall) pour montage à tubes.

Fig. 9 : Deux exemples pratiques de correcteurs actifs de type Baxandall à tubes et à circuits intégrés.

teur et l'entrée d'un étage intermédiaire, d'un étage ligne ou d'un amplificateur de puissance. Son inconvénient principal est la perte de gain qu'il introduit, pouvant conduire à une dégradation du rapport signal/bruit de l'ensemble.

Les correcteurs actifs

Les correcteurs de tonalité de type actif sont eux aussi souvent utilisés sur les préamplificateurs. Le principe consiste à jouer sur les valeurs des composants RC d'une boucle de contre-réaction sélective. Les composants de cette boucle de contre-réaction ont un effet contraire à celui que l'on constate sur les correcteurs passifs. En effet, un correcteur passif d'aigu doit présenter une faible résistance série aux fré-

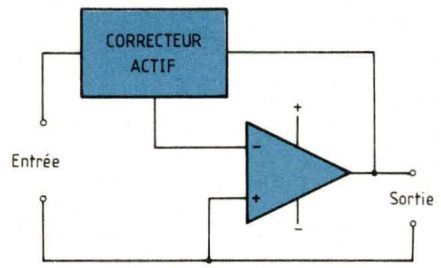
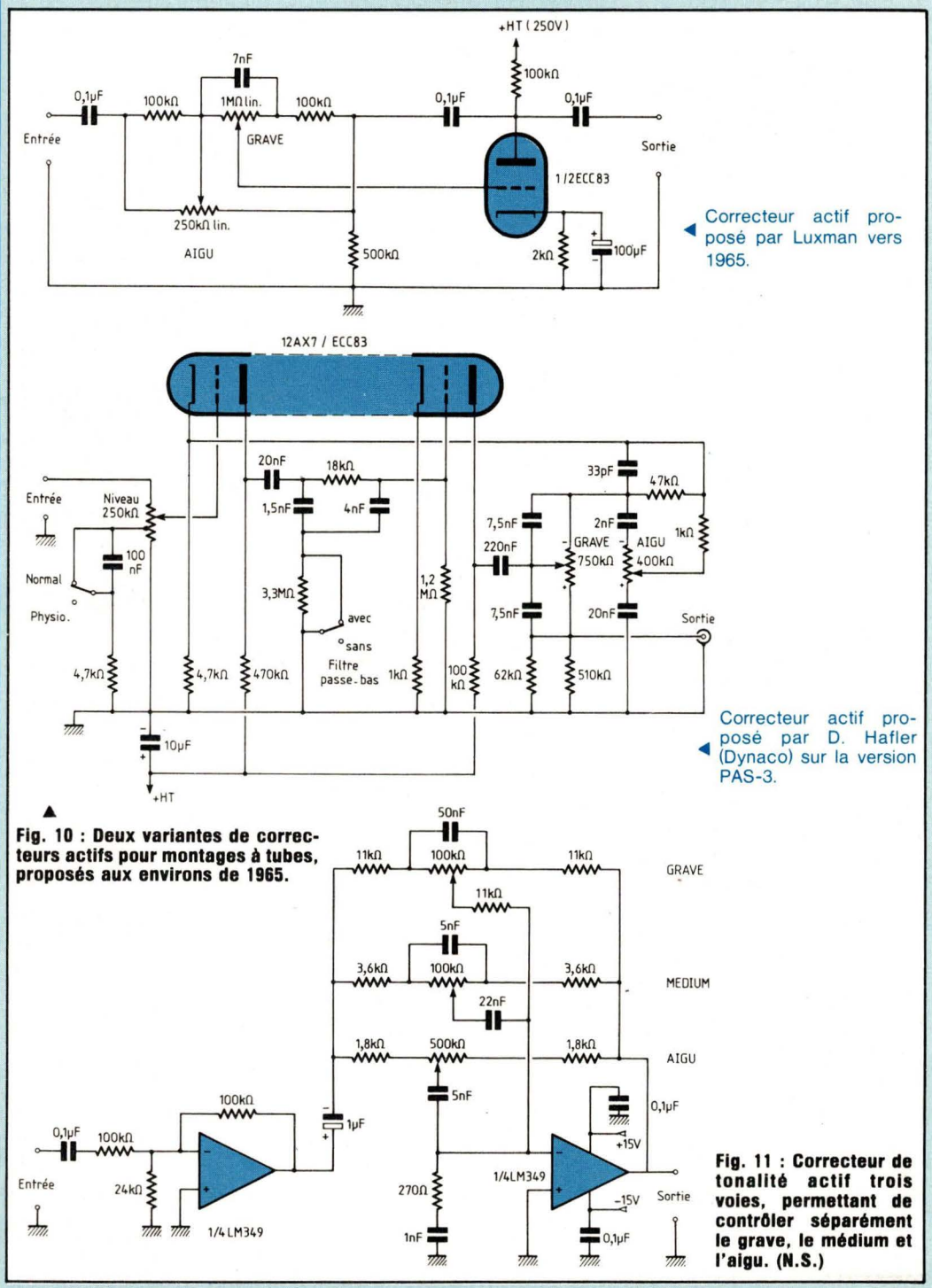


Fig. 8 : Correcteur de tonalité de type actif (genre Baxandall).

Les contrôles de tonalité



Correcteur actif proposé par Luxman vers 1965.

Correcteur actif proposé par D. Hafler (Dynaco) sur la version PAS-3.

Fig. 10 : Deux variantes de correcteurs actifs pour montages à tubes, proposés aux environs de 1965.

Fig. 11 : Correcteur de tonalité actif trois voies, permettant de contrôler séparément le grave, le médium et l'aigu. (N.S.)

quences élevées pour assurer une meilleure transmission de ces fréquences. Sur le correcteur actif, le même effet sur la boucle de contre-réaction produirait une augmentation du taux de CR, conduisant à une diminution du gain total. Le circuit correspond schématiquement au dessin de la figure 8.

Le correcteur dit de «Baxandall» est le plus connu et le plus utilisé parmi les correcteurs actifs. La figure 9 montre deux exemples pratiques.

Il existe aussi d'autres variantes. Deux d'entre elles sont décrites à la figure 10. Il s'agit des contrôles de tonalité qui étaient utilisés sur les préamplificateurs Luxman (SQ 380) et Dynaco (PAS-3).

Noter que les différentes solutions proposées ne sont pas toujours très pratiques pour ce qui concerne les valeurs des potentiomètres. C'est le cas des correcteurs de type Baxandall qui utilisent souvent des potentiomètres à prise médiane. Sur la figure 10, on remarque que le circuit Dynaco utilise des potentiomètres de valeur non standard (400 et 750 kΩ) et que la loi de variation de ceux-ci est spéciale (antilog par exemple). Dans le souci de simplifier les circuits et d'offrir en position médiane, la suppression totale de ceux-ci, quelques constructeurs n'ont pas hésité à utiliser des composants spéciaux à coupure centrale ou à prise médiane (reliée à la masse). Ce qui pose pour l'amateur des difficultés de réalisation ou de remplacement.

Ajoutons pour terminer que ces circuits de contrôle de tonalité sont parfois remplacés par des systèmes plus sophistiqués tels que les correcteurs multi-voies de type paramétrique et comportant 3, 6, 12 ou même 30 points d'inflexion.

L'amateur pourra cependant se contenter d'un correcteur classique grave + aigu ou passer au besoin à un procédé trois voies, permettant de corriger séparément les bandes de fréquences grave, médium et aiguës. Un exemple est décrit à la figure 11.

Jean Hiraga

COMPOSANTS
MESURE

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324.111.376 **V.P.C.** ROUBAIX Tél. 20.70.23.42 LILLE Tél. 20.30.97.96

•LILLE : 234, rue des Postes 59800 LILLE Tél. 20.30.97.96 •ROUBAIX : 62, rue de l'Alouette 59100 ROUBAIX Tél. 20.70.23.42

Le 17 septembre

Ouverture à LILLE !

d'un 2ème Point de Vente : 234 rue des Postes

Toutes les Grandes Marques de Composants - plus de 10.000 Références en stock.

ACTIF

National Semiconductor
PHILIPS
RTC signetics
THOMSON COMPOSANTS
MOTOROLA Semiconducteurs S.A
TEXAS INSTRUMENTS
TOKO, INC.
ITT Semiconductors
RCA Solid State
TELEFUNKEN AEG-TELEFUNKEN
FAIRCHILD A Schlumberger Company
fagor
HEWLETT PACKARD
NEC
INTERSIL
SGS
GENERAL INSTRUMENT Microelectronics

PASSIF

PIHER
Beckman
Iskra
RTC
Radiohm
PANTEC
L.c.c

DIVERS

KF
safico
RETEX
Jelt
ANTEX
MECANORMA
Le Circuit Imprimé Français

V.P.C.

NOUVEAU ! ***Toute commande reçue avant 12 H00 (téléphone ou courrier) sera expédiée le jour même (dans la limite des stocks disponibles)***

SUPER PROMOTIONS !! D'OUVERTURE...

INFORMATIQUE

2764	49F00
27128	67F00
4116	10F00
4164	15F00
Clavier minitel	80F00

DEPANNAGE-TV-RADIO

BU 326 les 5	60F00
EL 519 Philips	90F00
EY 500 Philips	60F00
TDA 2003	10F00
UPC 1185 H	35F00

LOISIRS

BC 327 les 50	30F00
2 N 1711 les 10	20F00
2 N 2905 les 10	20F00
2 N 3055 RCA H	8F00
7805 (+5v) les 5	20F00

PRIX UNITAIRES T.T.C. PROMOTION VALABLE JUSQU'A EPUISEMENT DES STOCKS

VENTE PAR CORRESPONDANCE

EXCLUSIVEMENT A ROUBAIX 1) **REGLEMENT A LA COMMANDE :** Ajouter 25,00 F pour frais de port et emballage FRANCO DE PORT à partir de 500.00 F 2) **CONTRE REMBOURSEMENT :** mêmes conditions majorées de 23.00 F.

imprimerie ROUBAIX (20) 36.51.31

en savoir plus sur...

Le Microprofessor MPF-I Plus

Le Microprofessor MPF-I Plus est un système micro-ordinateur économique, évolutif, tout en présentant des caractéristiques élaborées. Pour la formation, individuelle ou collective, il constitue l'outil idéal pour tous ceux qui veulent se familiariser avec la micro-informatique et les techniques avancées dans le domaine matériel et logiciel des micro-ordinateurs. Dans l'industrie, il trouve sa place comme outil de développement ou comme unité centrale dans des automatismes comme le contrôle industriel ou l'instrumentation.

Le MPF-I Plus doit ses capacités, outre à une bonne conception, mais aussi à son unité centrale, le microprocesseur Z80R.

Le «Z80R» est un microprocesseur 8 bits, d'usage général, dit de la 3e génération. C'est certainement l'un des plus répandus et des plus performants des microprocesseurs de sa catégorie. Il est disponible avec plusieurs fréquences de fonctionnement (2,5 MHz, 4 et 6 MHz), ainsi que diverses technologies, dont une à faible consommation. Le Z80R ne nécessite que très peu de composants périphériques (3) pour constituer un système minimum ; d'où des avantages de coût et de fiabilité. Il possède un certain nombre de fonctions auxiliaires intégrées, comme le rafraîchissement des mémoires dynamiques et des opérations qui portent sur des blocs d'octets.

Le répertoire du jeu d'instructions très étendu comporte 158 instructions de base, alors que le 6800 (Motorola) et le 8085 (Intel) n'en possèdent que 71. Cependant les logiciels (au niveau des codes hexadécimaux, prévus pour le 8080 ou le 8085 sont compatibles avec le Z80R. La réciproque n'est pas vraie puisque le Z80R dispose d'instructions qui lui sont spécifiques.

PRESENTATION

La présentation du MPF-I Plus sous forme d'un livre (fig. 1) n'est pas sans rappeler celle du MPF-IB, qui a été décrit dans Led n° 3 et qui sert de support à la revue sœur Led-Micro. Le graphisme de la couverture évoque le célèbre couvre-chef des étudiants d'Oxford. Le but résolument didactique de ce matériel dépasse largement les apparences. Les différentes commandes d'une part du moniteur et d'autre part de l'éditeur constituent des aides appréciables au développement des programmes. Chaque commande est décrite dans le manuel technique, en français, accompagnée d'un exemple.

La carte se présente sous la forme d'un circuit imprimé 156 × 222 mm sur lequel se trouvent regroupés tous les composants : CPU, mémoires, circuits d'interface, affichage et clavier.

Le microprocesseur, comme nous l'avons déjà indiqué, est un Z80R de Zilog, version 4 MHz. La fréquence de fonctionnement est de 1,79 MHz ce qui donne une durée de 0,56 microseconde à chaque temps élémentaire.

L'ensemble des programmes résidents Moniteur, assembleurs, debugger, etc. sont regroupés dans une mémoire ROM de 8 kilo-octets. La mémoire vive est constituée de deux RAM de 2 kilo-octets, soit 4 Ko au total. C'est parfois un peu limité. On peut pallier à cet inconvénient en plaçant sur le support 28 broches disponible à côté de la ROM «moniteur» une RAM 8 Ko (6264) moyennant une petite modification, qui consiste à amener le signal $\overline{WR}$ en 27. Une autre solution consiste à utiliser une carte «mémoire» comme celle que nous décrirons prochainement dans cette revue.

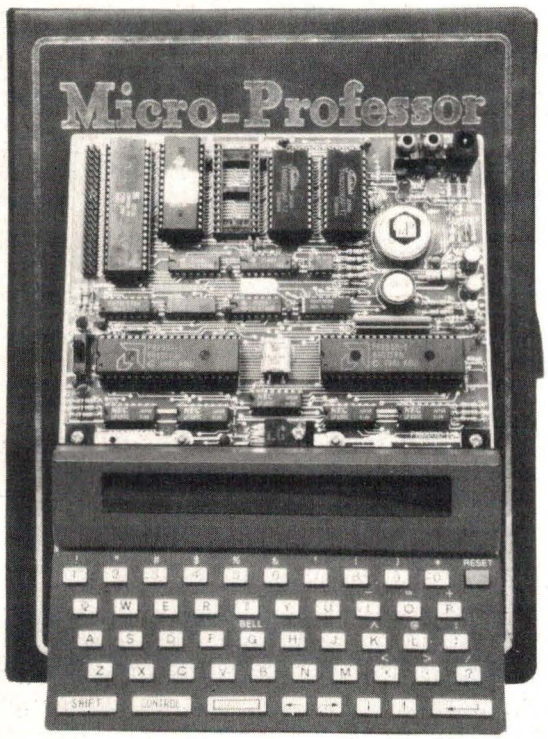
Le dispositif d'affichage est constitué d'un tube fluorescent de 20 caractères avec une matrice 16 segments, ce qui donne une bonne définition au graphisme et un très bon contraste.

Le clavier alphanumérique composé de 49 touches mécaniques complète l'ensemble. Comparé à celui des micro-ordinateurs familiaux, le clavier

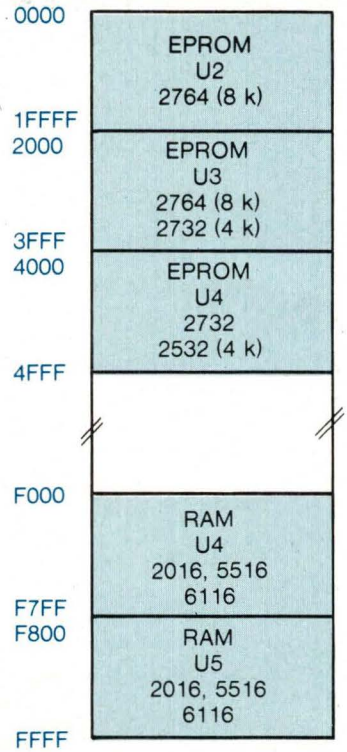
peut paraître un peu petit mais tout compte fait, vous vous y adapterez facilement.
Un connecteur de 40 points permet d'utiliser des modules complémentaires, notamment une imprimante thermique ou un programmateur d'EPROM's. Dès le numéro prochain, nous présenterons une carte multifonction qui permet d'augmenter l'espace mémoire disponible et d'adjoindre au système un circuit d'interface parallèle (2 ports «parallèle»). Nous décrirons ensuite une carte graphique qui permet de relier le MPF-I Plus à un moniteur.
Décrivons les fonctions du système :

EDITEUR

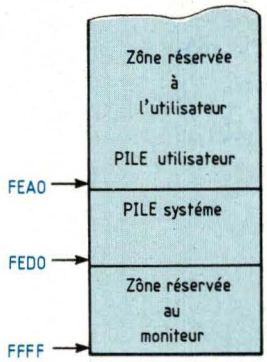
L'éditeur de texte ou éditeur constitue la pièce maîtresse d'un système de développement et plus encore pour travailler en langage assembleur.
Le programme éditeur, résidant dans la ROM, permet l'introduction du texte en langage symbolique, qui constitue le programme «source». L'éditeur doit permettre de modifier le texte, en y insérant ou en y supprimant des caractères ou des lignes, de rechercher des termes ou des chaînes de mots.
Le système MPF-I Plus possède deux types de fonctionnement :
– **mode entrée** (INPUT MODE), pour l'introduction du programme «source» ;
– **mode édition** (EDIT MODE), pour l'édition et/ou la modification du programme «source».
Dans le premier mode de fonctionnement, les pointeurs propres à l'éditeur sont initialisés. Ils sont au nombre de 10. Ils délimitent notamment la zone mémoire réservée au programme-source ainsi que la zone réellement occupée. De plus, un compteur sur 16 bits comptabilise le nombre de lignes introduites.
L'initialisation du mode édition, contrairement au mode entrée, laisse inchangés ces pointeurs.
Le programme source est mémorisé dans la mémoire éditeur (Text Buffer), dont les adresses de début et de fin peuvent être fournies par l'utilisateur. Lors de l'initialisation du mode entrée, l'utilisateur est invité à spécifier la zone mémoire (adresses de début et de fin) qu'il souhaite réserver à l'édition. S'il n'indique aucune adresse, le système attribue des valeurs par défaut.
Avec l'extension mémoire, qui peut comporter jusqu'à 32 Ko de RAM, l'utilisateur peut affecter cette zone toute entière à l'éditeur, et ainsi introduire plus de 2 000 lignes de programme, ce qui est considérable. Bien entendu, il



◀ Fig. 1



▲ Fig. 2



▲ Fig. 3

Le MPF I Plus se présente sous la forme d'un livre. Cette présentation n'est pas sans rappeler celle du MPF IB qui a été décrit dans Led n° 3.

Le Microprofessor MPF-I Plus

dispose encore des ressources mémoire nécessaires pour le programme objet et la table des symboles, indispensables à l'assembleur.

ASSEMBLEUR

L'assembleur, programme résident dans la ROM traduit les représentations mnémoniques, du programme «source» précédemment introduit, en leur équivalent binaire. Le code binaire produit est appelé code «objet». C'est le seul programme directement exécutable par le CPU.
L'assembleur génère également la liste des erreurs de syntaxe : instructions incorrectes ou mal orthographiées, erreurs de branchement, étiquettes omises ou multiples, etc.
Lors de l'initialisation du mode assembleur, l'utilisateur est invité à délimiter trois zones mémoires. La première, appelée par ORG pour ORIGINE constitue l'adresse effective du début du programme objet. Elle doit être suivie de l'adresse de fin. Cette zone peut être choisie dans n'importe quelle partie du champ adressable (64 Ko). La seconde et la troisième zones doivent **obligatoirement** appartenir à la mémoire vive. En effet dans la seconde, qui est en fait propre à l'assembleur, celui-ci y constitue sa table des symboles. Il y range les différentes étiquettes et calcule ou détermine l'adresse hexadécimale correspondante à chaque label.
Enfin la troisième zone est celle où les codes objet résultant de l'**assemblage** sont placés les uns à la suite des autres comme précédemment, si l'utilisateur n'indique aucune adresse, le système attribue des valeurs par défaut.
Dans la plupart des cas, et notamment en phase de mise au point, les zones mémoires «origine» et «objet» sont confondues.

DESASSEMBLEUR

La principale fonction du désassembleur est de convertir les codes-objet en mnémonique pour faciliter la mise au point des programmes. Le programme désassembleur du MPF-I Plus est contenu dans l'EPROM moniteur du PRT. Aussi pour améliorer les performances de notre système, le programme désassembleur est intégré dans les deux cartes extensions qui seront décrites dans les numéros de Led qui suivent.

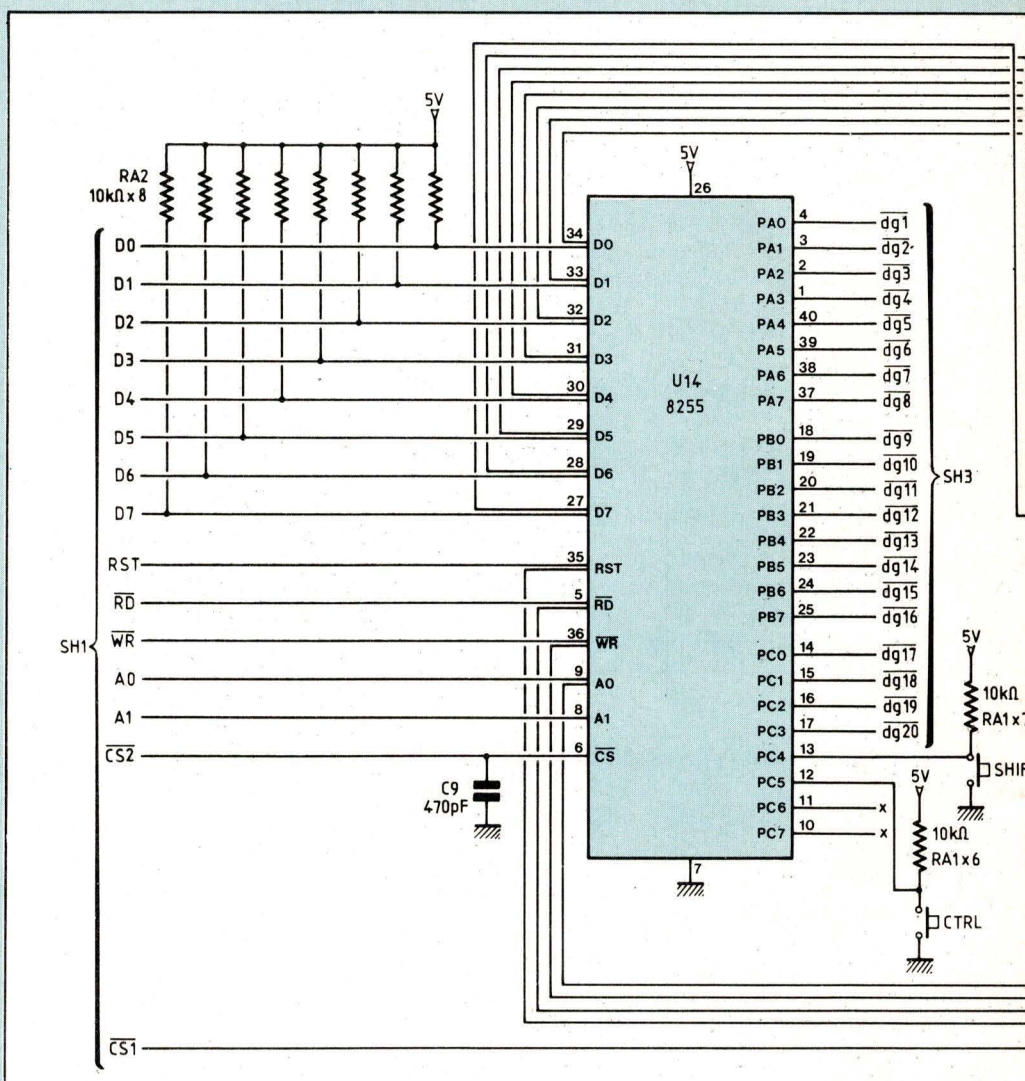
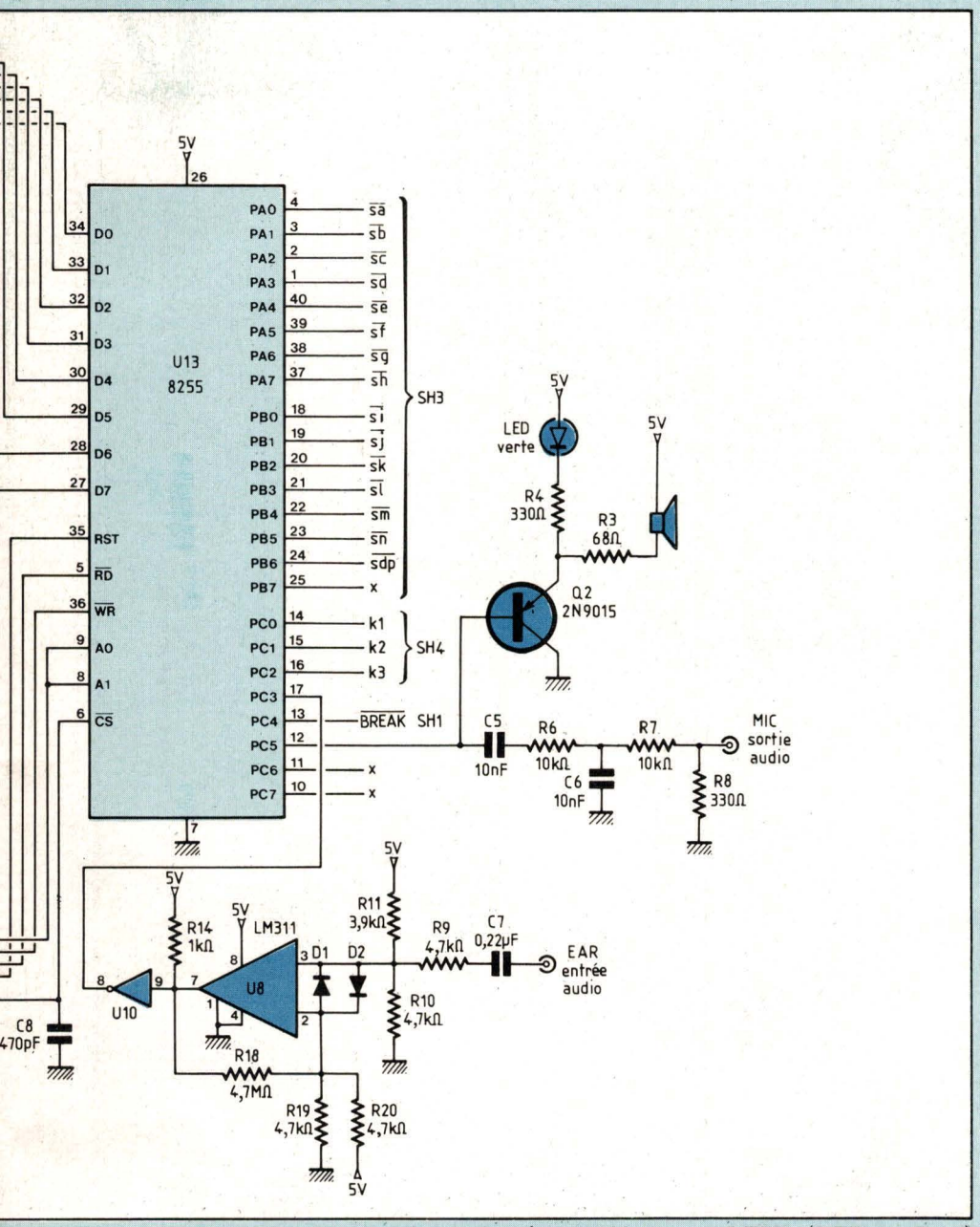


Fig. 5

PSEUDO-INSTRUCTIONS

En plus du répertoire du jeu d'instructions (158), l'assembleur du MPF-I Plus reconnaît un certain nombre de pseudo-instructions qui constituent autant de facilités pour l'élaboration du programme-source.



8255-1 U14	A B C Contrôle	80 81 82 83
8255-2 U13	A B C Contrôle	90 91 92 93

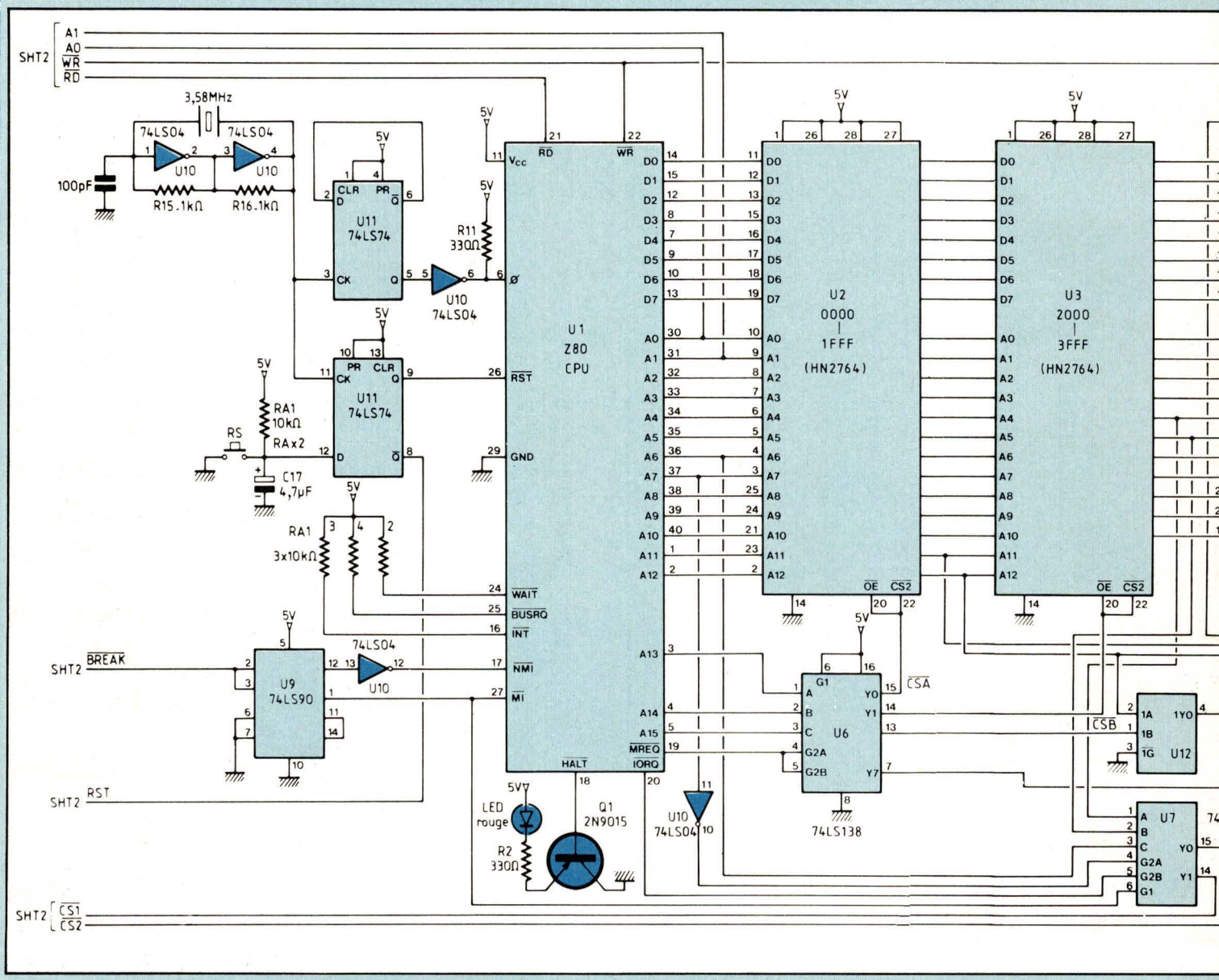
Fig. 4

Les pseudo-instructions sont utilisées dans un programme-source au même titre que les instructions. Cependant, au moment de l'assemblage, elles ne sont pas traduites en langage machine. Elles sont interprêtées par l'assembleur qui génère les ordres spéciaux correspondants.
Ainsi, il existe 4 pseudo-instructions de définition : DEFB (DEFine Byte) affecte une valeur sur huit bits à l'étiquette ou à l'emplacement mémoire concerné. DEFW (DEFine Word) affecte une valeur sur seize bits à l'étiquette ou à l'emplacement mémoire concerné et le suivant. DEF M (DEFine Message) traduit en code ASCII à partir de l'emplacement concerné le message attribué à l'étiquette. DEFS (DEFine Storage permet de réserver une zone mémoire constituée du nombre d'octets indiqués.
Deux pseudo-instructions permettent de délimiter dans la zone «Texte Editeur», plusieurs programmes. La première est ORG suivie d'une adresse hexadécimale. Elle spécifie à partir de quelle adresse le programme objet doit commencer. La seconde est END, elle signifie la fin du programme-source.

ASSEMBLEUR 1 PASSE

En mode assembleur 1 passe ou assembleur en ligne, les étiquettes, les symboles ainsi que les pseudo-instructions ne peuvent pas être utilisés. Le corollaire est qu'il faut fournir des valeurs absolues des adresses ainsi que ceux des déplacements. Le principal avantage de l'assembleur 1 passe est qu'il ne requiert que le strict minimum nécessaire d'espace mémoire. En effet, chaque instruction est immédiatement convertie en langage machine et les codes correspondant stockés dans la mémoire RAM. Le programme «source» n'est pas conservé. Tout l'espace mémoire peut être utilisé pour le langage machine.
L'assembleur 1 passe présente un aspect didactique très intéressant pour se familiariser avec l'assembleur. Seules les instructions qui sont correctes du point de vue de la syntaxe du Z80R sont traduites en code machine. Dans le cas contraire, le système affiche un message d'erreur et la ligne doit être réintroduite.

Le Microprofessor MPF.I Plus



ORGANISATION DE LA ZONE MEMOIRE

Nous présentons dans cet article les éléments indispensables auxquels le lecteur pourra se reporter quand nous décrirons les cartes d'extension.

L'organisation de la mémoire est primordiale ainsi que celle des ports d'entrée/sortie. Il ne faut pas que deux zones mémoires distinctes soient adressées simultanément, de même pour les adresses des ports.

La figure 2 indique l'organisation mémoire du MPF-I Plus de base.

– U2 : cet emplacement est réservé à la ROM moniteur, 8 Koctets (adresse 0000 à 1FFF).

– U3 : cet emplacement accepte soit une EPROM de 4 K ou 8 Koctets. Dans le cas d'une EPROM 8 K (2764), la zone mémoire est 2000 à 3FFF. Dans le cas d'une EPROM 4 K (2732), la zone mémoire est 2000 à 2FFF.

Une RAM de 8 Koctets (6264) peut être placée en U3, dans la mesure où la modification indiquée plus avant est effectuée (Rappel signal $\overline{WR}$ en 27).

– U4 : une RAM ou une EPROM peut être placée sur le support U4. Dans le cas d'une RAM les adresses de la zone mémoire sont F000 à F7FF. Si une EPROM (2732) est montée en U4,

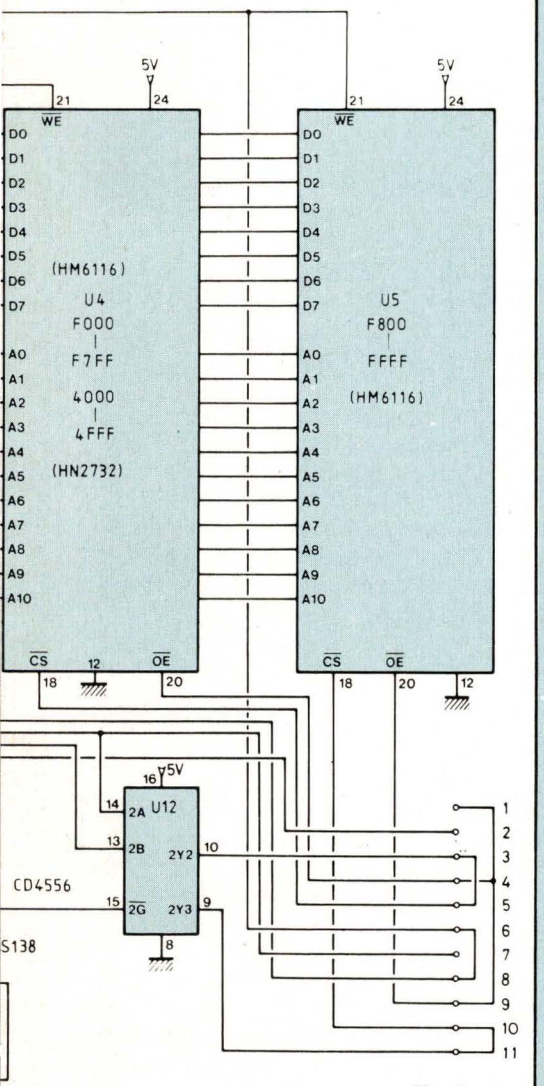


Fig. 6

les adresses correspondantes sont de 4000 à 4FFF. Les modifications de câblage sont regroupées au niveau d'un connecteur.

Le système détecte automatiquement si une RAM ou une EPROM est placée en U4.

– U5 : une RAM (F800-FFFF) est placée sur ce support. La zone mémoire vive requise par le moniteur se trouve dans cette plage (voir fig. 3).

L'espace mémoire FED0 à FFFF est utilisé par le moniteur pour y placer un certain nombre de paramètres. On y trouve notamment le buffer d'entrée, la mémoire tampon d'affichage, les pointeurs d'éditeur, etc.

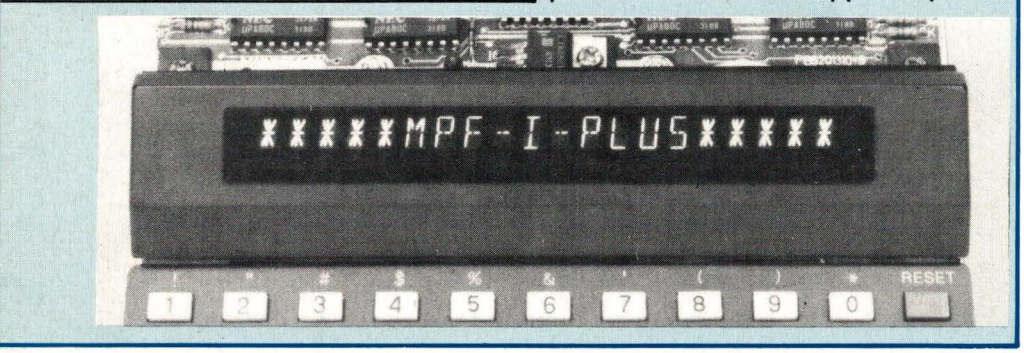
La zone FEA0 à FED0 est une zone PILE propre au système. Le moniteur contrôle en permanence la valeur au pointeur de pile (Stack Pointer). Dès que le pointeur de pile de l'utilisateur se trouve dans la zone réservée au système, il affiche le message d'erreur suivant : SYS-SP.

La valeur FEA0 est attribuée, par défaut, à la pile de l'utilisateur. Celui-ci peut la modifier, à condition de respecter les consignes indiquées plus avant.

La figure 4 indique les adresses des deux circuits 8255 qui possèdent chacun trois ports d'entrée/sortie de 8 bits. Un port de contrôle permet de configurer chaque port.

Les figures 5 et 6 représentent les schémas d'ensemble du MPF-I Plus.

Philippe Duquesne



+ de 1500 termes !

Un premier lexique anglais-français vraiment pratique et très complet.

- Index français-anglais
- Lexique des termes anglais et américains avec explication en français.
- Tableau de conversion

Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français présenté sous forme pratique avec en plus des explications techniques succinctes mais précises.

En vente chez votre libraire et aux Editions Fréquences

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre «le lexique de l'électronique anglais-français» au prix de **72 F** (65 F + 7 F de port).
Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 Paris.

Nom .....
Prénom .....
Adresse .....
.....
Code postal .....

Règlement effectué
☐ par CCP ☐ par chèque bancaire ☐ par mandat

en savoir plus sur...

L'informatique et le bureau d'étude t

Avec ce numéro de Led commence une nouvelle série sur l'informatique et le bureau d'étude technique en électronique. Aujourd'hui nous étudierons la simulation de circuits électroniques, plus tard l'analyse des signaux, puis le dessin assisté par ordinateur en BE...

L'arrivée des micro-ordinateurs, et des ordinateurs de table, va profondément modifier le travail des laboratoires et des bureaux d'études en électronique ces prochaines années. En effet, le rapport qualité/prix de ces types d'appareils est de plus en plus surprenant. Si ces dernières années seules les grandes et riches entreprises pouvaient investir dans des systèmes d'informatique techniques et scientifiques, il ne fait aucun doute qu'une démocratisation profonde est en train de se profiler.

Généralement, les ordinateurs en technique n'ont pas besoin d'unités de stockage de masse importantes, les critères prépondérants sont :

- Vitesse de calcul
- Interfaçage multiple
- Graphisme, etc...

Dès lors, il est souhaitable d'utiliser pour ce genre de tâches des machines équipées de processeurs 16 bits, voire 32 bits. Or, le prix d'un bon et vrai 16 bits est désormais abordable pour une petite société.

Dans un laboratoire ou dans un bureau d'étude, les techniciens sont souvent occupés par des tâches répétitives. Or, ces dernières peuvent être avantageusement effectuées par un calculateur. Il est possible, dans cette condition, d'amortir très vite la machine.

LA SIMULATION DE CIRCUITS ELECTRONIQUES

Il existe deux manières de simuler des circuits électroniques :

- par équations mathématiques
- par création d'une série de nœuds simulés

Afin de préciser ces deux techniques, nous allons décrire deux progiciels de chez Hewlett-Packard tournant sur les ordinateurs de table de la série 200 :

- AC CIRCUIT ANALYSIS (HP 98825 A)
- LINEAR SYSTEMS ANALYSIS (HP 98826 A)

AC CIRCUIT ANALYSIS

Ce titre pourrait se traduire en français par «Analyse de circuit en courant alternatif». Il s'agit d'un programme pouvant analyser et simuler la réaction de circuits linéaires, en tenant compte de la tolérance des composants utilisés. Les composants utilisables sont : les résistances, les condensateurs, les inductances et les composants actifs (transistors, amplificateurs opérationnels, etc). Il suffit d'assembler divers composants en leur donnant une valeur et en les plaçant sous forme de nœuds. Plusieurs nœuds peuvent être chaînés. L'ensemble s'échafaude sous une forme de tableau. Chaque donnée peut être modifiée sans refaire le tableau. Chaque tableau peut être sauvegardé sur mémoire de masse.

Il est possible de travailler en fréquence point par point, ou plus simplement en fréquence glissante (linéaire du logarithmique).

Pour chaque fréquence, il est possible de connaître la réponse en amplitude, en phase, et le délais de chaque circuit analysé et simulé. L'impédance peut être traitée. Si une tolérance est demandée pour les composants utilisés, les résultats sont fournis en conséquence. Les valeurs minimum et maximum sont alors connues.

Si des analyses doivent être faites en courant continu, il est conseillé de s'en rapprocher par une valeur en fréquence infiniment faible. La valeur minimale acceptable est de 10^{-18} Hz.

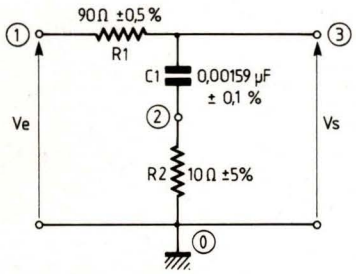


Fig. 1 : Filtre passe-bas RC.

```
INPUT=NODE 1      OUTPUT=NODE 3      GROUND=NODE 0
------------------------------------------------------------
                          PERCENT  NODE CONNECTIONS
COMPONENT      VALUE      TOLERANCE FROM, TO,(+),(-)

RESISTOR 1     90 ohm       0        1    3
RESISTOR 2     10 ohm       0        2    0
CAPACITOR 1    1.59 nF      0        3    2
```

Fig. 2 : Listing du circuit RC.

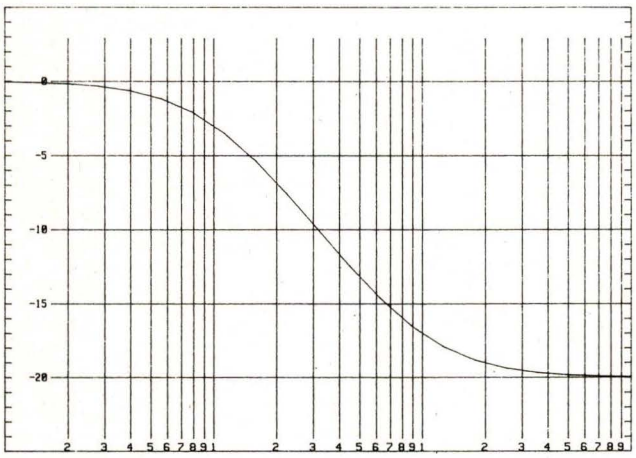


Fig. 3 : Courbe amplitude/fréquence.

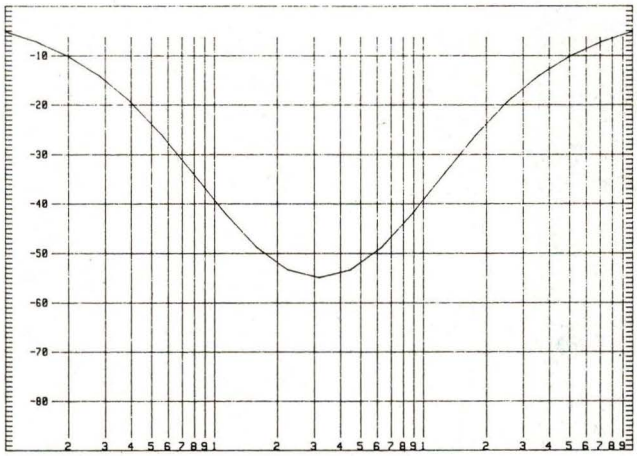


Fig. 4 : Courbe phase/fréquence.

La programmation du tableau comprenant les différents composants est très facile à faire, car il suffit de répondre aux questions posées par le calendrier, la tâche est ainsi simplifiée.

Exemple :

Soit le filtre RC de la figure 1. Nous voulons connaître les caractéristiques de ce filtre passe-bas entre 100 kHz et 100 MHz. Nous sommes intéressés par l'amplitude et la phase. Il suffit de choisir sagement le mode d'affichage et de lancer la lecture du tableau.

L'ordre de programmation commence par les résistances, puis les condensateurs, les selfs, etc...

Sur la figure 1, nous avons numéroté chaque nœud, il y en a 3, le nœud 0 est réservé à la masse.

La première question à laquelle il convient de répondre est : valeur de la résistance n° 1. Nous tapons 90, puis la seconde question est position de la résistance. Nous tapons 1,3 pour indiquer que notre résistance est placée entre le nœud n° 1 et n° 3. Puis c'est le tour de la résistance R2, lorsque l'on ne désire plus entrer de résistance, il suffit de taper 0 comme valeur, puis on passe directement aux condensateurs suivants, le même processus et ainsi de suite. Une fois le tableau rentré, il est possible de le lister et de vérifier que tout est correct (fig. 2).

Sur la figure 3 est présentée la courbe amplitude/fréquence, et sur la figure 4 la courbe phase-fréquence.

Le second et dernier exemple utilise un transistor. Dans le cas d'emplois de transistors, il est nécessaire de connaître les caractéristiques de chaque semiconducteur. Sur la figure 5 sont présentés le circuit étudié et son circuit équivalent. Les paramètres du transistor sont : hie = 2 500 Ω et hfe = 100

or Gm Vb = hfe × ib

Vb = ib × hie

donc

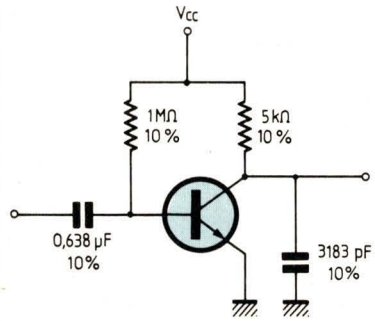
$$Gm = \frac{hfe}{hie} = \frac{100}{2\,500} = 0{,}04 \text{ mhos}$$

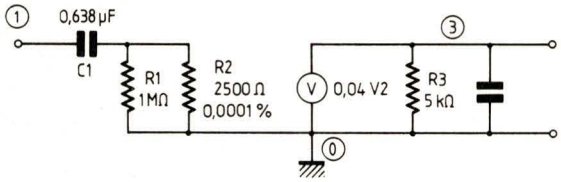
Sur la figure 6 est présentée la courbe d'amplitude/fréquence obtenue. Noter les deux courbes qui correspondent aux valeurs limites en fonction des tolérances utilisées.

Il est possible en version de base (256 Koctets de mémoire RAM) de réaliser un tableau de 99 nœuds. Chaque carte de 256 Koctets permet d'augmenter dans les mêmes proportions l'ensemble du montage.

Ainsi, en quelques minutes il est possi-

L'informatique et le bureau d'étude tech





KEYING-IN NEW CIRCUIT

INPUT=NODE 1 OUTPUT=NODE 3 GROUND=NODE 0

COMPONENT	VALUE	PERCENT TOLERANCE	NODE CONNECTIONS FROM,	TO,(+),(-)
RESISTOR 1	1 Mohm	10	2	0
RESISTOR 2	2.5 kohm	.0001	2	0
RESISTOR 3	5 kohm	10	3	0
CAPACITOR 1	638 nF	10	1	2
CAPACITOR 2	3.183 nF	10	3	0
SOURCE 1	40 mmho	50	3	0 2 0

Fig. 5 : Cette figure représente le circuit étudié et son circuit équivalent.

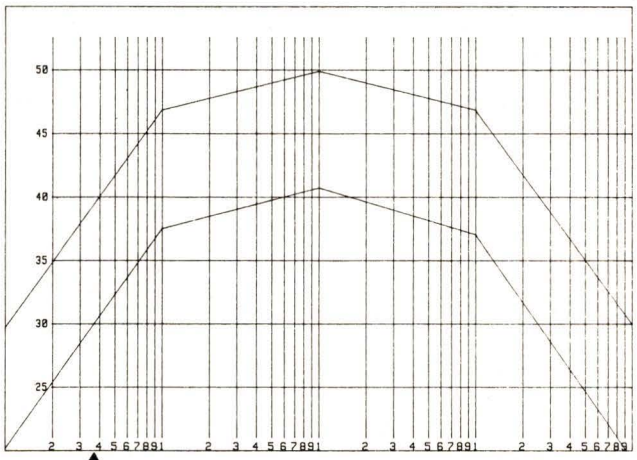
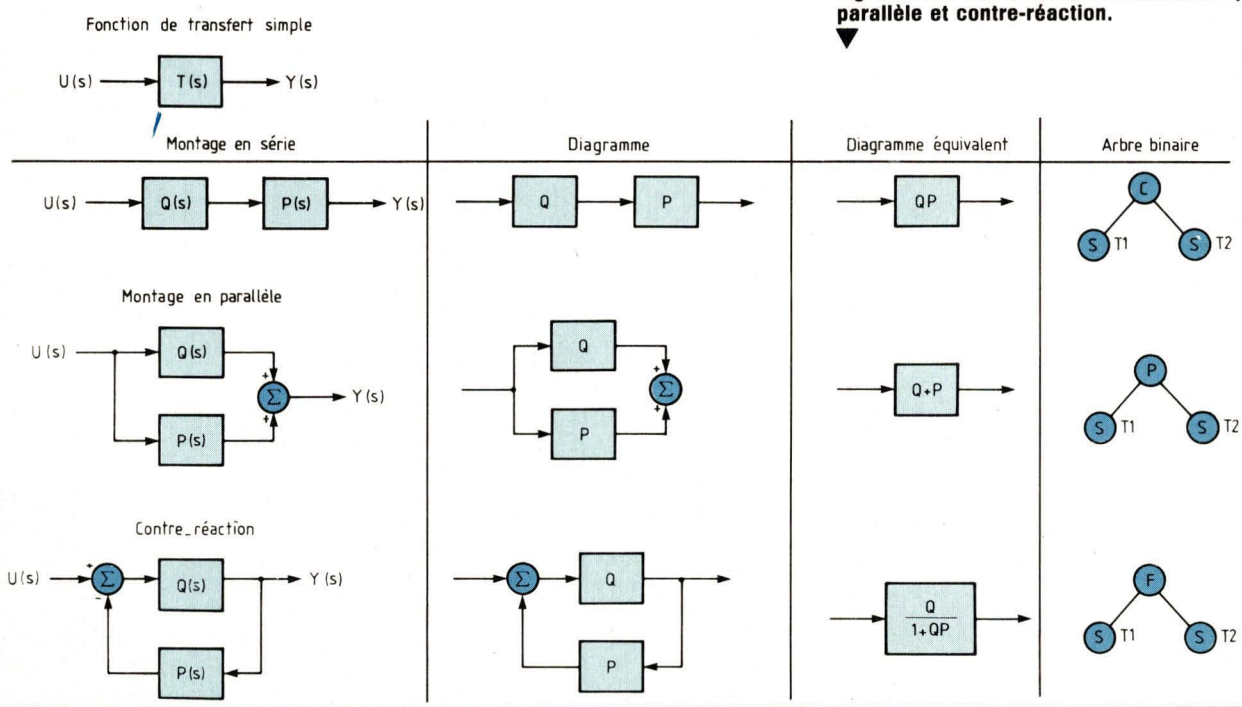


Fig. 6 : Courbe amplitude/fréquence obtenue.

Fig. 7 : Trois cas d'interconnexions sont possibles : série, parallèle et contre-réaction.



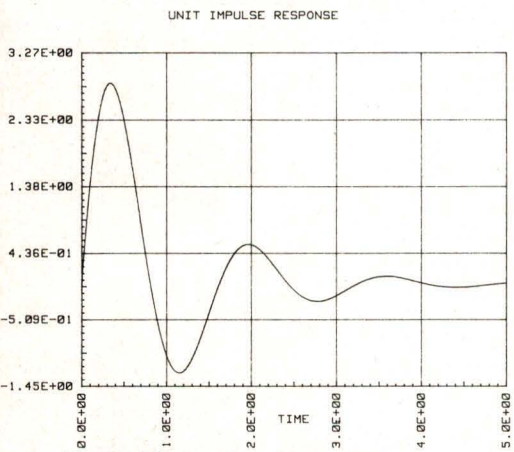


Fig. 8 : Réponse impulsionnelle.

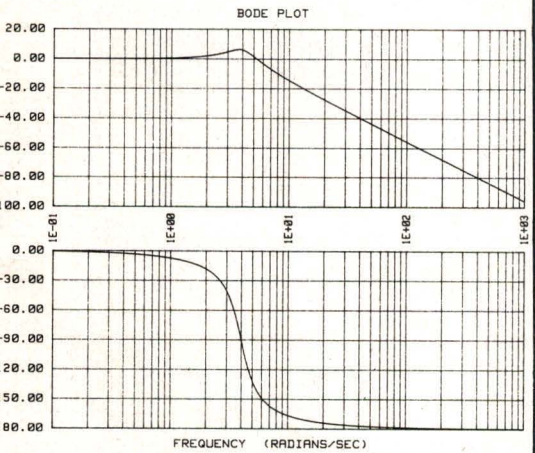


Fig. 9 : Représentation de Bode.

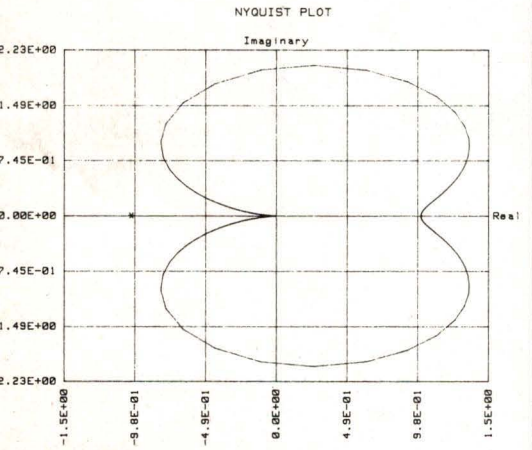


Fig. 10 : Diagramme de Nyquist.

ble de connaître le comportement complet d'un circuit sans en effectuer un quelconque calcul, un quelconque montage. Les gains obtenus en temps sont considérables. Le seul obstacle de départ est la représentation équivalente des circuits utilisant des semi-conducteurs, mais cela est très vite assimilé.

LINEAR SYSTEMS ANALYSIS

En fait, le progiciel analyse de système linéaire, est le complément du progiciel AC CIRCUIT ANALYSIS. Ce package fait appel aux mathématiques. Grâce à cela il est possible d'obtenir les caractéristiques techniques d'un circuit en partant d'une, ou de plusieurs fonctions de transferts organisées en arbre binaire.

Explications :
Soit la figure 7, nous avons trois cas d'interconnexions possibles, série, parallèle, et contre-réaction. Chacun de ces cas correspond en logique à un arbre binaire.
Cela peut paraître compliqué pour certains, mais si vous avez la maîtrise des calculs de fonction de transfert, le saut à l'utilisation d'arbre ne pose pas de problèmes majeurs.

EXEMPLES

Nous ne rentrerons pas dans les détails afin de ne pas paraître difficile envers ceux qui auraient passé leur cours de maths à l'annexe. Notons que comme pour le programme précédent, l'ensemble des commandes est facile à maîtriser, tout se passe très vite. Il suffit de suivre un ordre chronologique. Il est possible de jouer sur l'amortissement dans l'élaboration d'une simulation. Les résultats obtenus procurent les diagrammes de BODE (Amplitude et phase), et de NYQUIST. Il est possible de connaître la réponse impulsionnelle.
Soit la fonction de transfert :

$$T(s) = \frac{\omega_n^2}{S^2 + 2\,\epsilon\,\omega_n\,S + \omega_n^2}$$

ϵ = coefficient de surtension (0,25 0,5 . 1)
Prenons comme base $\omega_n = 4$ et $\epsilon = 0{,}25$
Nous avons :

$$T(s) = \frac{16}{S^2 + 2S + 16}$$

La programmation :
Tout se passe de manière très simple. L'ordinateur commence par nous demander l'ordre du numérateur, dans notre cas 0, puis sa valeur, ici 16. Puis on passe au dénominateur. L'ordre le plus élevé est 2 pour notre exemple. Une fois entré l'ordre maximum (2), l'ordinateur nous demande les valeurs de chaque ordre.
Pour l'ordre 0 nous avons 16
Pour l'ordre 1 nous avons 12
Pour l'ordre 2 nous avons 1
Ici se termine la programmation de notre fonction de transfert. Comme vous pouvez le constater, c'est un jeu d'enfant.
En figure 8 nous avons la réponse impulsionnelle, en figure 9 la représentation de BODE et en 10 le diagramme de NYQUIST.

CONCLUSION

L'apprentissage de ces deux programmes ne nous a posé aucun problème. Ils sont très performants et rapides. La documentation très claire est très didactique.
Grâce à ces deux progiciels, nous avons pu voir avec quelle facilité il était possible de simuler des circuits sur ordinateur, dans le prochain numéro nous verrons comment transformer un calculateur en analyseur FFT.

C.H. Delaleu

en savoir plus sur...

toutes les rubriques Led

N° 21

Rubriques	Page
Led vous informe	4
Conseils et tour de main : 25 litres, le meilleur compromis volume/performances pour deux petites enceintes	10
En savoir plus sur l'amplificateur opérationnel (1ère partie)	14
En savoir plus sur les doubleurs, tripleurs et autres multiplicateurs de tension	18
Raconte-moi la micro-informatique : Le moteur pas à pas	25
Kit : fréquencemètre de tableau	28
Magazine : le high end 84 de Francfort	35
Kit : balise flash routière (1ère partie)	40
Kit : alimentation régulée à affichage numérique	56
Kit : loch électronique	61
Kit : carte extension pour microkit 09	66
Les mots croisés de l'électronicien	74
Gravez-les vous-mêmes	75

N° 22

Rubriques	Page
Led vous informe	4
Conseils et tour de main : le choix d'une table de lecture, les règles à suivre	12
En savoir plus sur l'amplificateur opérationnel (2ème partie)	14
En savoir plus sur le HCF 4047B	18
En savoir plus sur le haut-parleur isophase pour tonalités aigues et moyennes	22
Raconte-moi la micro-informatique : les disques souples	25
Magazine : les interfaces C.G.V.	35
Kit : expanseur stéréo	40
Kit : balise flash routière (2ème partie)	55
Kit : variateurs électroniques d'éclairage	58
Kit : mini cloture électrique	64
Kit : mini ampli avec loudness	72
Les mots croisés de l'électronicien	76
Gravez-les vous-mêmes	77

N° 23

Rubriques	Page
Led vous informe	6
Conseils et tour de main : l'utilisation rationnelle des composants passifs	10
En savoir plus sur l'amplificateur opérationnel (3ème partie)	14
En savoir plus sur les détecteurs de métaux	18
Raconte-moi la micro-informatique : les imprimantes	25
Magazine : la télévision à haute définition	35
Kit : baladeur FM stéréo à affichage numérique (1ère partie)	42
Kit : télérupteur à effleurement	56
Kit : interrupteur au son	60
Kit : pèse acide électronique	68
Kit : filtre rejecteur	74

des numéros 21 à 29

Les mots croisés de l'électronicien 76
Gravez-les vous-mêmes 77

N° 24

Rubriques **Page**

Led vous informe 6
Conseils et tour de main : les préamplificateurs à tubes 10
En savoir plus sur les batteries au plomb 14
En savoir plus sur la logique séquentielle 22
Raconte-moi la micro-informatique : le rôle du Modem 31
Magazine : réceptions TV difficiles : une solution, l'antenne électronique 35
Kit : baladeur FM stéréo à affichage numérique (2ème partie) 42
Kit : antivol pour appartement 56
Kit : laser à hélium/néon 64
Kit : dé électronique 72
Les mots croisés de l'électronicien 76
Gravez-les vous-mêmes 77

N° 25

Rubriques **Page**

Led vous informe 6
Conseils et tour de main : les amplificateurs à tubes 12
En savoir plus sur l'amplificateur opérationnel HA-2400 (1ère partie) 18
Raconte-moi la micro-informatique : les disques durs Winchester 25
Kit : capacimètre 10 µF/1 000 µF 30
Magazine : la photographie des écrans vidéo 35
Kit : oscilloscope analogique BF à diodes Led 40
Kit : afficheur hexadécimal 56
Kit : chronomètre pour ZX 81 64
Les mots croisés de l'électronicien 74
Gravez-les vous-mêmes 75

N° 26

Rubriques **Page**

Led vous informe 6
Conseils et tour de main : améliorations et remise en état des amplificateurs à tubes 10
En savoir plus sur les tubes pour applications audio 14
En savoir plus sur le capteur de température LM 335 20
Raconte-moi la micro-informatique : mémoires EEPROM 31
Magazine : Sycora m'était conté (ou allo le 18 !) 35
Kit : générateur de fonctions à affichage digital (1ère partie) 40
Kit : talkie walkie amateur 52
Kit : panneau affichage de texte à défilement 60
Les mots croisés de l'électronicien 76
Gravez-les vous-mêmes 77

N° 27

Rubriques **Page**

Led vous informe 4
Conseils et tour de main : les possibilités d'adaptation des transformateurs d'alimentation 10
En savoir plus sur la logique combinatoire, les opérateurs 14
En savoir plus sur les amplis opérationnels (2ème partie) 20
Raconte-moi la micro-informatique : les RAM statiques 25
Magazine : mires vidéo et micro-ordinateur (1ère partie) 35
Kit : générateur de fonctions à affichage digital (2ème partie) 40
Kit : convertisseur sinusoïdal 12 V = /220 V~ 58
Kit : alarme universelle 66
Gravez-les vous-mêmes 75
Les mots croisés de l'électronicien 79

N° 28

Rubriques **Page**

Led vous informe 4
Conseils et tour de main : l'utilisation rationnelle des résistances fixes et ajustables et des potentiomètres 10
En savoir plus sur la logique combinatoire, les mémoires et opérateurs à retard 16
En savoir plus sur les convertisseurs A/D et D/A à réseaux R/2R 22
Raconte-moi la micro-informatique : les DRAM 31
Magazine : mires vidéo et micro-ordinateur (2ème partie) 35
Kit : capacimètre linéaire ± 3 % 6 grammes 42
Kit : allumage électronique 52
Kit : générateur de fonctions à affichage digital (3ème partie) 56
Kit : répétiteur pour speedomètre numérique 66
Kit : enceinte acoustique 2 voies 72
Gravez-les vous-mêmes 77
Les mots croisés de l'électronicien 79

N° 29

Rubriques **Page**

Led vous informe 4
Conseils et tour de main : les différents types d'oscillateurs B.F. 10
En savoir plus sur les multiples applications du PTM 6840 14
Kit : chenillard 10 voies 24
Kit : wattmètre BF 26
Raconte-moi la micro-informatique : les mémoires à bulles 29
Magazine : pompiers... j'écoute 35
Kit : fréquencemètre simple et performant, le BW01 1 Hz à 1,2 GHz 40
Kit : régulateur pour perçeuse 58
Kit : préamplificateur/correcteur stéréophonique à transistors faible bruit 64
Gravez-les vous-mêmes 73
Les mots croisés de l'électronicien 79

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

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

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

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

Quantité limitée — Frais port 45 F

Prix **1 250 F**

CEV 12

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

SUPER PROMOTION

Prix **1 950 F**
Frais de port 45 F

NOUVEAU ! ! STRATEL

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

CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

2 690 F
(envoi en port dû SNCF)

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

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

Documentation complète contre 16 F en timbres

CENTRALE AE 2

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable.
SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmett. télépho. et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automat.
TABLEAU DE CONTROLE : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoris. d'alarme.

950 F
Frais de port 35 F

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :
- immédiat
- retardé
- autoprotection

Chargeur incorporé 500 m/A
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 × 165 × 100 mm

Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL **590 F**

SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermé.

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

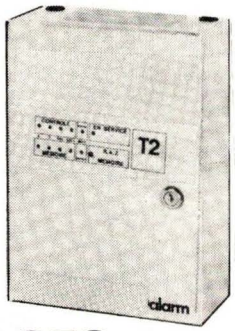
1 200 F (port SNCF)

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.
Zone d'autoprotection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp. régulé en tension et courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux.
Dimensions :
H 315 × L 225 × P 100

1 900 F port dû



3 zones de DETECTION SELECTIONNABLE
ENTREE : zone A déclenchement immédiat. MEMORISATION D'ALARME.

CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'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 × L 180 × P 105.

PRIX 2 250 F port dû

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

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

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

Documentation complète contre 16 F en timbres

PASTILLE EMETTRICE

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

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

INTERRUPTEUR SANS FIL

portée 75 mètres

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.)
Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W
EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN

450 F Frais d'envoi 25 F

Photo non contractuelle

POCKET CASSETTE VOICE CONTROL

1 150 F port 30 F

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

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

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

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

Prix : NOUS CONSULTER
Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.

DETECTEUR RADAR

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

1 290 F
Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE - « PANDA »
Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

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 urfaces, écoles., universités, etc.
- Portée : 1 km. Avec kit d'amplification : jusqu'à 10 km.

Prix : nous consulter

SIRENES pour ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

autoprotégée en coffret métallique

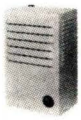
12 V, 0,75 Amp.
110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL
210 F
Frais d'envoi 25 F

SIRENE

électronique autoalimentée et autoprotégée

590 F
Port 25 F



1 accus pour sirène **160 F**

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

RADAR HYPERFREQUENCE

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

980 F frais de port 40 F

MICRO EMETTEUR

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

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— **Enregistre** les communications en votre absence.
AUTONOMIE : 4 heures d'écoute.
— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.
PRIX NOUS CONSULTER
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

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

Prix : 950 F
Frais de port 35 F

BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

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

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

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

L'initialisateur du bus IEEE 488 fut, vers les années 1970, le célèbre constructeur Américain Hewlett Packard. Conçu pour ses propres besoins, ce standard de bus fut peu à peu adopté par tous les autres fabricants d'appareils de mesure pour devenir à l'heure actuelle un outil très performant et pratiquement indispensable lorsqu'on conçoit un banc de mesure. Préalablement à l'existence de ce bus, des sorties numériques et analogiques étaient disponibles sur les appareils de mesures mais chaque fabricant proposait son propre format tant d'un point de vue protocole, forme des signaux ou encore type de connecteur. Pour le concepteur, il ne restait plus qu'à s'armer de patience, de lire beaucoup de documentation et bien sûr de jouer du fer à souder. La prolifération des micro-ordinateurs aida beaucoup au développement de ce standard de bus. En effet, sur de nombreux bancs d'expérimentations, les mesures sont fréquentes et répétitives et peuvent être très bien gérées par un micro-ordinateur.

Le célèbre micro-ordinateur PET Commode fut le premier à disposer de cette interface et ce fut une des raisons de son succès. A l'heure actuelle, le bus IEEE 488 est proposé comme une option sur pratiquement tous les micro-ordinateurs. A titre d'exemple, l'IBM PC ou l'APPLE II avec leurs connecteurs d'extensions sont tout à fait adaptés à cette fonction. Quant aux micro-ordinateurs de Hewlett Packard (HP85, 9816...), ils sont livrés en série avec cette interface (photographie n° 1).

BUS IEEE 488

Les micro-ordinateurs sont devenus un objet indispensable dans de nombreux domaines. L'instrumentation et la mesure ne font pas exception à cette règle et de nombreuses expérimentations dans les laboratoires sont commandées maintenant à partir d'un micro-ordinateur. Ce développement des «mesures intelligentes» a été rendu possible grâce à l'adoption, par de nombreux constructeurs, d'appareils de mesures et de micro-ordinateurs, d'un standard connu sous la dénomination bus IEEE 488 ou encore bus GP IB.

CARACTERISTIQUES DU BUS IEEE 488

Les appareils que l'on peut relier sur un bus IEEE 488 peuvent présenter des caractéristiques très différentes. Tout d'abord, suivant sa fonction, un appareil peut être émetteur d'informations («Talker»), récepteur d'informations («Listener») ou les deux. Par exemple, une alimentation est un récepteur, un fréquencemètre un émetteur et un voltmètre à la fois émetteur et récepteur. Tous ces appareils, reliés au bus, sont gérés à partir d'un micro-ordinal central qui lui doit être émetteur, récepteur mais aussi contrôleur. Un bus IEEE 488 comporte donc un bus de données bidirectionnel sur lequel les informations peuvent être transférées jusqu'à 1 Mégaoctet/s. La taille de ce bus de données est de 8 bits, ce qui rend cette interface compatible avec les principaux microprocesseurs.

Hewlett Packard avec sa gamme de micro-ordinateurs HP85, HP86, tient une bonne place parmi les contrôleurs du bus IEEE 488

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Le second groupe de signaux composant le bus IEEE 488 est le bus de contrôle. C'est ce bus qui gère et synchronise les échanges d'informations entre les différentes stations (figure 1).
La figure 2 présente l'aspect du connecteur IEEE 488 ainsi que les différents signaux issus de ce connecteur. Ce bus comprend : 16 lignes, une masse, cinq blindages et un blindage général.

Le bus de données est composé des huit lignes DI01 à DI08 et sert à véhiculer des données qui peuvent être :
– des informations alphanumériques, numériques ou binaires.
– des adresses de périphériques.
– des commandes ou des mots d'état.

Les signaux de synchronisation comprennent trois lignes :
– DAV : donnée valide (Data Valid).
– NRFD : pas prêt pour la donnée (Not Ready For Data).
– NDAC : donnée non acceptée (Not Data Accepted).

Les signaux de contrôle se composent de cinq lignes :
– ATN : (Attention) permet au contrôleur central de demander l'attention des autres appareils connectés sur le bus.
– REN : autorise la programmation à distance (Remote Enable).
– IFC : fait avorter la communication en cours et libère le bus (Interface Clear).
– EOI : indique une fin de message (End or Indentify).
– SRQ : demande de service formulée par un parleur ou un contrôleur (Service Request).
La figure 3 présente le chronogramme d'un transfert sur le bus de données. Le transfert d'un caractère ne commence que lorsque les «écouteurs» signalent sur la broche NFD (niveau haut) qu'ils sont prêts à recevoir. Dans l'affirmation, le «parleur» envoie un caractère et avertit les écouteurs de cet envoi par la broche DAV (niveau bas). Les «écouteurs» indiquent qu'ils ont accepté le caractère en portant la broche NDAV à un niveau haut. Ce protocole d'échange très classique est appelé «hand shaking» ou protocole de la poignée de main. Son rôle est de fiabiliser une transmission entre deux unités et ainsi d'éviter toute erreur.
D'un point de vue physique, tous les appareils se connectent sur le bus par l'intermédiaire d'une prise châssis femelle spéciale à 24 points (figure 4). Les câbles de connexions sont de longueur variable et peuvent être compris entre 0,5 m et 4 m. Au-delà de cette longueur, les signaux doivent être réamplifiés. Chaque câble possède à ses deux extrémités une prise mâle et une prise femelle. Le câble une fois en place laisse libre une prise femelle à chaque extrémité sur laquelle on peut connecter un autre appareil. En général un contrôleur de bus IEEE 488 peut commander jusqu'à 8 appareils différents, toutefois, la longueur totale du bus ne doit pas excéder vingt mètres (figure 5).

REALISATION D'UN CONTROLEUR

Comme pour la plupart des coupleurs d'entrées/sorties, une interface IEEE 488 peut être réalisée à partir de circuits logiques discrets et de ports d'entrées/sorties (8255 Intel par exemple) ou à l'aide de circuits intégrés spécialisés.
Plusieurs constructeurs de semiconducteurs (figure 6) se sont intéressés au problème et ont développé leur propre circuit. Texas avec le circuit TMS 9914 propose une solution simple et compatible avec les principaux microprocesseurs (figure 7).
La figure 8 présente le schéma simplifié d'un contrôleur utilisant ce circuit intégré. Outre le TMS 9914, ce montage nécessite les amplificateurs de bus SN75160A et SN75161A. La liaison avec le microprocesseur est classique et utilise le bus de données et le

A. Emetteur-Recepteur-Contrôleur (micro-ordinateur)

B. Emetteur, Récepteur Voltmètre, ohmmètre...

C. Récepteur générateur de signaux

D. Emetteur fréquencemètre

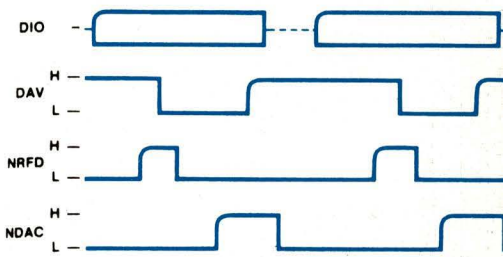


Fig. 3 : Déroulement dans le temps d'un transfert sur le bus IEEE 488

Débit	
Nombre de stations	
Longueur maximum du bus	
Taille bus de données	

Fig. 5 : Principales caractéristiques du bus IEEE

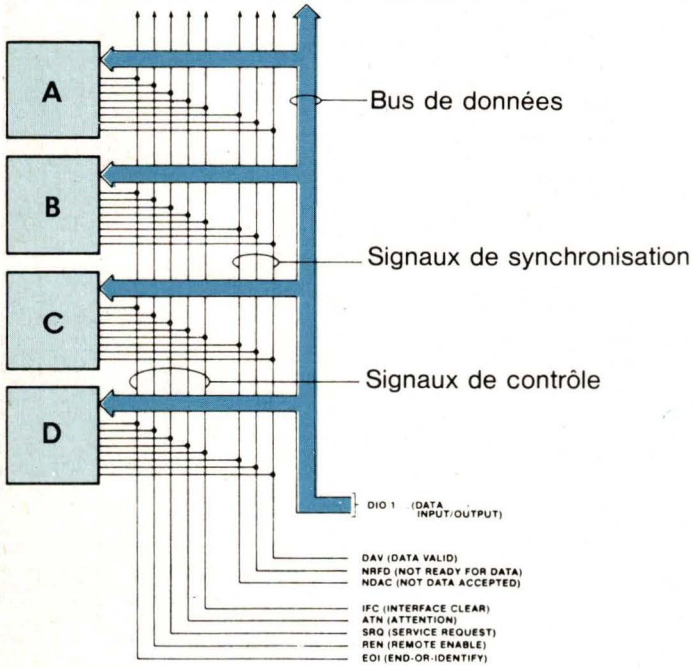
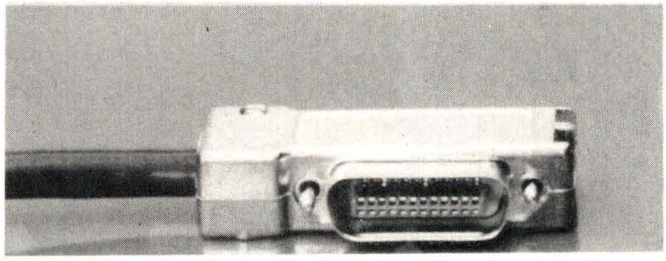
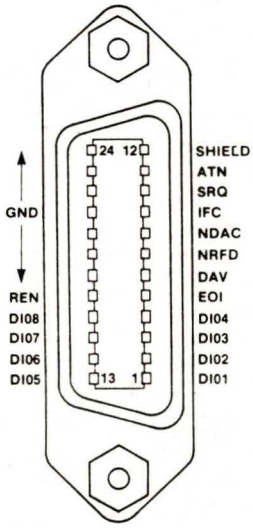


Fig. 1 : Exemple d'architecture suivant le bus IEEE 488



Connecteur câble male



- **Bus de données :** DIO1 à DIO8
- Bus de « poignée de main » **(hand shaking) ou de synchronisation**
  - DAV : donnée valide ;
  - NRFD : pas prêt pour la donnée ;
  - NDAC : donnée non acceptée.
- **Bus de contrôle et de commande**
  - ATN : attention ;
  - REN : autorisation de télécommande ;
  - IFC : avortement de la communication ;
  - EOI : fin ou identification ;
  - SRQ : demande de service.

Fonction des principaux signaux constituant le bus IEEE 488

Connecteur femelle châssis

Fig. 2 : Aspect du connecteur IEEE 488

Contrôleur IEEE 488	Constructeur
TMS 9914A	TEXAS
68488	Motorola
8292	Intel

Fig. 6 : Principaux circuits intégrés assurant le contrôle d'une interface IEEE 488

Commutateur permettant de fixer l'adresse de l'appareil

Connecteur HPIB

VUE DU PANNEAU ARRIERE

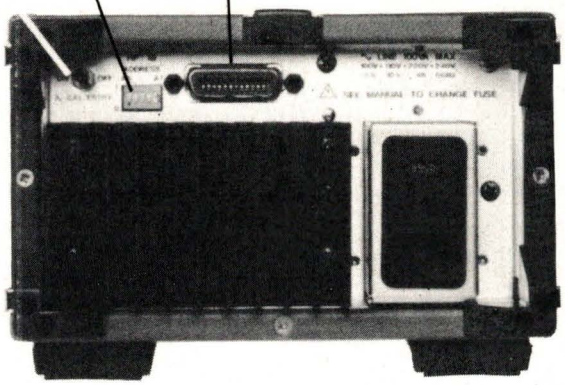
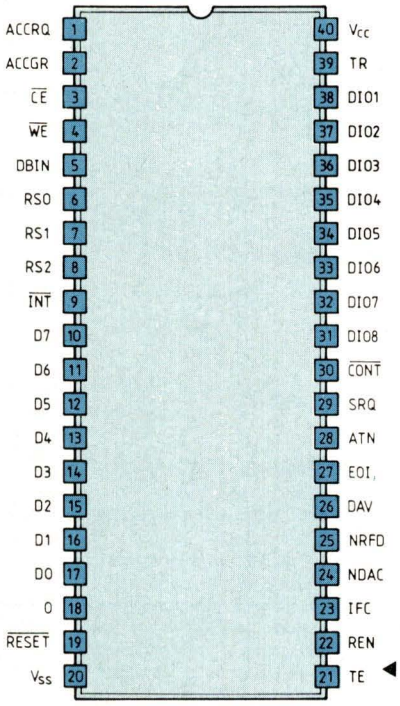


Fig. 4 : Vue arrière d'un appareil équipé du bus IEEE 488 ou HPIB

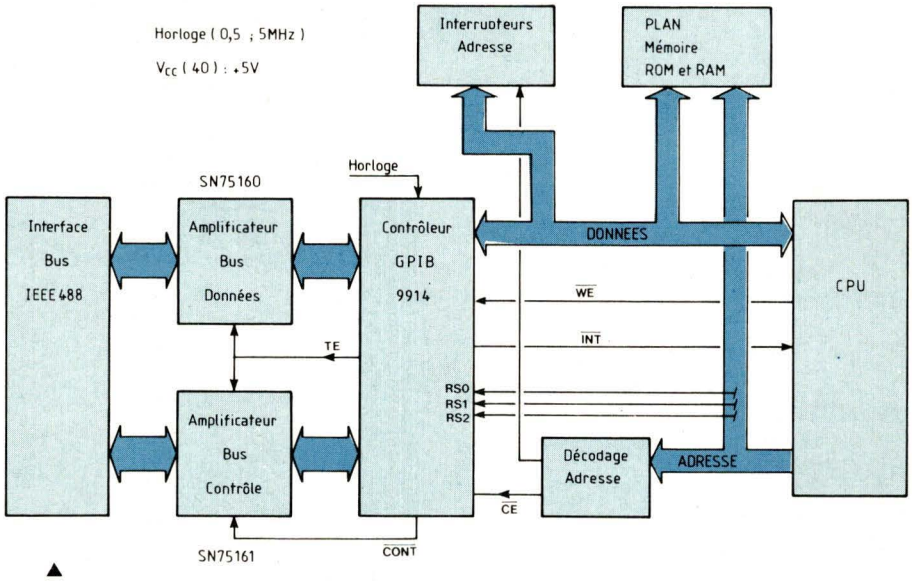
250 koctet/s (1 Moctet/s Max)
Compris entre 8 et 15
[2,20 m]
8 bits

raconte-moi...

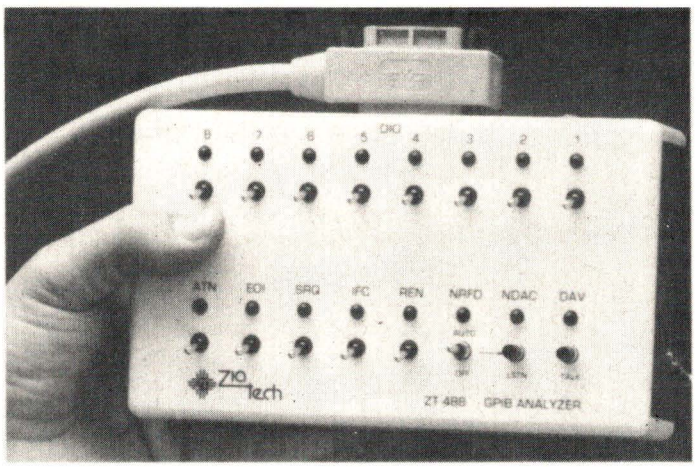
LA MICRO-INFORMATIQUE



◀ **Fig. 7 : Brochage du circuit 9914 Texas**



▲ **Fig. 8 : Mise en œuvre du circuit 9914 de Texas**



Tous les signaux constituant le bus IEEE 488

bus d'adresse. Au niveau contrôle, le TMS 9914 est relié avec le microprocesseur à l'aide des signaux d'interruption et d'écriture.

La programmation et l'échange des données avec le microprocesseur s'effectuent par l'intermédiaire de 13 registres internes au TMS 9914. La sélection de ces 13 registres est réalisée à partir des 3 lignes RS0, RS1 et RS2 connectées aux trois bits de poids faible du bus d'adresse.

Les bits de poids forts du bus d'adresse sont décodés à l'aide d'une logique externe qui force l'entrée $\overline{CE}$ du TMS 9914 dans un état bas lorsqu'une des huit adresses consécutives est sélectionnée.

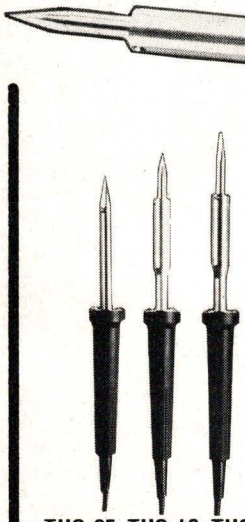
Chaque appareil relié au bus IEEE 488 dispose d'une adresse qui peut être définie par un utilisateur. Cette opération est effectuée à partir de mini-interrupteurs placés généralement sur la face arrière de l'appareil. Le contrôleur qui gère l'interface doit pouvoir connaître cette adresse afin de savoir si elle est destinataire d'une information. Les mini-interrupteurs sont donc reliés au bus de données par l'intermédiaire d'amplificateurs de bus. Dans la phase initiation, le microprocesseur vient lire ces interrupteurs et conserve en mémoire cette information.

CONCLUSION

Le bus IEEE 488 représente un progrès certain dans la réalisation de systèmes de mesure intelligents. Pour tous les constructeurs d'appareils de mesure, la présence de cette interface est devenue un argument de vente. C'est aussi un très grand succès pour la société Hewlett Packard qui touche des redevances pour chaque interface vendue.

P.F.

LES NOUVEAUX FERS DE LANCE...



THS 25 THS 40 THS 60

THS 25 :
Idéal pour les petites soudures en électronique, électricité et dépannage domestique. Puissance 25 W.

THS 40
Indispensable pour utilisation professionnelle en électronique et électricité. Puissance 40 W.

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

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

ISKRA FRANCE - 354, rue Lecourbe - 75015 PARIS

Documentation sur demande contre 2 F 10 en timbres

Iskra

ISKRA

J. COLON

REINA & Cie

38, boulevard du Montparnasse - 75015 Paris

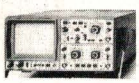
Métro : Duroc ou Montparnasse
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)

Tél. : **549.20.89** - Télex : 205 813 F SIPAR

La rentrée chez Reina

Prix choc

FLUKE 73 ... 1 062 F
FLUKE 75 ... 1 195 F
FLUKE 77 ... 1 4 95 F



Oscilloscope HAMEG
Modèle 204 .. **5 013 F**
Modèle 203/5 **3 470 F**
Modèle 605 .. **6 790 F**

Autres modèles, nous consulter.

Multimètres Beckman

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

Pour tous renseignements, nous consulter.

Fer à souder JBC

14 N (Watt)	115 F
30 N (Watt)	100 F
40 N (Watt)	100 F

Un grand choix de composants

- Potentiomètres 10 tours verticaux, ttes les valeurs	17 F
- Condensateurs tantale, ttes les valeurs	
- Quartz 3,2768 MHz	45 F

CD 4001	3 F	TBA 970	52 F
CD 4011	3 F	TDA 1034	29 F
CD 4013	7 F	TDA 2593	25 F
CD 4016	12 F	TDA 4560	59 F
CD 4020	15 F	LF 356	14 F
CD 4023	4 F	LF 357	16 F
CD 4036	19 F	TL 071	19 F
CD 4049	6 F	LM 317	16 F
CD 4053	13 F	LM 360	70 F
CD 4528	16 F	ICL 7106	150 F
CD 4584	16 F	ICL 7107	140 F

Pour mémoire

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

Vente par correspondance. Envoi chèque montant de l'appareil plus 35 F de port.

REINA & Cie - ouvert du mardi au samedi de 9 h à 13 h et de 15 h à 19 h.

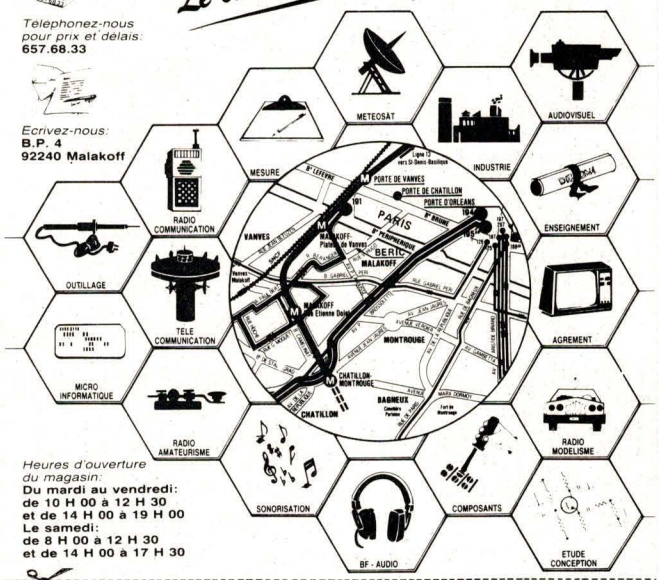
BERIC

Venez-nous voir:
43 rue Victor Hugo
92240 Malakoff

Le catalogue est là!

Téléphonez-nous pour prix et délais:
657.68.33

Ecrivez-nous:
B.P. 4
92240 Malakoff



Heures d'ouverture du magasin:
Du mardi au vendredi:
de 10 H 00 à 12 H 30
et de 14 H 00 à 19 H 00
Le samedi:
de 8 H 00 à 12 H 30
et de 14 H 00 à 17 H 30

DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT

NOM _____ PRENOM _____

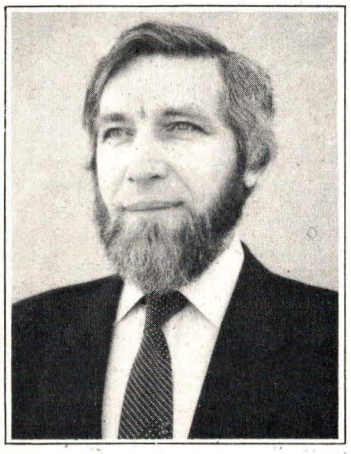
ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ VILLE _____ PAYS _____

L.E.D. 3-85

Electronique digitale ?

Notre temps aura témoigné d'une nouvelle technique, une autre façon de communiquer avec l'électronique digitale.
Philippe Duquesne, professeur chargé de cours au CNAM a su dans cet ouvrage en expliquer clairement les fondements.



Philippe Duquesne, ingénieur électronicien (I.S.E.N.) est chargé du cours de microprocesseurs au C.N.A.M. de Paris. Depuis plus de dix ans, il a pris goût à l'enseignement et il est l'auteur d'un ouvrage didactique sur l'électronique digitale et notamment d'un cours pratique de microprocesseurs. Fervent pratiquant du « dialogue» école/industrie, après avoir exercé les fonctions de chef de département électronique chez Burroughs, second constructeur mondial en informatique, il est actuellement chef du service Etudes Electroniques au sein de la direction technique chez Messier Hispano Bugatti (groupe SNECMA) avec, pour principal objectif l'introduction des microprocesseurs dans les trains d'atterrissage.

En vente chez votre libraire et aux Editions Fréquences

Bon de commande

Je désire recevoir le livre : INITIATION A L'ELECTRONIQUE DIGITALE au prix de 105 F (95 F + 10 F de port).
Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 PARIS

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
..... Code postal .....

Règlement effectué : ☐ par C.C.P.
☐ par chèque bancaire
☐ par mandat

MICRO-ORDINATEUR ET VIDEO-GRAPHISMES

Dans deux précédents numéros (voir Led n° 27 et n° 28), nous avions été amené à traiter de certaines possibilités graphiques offertes par les micro-ordinateurs (en l'occurrence le MO-5 de Thomson) pour générer des mires vidéo destinées au contrôle du bon fonctionnement des éléments constitutifs d'une chaîne vidéo : téléviseur, magnétoscope, caméra... Cette fois – et toujours en nous aidant d'un MO-5 – nous allons aborder l'art et la manière d'établir quelques programmes simples permettant d'afficher, sur l'écran d'un téléviseur – grâce à un micro-ordinateur – divers types d'horloges, «chronos» et pendules, numériques et analogiques.

Ceci constituera, pour tout un chacun, un excellent exercice destiné tout à la fois à mieux connaître et maîtriser le Basic, mais aussi à familiariser les utilisateurs avec le maniement des instructions graphiques ; et plus particulièrement celles régissant des mobiles comme les aiguilles d'une pendule analogique, dont le déplacement est gouverné par les lois de la trigonométrie.

PREMIERE APPROCHE

Le plus simple de toutes les horloges qu'il est possible de réaliser à l'aide d'un micro-ordinateur est celle qui consiste à afficher les valeurs numériques – de 0 à 59 – d'un «chrono» battant les secondes.

Pour cela, deux solutions sont envisageables : la première basée sur l'établissement d'une boucle intégrant la fonction FOR... NEXT : la seconde utilisant un comptage du genre S = S + 1, S représentant l'égrenage des secondes.

A titre indicatif, on trouvera ci-après les deux programmes correspondants, permettant l'affichage, en bas et à gauche de l'écran – en noir, bordé d'un cadre violet – des chiffres, en double grandeur, d'un chrono «battant» la seconde.

Le premier programme (A) est le suivant (voir ci-contre).

On notera, en ligne 50, l'indication ATTRB 1,1 destinée à l'affichage – en double hauteur et double largeur – des chiffres défilants. Quant à la ligne 80, elle permet d'introduire une temporisation, de l'ordre de la seconde, qu'il sera possible d'ajuster avec précision.

Le deuxième programme (B) est donné ci-dessous :

Ce programme diffère essentiellement du précédent par les lignes 90 à 110, dont la fraction est identique à celle de la ligne 30 du programme A.

Par la suite, c'est à des variantes de ce dernier programme que nous ferons appel exclusivement, compte tenu de sa plus grande souplesse et de son aptitude à l'affichage, en cascade, de paramètres multiples tels que le cycle horaire complet (minutes et heures notamment), ou l'introduction d'un rappel sonore.

```
Programme A
10 CLS
20 SCREEN ,0,5
30 FOR S = 0 TO 59
40 LOCATE 0,22
50 ATTRB 1,1
60 COLOR 1
70 PRINT S
80 FOR T = 0 TO 700 : NEXT
90 NEXT
100 GOTO 30
Programme B
10 CLS
20 SCREEN ,0,5
30 ----------
40 LOCATE 0,22
50 ATTRB 1,1
60 COLOR 1
70 PRINT S
80 FOR T = 0 TO 700 : NEXT
90 S = S+1
100 IF S < 60 THEN 40
110 S = 0
120 GOTO 40
```

PENDULES NUMERIQUES

D'un point de vue purement pratique, le seul affichage des secondes, tel que réalisé au moyen des deux programmes A et B ci-contre, ne débouche pas sur grand chose de concret.

Par contre, il peut s'avérer intéressant de programmer une pendule numérique réalisant l'affichage des heures, des minutes et des secondes, avec un cycle de 24 heures. Et plus encore, de superposer cette pendule numérique – avec mise à l'heure préalable – sur une image vidéo, en réalisant une incrustation ; ce que permet un petit accessoire très pratique, conçu pour le MO-5, venant s'enficher à l'arrière de celui-ci, mais qui n'est toutefois opérant qu'à la condition que le MO-5 soit relié au téléviseur – ou au moniteur de contrôle – par l'intermédiaire de la prise péritélévision prévue à cet effet.

Etant donné qu'il s'agit de mettre tout d'abord à l'heure la pendule numérique, avant de procéder à l'affichage des chiffres correspondant à l'heure, aux minutes et aux secondes, le programme va comporter une phase préliminaire, dite d'interrogation.

L'art et la manière d'afficher sur l'écran d'un

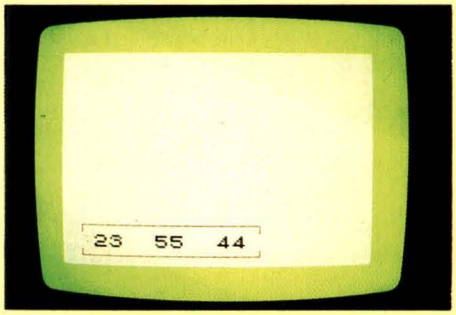


Fig. 1 : Pendule numérique correspondant au programme C.

Fig. 2 : Pendule numérique incrustée dans une image TV obtenue par modification des lignes 80 et 90 du programme C.

Fig. 3 : Variante de la pendule numérique incrustée dans l'image TV obtenue par l'instruction CONSOLE (ligne 90 du programme C).

Phase au cours de laquelle l'utilisateur questionné par l'ordinateur va entrer successivement les trois variables concernées. Opération qui devra se faire avec un léger décalage en avant de l'entrée de ces informations par rapport à la commande de leur affichage, de façon à obtenir un parfait synchronisme avec une horloge de référence.

Cette interrogation est réalisée par les lignes 30, 40 et 50 du programme C, donné ci-après. Elle se traduit, sur l'écran du téléviseur, par l'inscription du texte compris entre les guillemets, suivi d'un point d'interrogation ; lequel implique la frappe au clavier, de l'heure, des minutes, puis des secondes, à chaque fois assortie d'une pression sur la touche ENTREE, entraînant l'affichage numérique de l'heure sitôt le dernier paramètre (secondes) pris en compte par l'ordinateur.

Cet affichage est réalisé par la ligne 120, terminée par deux espaces (" "), indispensables pour éviter que lors du passage de 23 h 59 mn 59 s à zéro heure, on obtienne, au lieu de l'indicateur 0 h 0 mn 0 s attendue, l'indication suivante : 00059.

La photographie de la figure 1 montre comment se présente, en pratique l'affichage obtenu au moyen de cette pendule numérique, dont chaque changement d'heure est souligné par un top sonore (ligne 210).

Moyennant une petite modification du programme C, il est possible de rendre cette pendule numérique à la fois plus intéressante et plus pratique, pour peu que l'on dispose du module d'incrustation cité plus haut.

Dans ce cas, il suffit de compléter la ligne 80 du précédent programme par quelques instructions et de modifier l'indication de couleur de la ligne 90 :

```
80 CLS : SCREEN 4, 0, 0,, 1 :
   COLOR 7
90 BOX (20, 160) – (205, 190), 7
```

Le résultat est visible sur la photographie de la figure 2, où l'affichage de la pendule numérique vient s'effectuer, en surimpression, et en blanc, sur l'image TV dans un cadre.

Une variante de cet affichage par incrustation peut être préférée si l'on craint que la pendule numérique ne soit pas suffisamment visible. Elle est obtenue au moyen de l'instruction CONSOLE utilisée en lieu et place de l'instruction BOX.

La ligne 90 est alors modifiée de la façon suivante :

```
90 CONSOLE 20, 24 : SCREEN 1,7.
```

Ce qui permet de faire apparaître, en bas d'écran, un rectangle allongé, blanc, où vont apparaître, en rouge, les chiffres de la pendule numérique.

Toutefois, il convient de «meubler» quelque peu cette console. Ce qui est obtenu en ajoutant des points de séparation entre les paramètres affichés, grâce à une nouvelle écriture de la ligne 120 :

```
120 POINT H ; " : " ; M " : " ; S "   "
```

Le résultat est visible sur la photographie de la figure 3 où, rappelons-le, l'incrustation dans l'image TV est toujours obtenue à partir de la ligne 80 qui peut toutefois être «allégée» de la façon suivante :

```
80 CLS : SCREEN 4, 0, 0,, 1,
```

l'indication de couleur d'écriture étant en ligne 90.

Grâce à ces quelques exemples, il a été possible de se rendre compte que la programmation d'une pendule numérique n'était guère complexe.

En effet, l'essentiel de son fonctionnement est contenu dans les lignes 140 à 240 du programme C, où en ligne 140, on ajoute 1 seconde au nombre de secondes affichées par la ligne 50 ; mais jusqu'à 59 seulement – ce qui est défini par la ligne 150 –, le nombre de secondes étant remis à 0 par la ligne 160 quand on arrive à 60.

Mêmes remarques pour le comptage des minutes, avec les lignes 170 à 190. Quant au comptage des heures, il est défini par les lignes 200 à 230, à cette différence près que le maximum à ne pas dépasser est 23 h 59 mn 59 s, la pendule devant afficher 000 lors du passage à 24 h 00 mn 00 s.

PROBLEMES SOULEVES PAR L'AFFICHAGE ANALOGIQUE

Par comparaison avec un affichage numérique, un affichage analogique – effectué au moyen d'aiguilles tournantes – soulève davantage de difficultés de programmation qui ne sont d'ailleurs pas insurmontables.

La première des choses à envisager

téléviseur divers types d'horloges

Programme C

```
10 CLS
20 SCREEN 0,10,2 : LOCATE 0,10
30 INPUT " QUELLE HEURE " ; H
35 PRINT : PRINT
40 INPUT " COMBIEN DE MINUTES " ; M
45 PRINT : PRINT
50 INPUT " COMBIEN DE SECONDES " ; S
60 PRINT : PRINT
70 CLS
80 '- - - - - - - - - -
90 BOX ( 20,160 )-( 205,190 ),1
100 ATTRB 1,1
110 LOCATE 2,22
120 PRINT H;M;S "   "
125 '- - - - - - - - - -
130 FOR T = 0 TO 750 : NEXT
135 '- - - - - - - - - -
140 S = S+1
150 IF S < 60 THEN 110
160 S = 0
170 M = M+1
180 IF M < 60 THEN 110
190 M = 0
200 H = H+1
210 PLAY " SI "
220 IF H < 24 THEN 110
230 H = 0
240 GOTO 100
```

Programme D

```
5 CLS : ATTRB,1 : SCREEN 1,0,13
10 FOR N = 1 TO 12
20 PSET ( 18+10*1.1*SIN(N/12*6.28), 12-10
   *COS(N/12*6.28)) " " ,1
30 PRINT N
40 NEXT
```

Programme E

```
10 CLS : SCREEN ,0,0
15 '- - - - - - - - - - Ecriture des chiffres
20 FOR N = 5 TO 60 STEP 5
30 PSET ( 18+10*1.1*SIN (N/60*6.28), 12-10
   *COS (N/60*6.28)) " " ,3
40 ATTRB 0,1
50 PRINT N
60 NEXT
65 '- - - - - - - - - - Repères de secondes
70 FOR K = 0 TO 6.28 STEP .1047
80 PSET (166+65*1.1*SIN (K), 97-65
   *COS (K) ,4
90 NEXT
95 '- - - - - - - - - - Dessin du cercle
100 PSET (166,2)
110 FOR I = 0 TO 6.28 STEP .1
120 LINE - (166+95*1.1*SIN (I), 97-95
   *COS (I)) ,5
130 NEXT
135 '- - - - - - - - - - Repère des chiffres
140 FOR N = 0 TO 6.28 STEP .52
150 PSET (166+70*1.1*SIN (N), 96-70
   *COS (N)) ,1
160 LINE - (166+62*1.1*SIN (N), 96-62
   *COS (N)) ,1
170 NEXT

250 '- - - - - - - - - - Dessin et mouvement de l'aiguille
260 FOR I = 0 TO 6.28 STEP .1047
270 PSET (166+60*1.1*SIN (I), 96-60
   *COS (I)) ,1
280 LINE - (166+1*1.1*SIN (I), 96-1
   *COS (I)) ,1
285 '- - - - - - - - - - Temporisation
290 FOR T = 0 TO 400 : NEXT
295 '- - - - - - - - - - Effacement de l'aiguille
300 PSET (166+60*1.1*SIN (I), 96-60
   *COS (I)), -1
310 LINE - (166+1*1.1*SIN (I), 96-1
   *COS (I)), -1
320 NEXT
330 GOTO 260
```

est la réalisation du cadran du «chrono» ou de l'horloge qui peut, selon les cas, être plus ou moins évolué, comporter ou non des chiffres, être délimité par un cercle, mais en toutes circonstances, est agrémenté des repères des heures ou des minutes et, le plus souvent, des deux à la fois.

Dans ces différentes approches, il s'agit de tracer des circonférences, lesquelles sont faites d'une succession de points définis par leur sinus (SIN) et leur cosinus (COS), développés sur $2 \times \pi$ – soit $2 \times 3{,}14$ (ou 6,28 si l'on préfère) –, selon un certain rayon, à partir d'un centre déterminé et avec **un pas** variable.

Un exemple classique de tracé d'un cercle est donné par le programme suivant :

```
10 FOR A=0 TO 6.28 STEP .05
20 PSET (160+90*SIN(A), 100-90
   *COS(A))
30 NEXT
```

Un tel tracé étant généralement assez long, car s'effectuant point par point, on lui préfère d'ordinaire le programme ci-après, plus rapide, car réalisé à partir de segments de droite grâce à la fonction LINE :

```
5 PSET (160, 10)
10 FOR A=0 TO 6.28 STEP .1
20 LINE -(160+90*SIN(A), 100-90
   * COS(A))
30 NEXT
```

Quelle que soit la formule adoptée, le tracé réalisé n'est toutefois pas pleinement satisfaisant, compte tenu que la hauteur et la largeur d'un point ne sont pas rigoureusement identiques. Ceci aboutit, de ce fait, sur l'écran du téléviseur, à un cercle de forme allongée, dans le sens vertical.

Force est donc d'introduire dans le programme du tracé un élément de correction, déterminé par mesure directe, sur l'aval ainsi obtenu, des

Pendule analogique, chronomètre analogique

deux diamètres de la pseudo-ellypse correspondante.
Ceci permet de tenir compte, tout à la fois, de la différence existant entre les deux diamètres précités mais aussi d'un éventuel défaut de linéarité entre les balayages vertical et horizontal du téléviseur.
Dans le cas de l'appareil utilisé, les diamètres respectifs (H et V) du cercle ovalisé, obtenu à partir de l'un des deux programmes ci-dessus, étant respectivement de 25,9 et de 23,5 cm – soit un rapport hauteur/largeur de l'ordre de 1,1 – c'est donc ce facteur de correction qu'il convient d'introduire au niveau de la ligne 20, pour obtenir un cercle parfaitement rond ; laquelle est ainsi modifiée.

```
20 PSET (160 + 90 * 1.1 * SIN(A),
    100 – 90 * COS(A)).
```

En conséquence et dans les programmes qui suivront, on retrouvera donc au niveau de chacune des lignes intervenant dans les tracés, ayant un quelconque rapport avec une circonférence, ce même facteur de correction.
Ce sera tout d'abord le cas avec le programme D, mis à profit pour répartir, tout autour d'un cercle, les chiffres correspondant par exemple aux 12 divisions horaires d'une horloge analogique.

UN CHRONOMETRE ANALOGIQUE

Bien entendu, il est possible d'obtenir, avec un programme similaire, légèrement modifié, le dessin automatique de toute autre forme de cadran avec, par exemple, le positionnement sur une circonférence des chiffres correspondant au décompte, de 5 en 5, entre 0 et 60, des secondes d'un chronomètre analogique.
C'est ce qui est notamment réalisé par les lignes 20 à 60 du programme E, correspondant à un chronomètre à aiguille, illustré par la photographie de la figure 4.
Ce programme, assez simple, attire néanmoins quelques remarques. Et tout d'abord à propos des repères des secondes, obtenus au moyen des lignes 70 à 90, traçant une circonférence faite de 60 points également espacés, grâce à l'adoption d'un pas égal à 0.1047 ; ce qui correspond à $2\pi/60$, ou 6.28/60.
Pour les repères des chiffres (lignes 140 à 170), positionnés en 12 points équidistants d'une circonférence, le pas retenu est, cette fois égal à 0.52 ; soit $2\pi/12$, ou 6.28/12. Mais le diamètre du cercle correspondant est toutefois inférieur au précédent, afin d'éviter toute confusion.
Nous en arrivons maintenant à une phase décisive du programme : celle correspondant au dessin et au mouvement de l'aiguille tournante du chronomètre et qui est constituée par les lignes 260 à 320.
Etant donné que nous avons seulement à égrener des secondes, nous avons repris – pour la commande du mouvement – la formule du programme A : c'est-à-dire une boucle répétitive du genre FOR... NEXT, destinée à parcourir un cercle complet, de zéro à 2π (autrement dit, de 0 à 6.28), par sauts de 1/60 ; soit, avec un pas de

$$6.28/60 = 0.1047,$$

ainsi que déjà vu.
Pour définir la dimension de l'aiguille, nous pouvons par exemple avoir recours à deux instructions telles que PSET et LINE. Celles-ci vont nous permettre de déterminer des rayons dont le tracé va donc progresser par bonds de 1/60 de la circonférence, et qui vont être dessinés par les lignes 270 et 280.
Cela, avec une vitesse ajustée par la boucle de temporisation de la ligne 290, de façon que la progression des rayons s'effectue à une cadence de l'ordre de la seconde.
Toutefois, pour que cette progression des divers rayons matérialisant la position de l'aiguille ne se traduise pas par un «éventail» remplissant peu à peu la circonférence, il nous faut effacer, à chaque fois, le précédent tracé de l'aiguille au cours de son déplacement.
C'est ce qui est réalisé au moyen des lignes 300 et 310, symétriques des lignes «d'écriture» 270 et 280. A une exception près cependant : en effet, pour effacer un tracé, il convient de lui conférer la même couleur que celle du fond. Celui-ci étant noir (SCREEN, 0, 0), il importe donc de donner aux tracés réalisés par les lignes 300 et 310 une couleur «d'écriture» identique à la couleur «de fond» : soit – 1.
Dernière remarque, on aura sûrement noté, au niveau de ces lignes d'écriture et d'effacement, la présence du coefficient de correction (1.1) destiné – de même que pour les lignes 30, 80, 120 et 150 – à compenser l'ovalisation des divers tracés s'effectuant selon une circonférence : ce procédé sera systématiquement utilisé dans tous les autres programmes.
Enfin, on remarquera, ligne 330, la présence d'un GOTO renvoyant à la ligne 260, indispensable pour boucler la boucle et assurer, en continu, le mouvement de l'aiguille du chronomètre.

HORLOGE ANALOGIQUE/NUMERIQUE

Etant maintenant familiarisé avec les différents aspects du problème de l'affichage numérique et analogique des informations relatives à l'heure, il est possible de franchir une nouvelle étape.
Celle-ci est concrétisée par le programme F, relatif à une horloge analogique/numérique, regroupant les deux types d'affichage, mais comportant en préliminaire une section dite «de mise à l'heure» – dont le texte est reproduit figure 5 – indispensable au plan de l'utilisation pratique, ainsi que nous aurons l'occasion de le vérifier principalement avec les programmes des horloges purement analogiques.
Cette section de mise à l'heure se compose en fait de deux parties : la première, posant les interrogations nécessaires à l'entrée de l'heure (lignes 40 à 120) ; la seconde, permettant le démarrage de l'horloge, en synchronisme par exemple, avec un top horaire (ligne 292).
Combinant un affichage numérique (heures, minutes et secondes) et un affichage analogique (aiguille «battant» la seconde), le programme F ci-après attire quelques remarques.

et horloge analogique / numérique

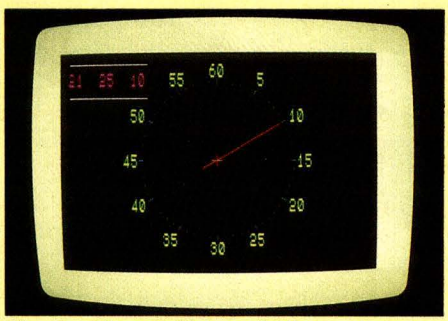


Fig. 4 : Chronomètre analogique correspondant au programme E.

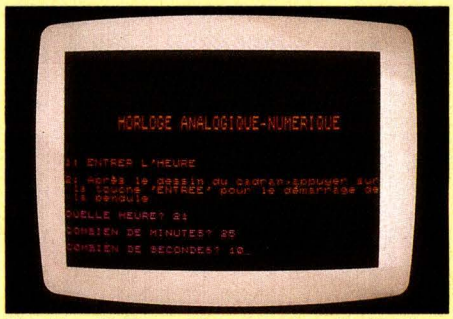


Fig. 5 : «Listing» d'interrogation de l'horloge analogique-numérique représentée figure 6.

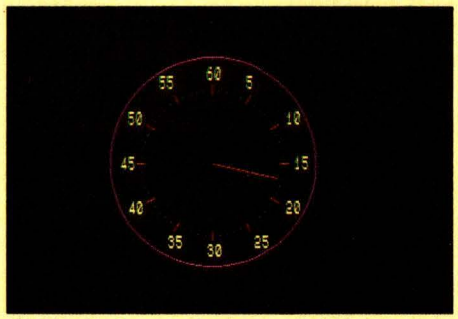


Fig. 6 : Horloge analogique-numérique correspondant au programme E.

Tout d'abord, parce qu'il contient une instruction d'arrêt (LINE INPUT A$), en ligne 292, grâce à laquelle le programme est automatiquement stoppé, après entrée des informations horaires (figure 5) et dessin du cadran de l'horloge.

Ceci permet, après déblocage – grâce à l'action sur la touche ENTREE – de faire démarrer l'horloge (figure 6) sans temps de retard : une possibilité qui ne serait pas offerte si le programme se déroulait en son entier depuis le début. Notons, au passage, sur cette même ligne, la présence d'une autre instruction (LOCATE, 0, 0, 0) fort intéressante, puisqu'elle permet de rendre invisible, en cours de programme, le curseur qui, autrement, papilloterait sur le bord gauche de l'écran.

En ce qui concerne l'affichage de l'heure, nous retrouvons, cette fois, le même processus de décomptage (lignes 360 à 450) que pour l'horloge numérique du programme C.

Pour le dessin et le mouvement de l'aiguille (lignes 480 à 520) la formule retenue est légèrement différente de celle de l'exemple précédent. D'abord au niveau de l'écriture de l'aiguille,

Programme F

```
5 CLS : ATTRB 0,1 : LOCATE 7,8 : COLOR 1
10 PRINT "HORLOGE ANALOGIQUE-NUMERIQUE"
20 SCREEN ,0,13
30 ATTRB 0,0 : LOCATE 0,12
40 PRINT "1 : Entrer l'heure" : PRINT
50 PRINT "2 : Après le dessin du cadran, appuyer
   sur la touche 'ENTREE' pour le démarrage
   de la pendule"
60 LOCATE 0,18 : COLOR 5
70 INPUT "QUELLE HEURE" ; H
80 PRINT
90 INPUT "COMBIEN DE MINUTES" ; M
100 PRINT
110 INPUT "COMBIEN DE SECONDES" ; S
120 CLS
130 '- - - - - - - - -
140 SCREEN ,0,10
150 '- - - - - - - - - Dessin des chiffres
160 FOR N = 5 TO 60 STEP 5
170 PSET (17 + 10 * 1.1 * SIN (N/60 * 6.28), 12 - 10
    * COS (N/60 * 6.28)) "  " ,2
180 ATTRB ,1
190 PRINT N
200 NEXT
210 '- - - - - - - - - Dessin du cercle.
220 FOR A = 0 TO 6.28 STEP .1047
230 PSET (160 + 70 * 1.1 * SIN (A), 95 - 70
    * COS (A)) ,4
240 NEXT
250 '- - - - - - - - - Repères des heures
260 FOR A = 0 TO 6.3 STEP .52
270 PSET (160 + 72 * 1.1 * SIN (A), 95 - 72
    * COS (A)) ,4
280 LINE - (160 + 68 * 1.1 * SIN (A), 95 - 68
    * COS (A)) ,4
290 NEXT
291 '- - - - - - - - - Démarrage de l'affichage
292 LINE INPUT A$ : LOCATE 0,0,0
293 '- - - - - - - - - Dessin du cadre supérieur
300 LINE (10,10) - (90,10) ,7
310 LINE (10,40) - (90,40) ,7
320 '- - - - - - - - - Dessin du centre
330 LINE (155,95) - (165,95) ,1
340 LINE (160,90) - (160,100) ,1
350 '- - - - - - - - - Affichage de l'heure
360 S = S + 1
370 IF S < 60 THEN 480
380 S = 0
390 M = M + 1
400 IF M < 60 THEN 540
410 M = 0
420 '- - - - - - - - -
430 H = H + 1 : PLAY "FA"
440 IF H < 24 THEN 540
450 H = 0
460 '- - - - - - - - - Dessin et mouvement de l'aiguille
480 LINE (160 - 15) * 1.1 * SIN (S/9.55 - .1047), 95 + 15
    * COS (S/9.55 - .1047)) - (160 + 65 * 1.1 * SIN
    (S/9.55 - .1047), 95 - 65 * COS (S/9.55 - .1047)) ,1
490 '- - - - - - - - - Temporisation
500 FOR T = 0 TO 270 : NEXT
510 '- - - - - - - - - Effacement de l'aiguille
520 LINE (160 - 15) * 1.1 * SIN (S/9.55 - .1047), 95 + 15
    * COS (S/9.55 - .1047)) - (160 + 65 * 1.1 * SIN
    (S/9.55 - .1047), 95 - 65 * COS (S/9.55 - .1047)) , - 1
530 '- - - - - - - - - Affichage numérique
540 LOCATE 0,3 : ATTRB 0,1 : COLOR 5
550 PRINT H ; M ; S "  "
560 GOTO 330
```

L'horloge analogique est caractérisée par un affi d'aiguilles des heures, des minutes et des seco

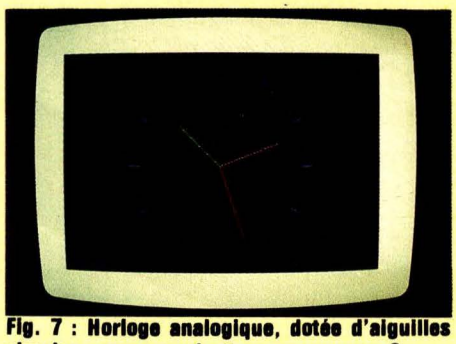


Fig. 7 : Horloge analogique, dotée d'aiguilles simples, correspondant au programme G.

Fig. 8 : Horloge analogique, dotée d'aiguilles à contrepoids, correspondant au programme G'

composée de deux sections tournant autour d'un axe (lignes 330 et 340) et pour le dessin de laquelle nous n'avons utilisé que la seule fonction LINE, en lieu et place des deux fonctions PSET et LINE du programme E.
C'est ainsi que la section arrière de l'aiguille (le contrepoids !) est définie par les termes (160 – 15) et (95 + 15), tandis que la section avant est tracée par les termes (160 + 65) et (95 – 65).
Si son mouvement est toujours commandé par les fonctions sinus (SIN) et cosinus (COS), il faut cependant noter que – pour tenir compte de l'entrée des secondes réalisée par la ligne 110 – il importe d'assortir les fonctions (SIN) et (COS) d'un diviseur permettant de déterminer le point de démarrage de l'aiguille au niveau de la circonférence balayée par celle-ci.
Ce diviseur nous est fourni par le rapport existant entre les 60 points – correspondant aux secondes – de la circonférence, laquelle se développe sur $2 \times \pi$, soit $2 \times 3.14 = 6.28$. Il est donc égal à :

60/6.28 # 9.55.

Chiffre que nous retrouvons au niveau de l'expression du sinus et du cosinus :

SIN(S/9.55) ; COS(S/9.55)...

Signalons, à ce propos, que l'intitulé de la ligne 480 – et de sa réciproque, la ligne 520 – n'est pas complet. En effet, pour assurer un parfait synchronisme entre l'affichage numérique et l'affichage analogique des secondes, il convient de décaler de 1/60 – autrement dit de 6.28/60 = 0.1047 – le mouvement de l'aiguille des secondes par rapport à l'équivalence de son affichage numérique.
Ce qui fait que l'expression du sinus et du cosinus revêt la forme ci-après :

SIN(S/9.55 – .1047),
COS(S/9.55 – .1047),

que l'on retrouve dans l'intitulé des lignes 480 et 520.

HORLOGES ANALOGIQUES

Permettant de réaliser des horloges analogiques (donc caractérisées par un affichage au moyen d'aiguilles des heures, des minutes et des secondes), les programmes que nous proposons ci-après constituent, en quelque sorte, une synthèse de tous ceux examinés jusqu'à maintenant.
On y retrouvera donc une section de «mise à l'heure», une section de commande de l'affichage et une section régissant l'écriture et le mouvement des trois aiguilles.
C'est ainsi que le programme G correspond à une horloge «stylisée», dotée d'aiguilles simples, c'est-à-dire sans contrepoids, dont on aura une idée en se reportant à la photographie de la figure 7.
Mais il faut, à l'évidence, reconnaître qu'une telle horloge est, au plan esthétique, moins plaisante, à l'œil, que son homologue dotée d'aiguilles à contrepoids, ainsi qu'on peut le vérifier par comparaison avec celle de la figure 8, obtenue en modifiant les lignes 210 à 330, conformément au programme G'.

Indépendamment de cette différence d'écriture des lignes 210 à 330, il y a lieu de souligner les points suivants :
1) Le dessin des éléments du cadran du programme G est réalisé par un sous-programme, constitué par les lignes 360 à 440 appelé par le GOSUB de la ligne 30.

2) Deux nouvelles lignes (50 et 140) font leur apparition dans la section de commande de l'affichage (lignes 60 à 180). Celles-ci permettent de rendre proportionnel, au nombre de minutes, le déplacement de l'aiguille des heures. Ainsi, lorsque l'heure affichée est 15 h 30, l'aiguille des heures est positionnée à mi-distance entre 15 h et 16 h : ce qui a pour effet de rendre beaucoup plus réaliste – et conforme à celui d'une horloge classique – l'affichage de notre horloge analogique.

3) Deux GOSUB sont introduits aux lignes 80 et 100. Ils réalisent, respectivement, le renvoi de l'exécution du programme aux lignes 310 et 330 assurant, la première, l'effacement de l'aiguille des minutes, la seconde celui de l'aiguille des heures. Mais seulement lorsqu'il y a progression d'une minute ou d'une heure, évitant de la sorte tout «papillotement» intempestif de celles-ci lors de l'égrenage des secondes.

On peut, bien entendu, jouer à volonté sur un tel programme et soigner particulièrement l'affichage du dialogue interactif, dans la phase d'interrogation, sur l'écran du téléviseur (figure 9), ou encore compléter le programme initial de façon à obtenir un cadran plus élaboré (figure 10), en s'inspirant des diverses indications fournies ci-dessus.
De même, en mettant à profit les possibilités offertes par le module d'incrustation, on peut très bien réaliser une pendule «style TV», rappelant – en plus sophistiqué – celle accompagnant les émissions du matin d'Antenne 2, car procurant un affichage, en couleurs, des aiguilles des heures, des minutes et des secondes.
Le programme correspondant (H), illustré par la photographie de la figure 11, est donné ci-après.
Les différences essentielles entre le

chage au moyen
ndes

Programme G

```
5 CLS
6 SCREEN ,0,10
7 ATTRB 0,1 : LOCATE 9,10 : PRINT "PENDULE ANALOGIQUE"
8 '- - - - - - - - - -
9 ATTRB ,0 : LOCATE 0,12 : PRINT
10 PRINT "Après le dessin du cadran, appuyer sur la
   touche 'ENTREE' pour démarrer la pendule"
15 PRINT
16 PRINT
17 INPUT "Quelle heure" ; H
18 INPUT "Combien de minutes" ; M
19 INPUT "Combien de secondes" ; S
20 CLS
25 '- - - - - - - - - - Dessin du cadran
30 GOSUB 350
35 '- - - - - - - - - - Démarrage de l'affichage
40 LINE INPUT A$ : LOCATE 0,0,0
45 '- - - - - - - - - - Affichage de l'heure
50 H=H+M/60
55 '- - - - - - - - - -
60 S=S+1
70 IF S < 60 THEN 210
80 S=0 : GOSUB 310
90 '- - - - - - - - - -
100 M=M+1 : GOSUB 330
110 IF M < 60 THEN 150
120 M=0 : PLAY "RE"
130 '- - - - - - - - - -
140 H=H+1/60
150 '- - - - - - - - - -
160 IF H < 24 THEN 250
170 H=0
180 '- - - - - - - - - - Dessin des aiguilles
210 LINE (160,100)-(160+70 * 1.1 * SIN (S/9.55),
    100-70 * COS (S/9.55)) ,1
220 '- - - - - - - - - -
230 LINE (160,100)-(160+55 * 1.1 * SIN (M/9.55),
    100-55 * COS (M/9.55)) ,5
240 '- - - - - - - - - -
250 LINE (160,100)-(160+45 * 1.1 * SIN (H/1.91),
    100-45 * COS (H/1.91)) ,2
260 '- - - - - - - - - - Temporisation
270 FOR T = 0 TO 360 : NEXT
280 '- - - - - - - - - - Effacement des aiguilles
290 LINE (160,100)-(160+70 * 1.1 * SIN (S/9.55),
    100-70 * COS (S/9.55)) , -1
295 GOTO 60
300 '- - - - - - - - - -
310 LINE (160,100)-(160+55 * 1.1 * SIN (M/9.55),
    100-55 * COS (M/9.55)) , -1
315 RETURN
320 '- - - - - - - - - -
330 LINE (160,100)-(160+45 * 1.1 * SIN (H/1.91),
    100-45 * COS (H/1.91)) , -1
340 RETURN
350 '- - - - - - - - - - Repères des secondes
360 FOR K = 0 TO 6.28 STEP .1047
370 PSET (160+80 * 1.1 * SIN (K), 100-80
    * COS (K)) ,1
380 NEXT
390 '- - - - - - - - - - Repères des heures
400 FOR N = 0 TO 6.28 STEP .52
410 PSET (160+75 * 1.1 * SIN (N), 100-75
    * COS (N)) ,1
420 LINE - (160+85 * 1.1 * SIN (N), 100-85
    * COS (N)) ,1
430 NEXT
440 RETURN
```

Programme G'

```
180 '- - - - - - - - - - Dessin des aiguilles (contrepoids)
210 LINE (160+70 * 1.1 * SIN (S/9.55), 100-70
    * COS (S/9.55))-(160-20 * 1.1 * SIN (S/9.55),
    100+20 * COS (S/9.55)) ,1
220 '- - - - - - - - - -
230 LINE (160+55 * 1.1 * SIN (M/9.55), 100-55
    * COS (M/9.55))-(160-15 * 1.1 * SIN (M/9.55),
    100+15 * COS (M/9.55)) ,2
240 '- - - - - - - - - -
250 LINE (160+45 * 1.1 * SIN (H/1.91), 100-45
    * COS (H/1.91))-(160-10 * 1.1 * SIN (H/1.91),
    100+10 * COS (H/1.91)) ,5
260 '- - - - - - - - - - Temporisation
270 FOR T = 0 TO 180 : NEXT
280 '- - - - - - - - - - Effacement des aiguilles
290 LINE (160+70 * 1.1 * SIN (S/9.55), 100-70
    * COS (S/9.55))-(160-20 * 1.1 * SIN (S/9.55),
    100+20 * COS (S/9.55)) , -1
295 GOTO 60
300 '- - - - - - - - - -
310 LINE (160+55 * 1.1 * SIN (M/9.55), 100-55
    * COS (M/9.55))-(160-15 * 1.1 * SIN (M/9.55),
    100+15 * COS (M/9.55)) , -1
315 RETURN
320 '- - - - - - - - - -
330 LINE (160+45 * 1.1 * SIN (H/1.91), 100-45
    * COS (H/1.91))-(160-10 * 1.1 * SIN (H/1.91),
    100+10 * COS (H/1.91)) , -1
340 RETURN
```

programme ci-dessus et les programmes précédents, G et G', portent sur l'abandon du sous-programme, réalisant le dessin du cadran, débarrassé des repères des secondes, afin de le rendre plus lisible ; lequel est remplacé par les lignes 130 à 150 positionnées entre la section de mise à l'heure et la section de commande de l'affichage.

Mais aussi, c'est évident, sur la localisation et les dimensions respectives des trois aiguilles, ainsi que sur la suppression du top sonore-horaire : en effet, lorsque l'on est en position incrustation, le son TV est seul retransmis et il ne sert donc à rien de prévoir, comme dans le cas des autres horloges, un signal acoustique.

Apparaissant en surimpression sur les images visionnées sur l'écran du téléviseur (en l'absence d'émission, la pendule n'est pas visible), notre «pendule TV» est affichée de façon relativement discrète et ne perturbe donc pas l'observation normale du programme retransmis.

Dans certains cas, il peut être souhaitable de donner plus d'impact à cet affichage horaire. Pour y parvenir, il suffit d'ajouter une ligne (125) au programme (H) et de modifier, comme ci-après la ligne 170 :

125 BOXF (230, 120) – (317, 198) , 7

Fig. 9 : «Listing» d'interrogation de la pendule analogique de la figure 10.

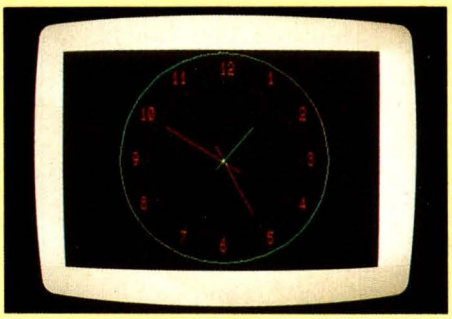


Fig. 10 : Pendule analogique dotée d'un cadran à chiffres et d'aiguilles à contrepoids.

Fig. 11 : «Pendule TV» obtenue par incrustation dans une image, correspondant au programme H.

Fig. 12 : Variante de la «Pendule TV» de la figure 11 obtenue par le programme H modifié (lignes 125 et 170).

170 LINE INPUT : A$: LOCATE 0,0,0 : SCREEN, 0,, 1' (Incrustation)

On obtient alors, sur l'écran, un carré blanc dans lequel vient s'inscrire la «pendule TV» dont la lisibilité, ainsi qu'on peut en juger par la photographie de la figure 12, quelles que soient les conditions d'éclairage ou de luminosité, des scènes visionnées, le carré blanc de la pendule demeurant en effet en réserve dans l'écran en toutes circonstances, et soustrayant de ce fait le dessin des aiguilles – et du cadran – à toute surimpression avec les images visionnées.

A.C.

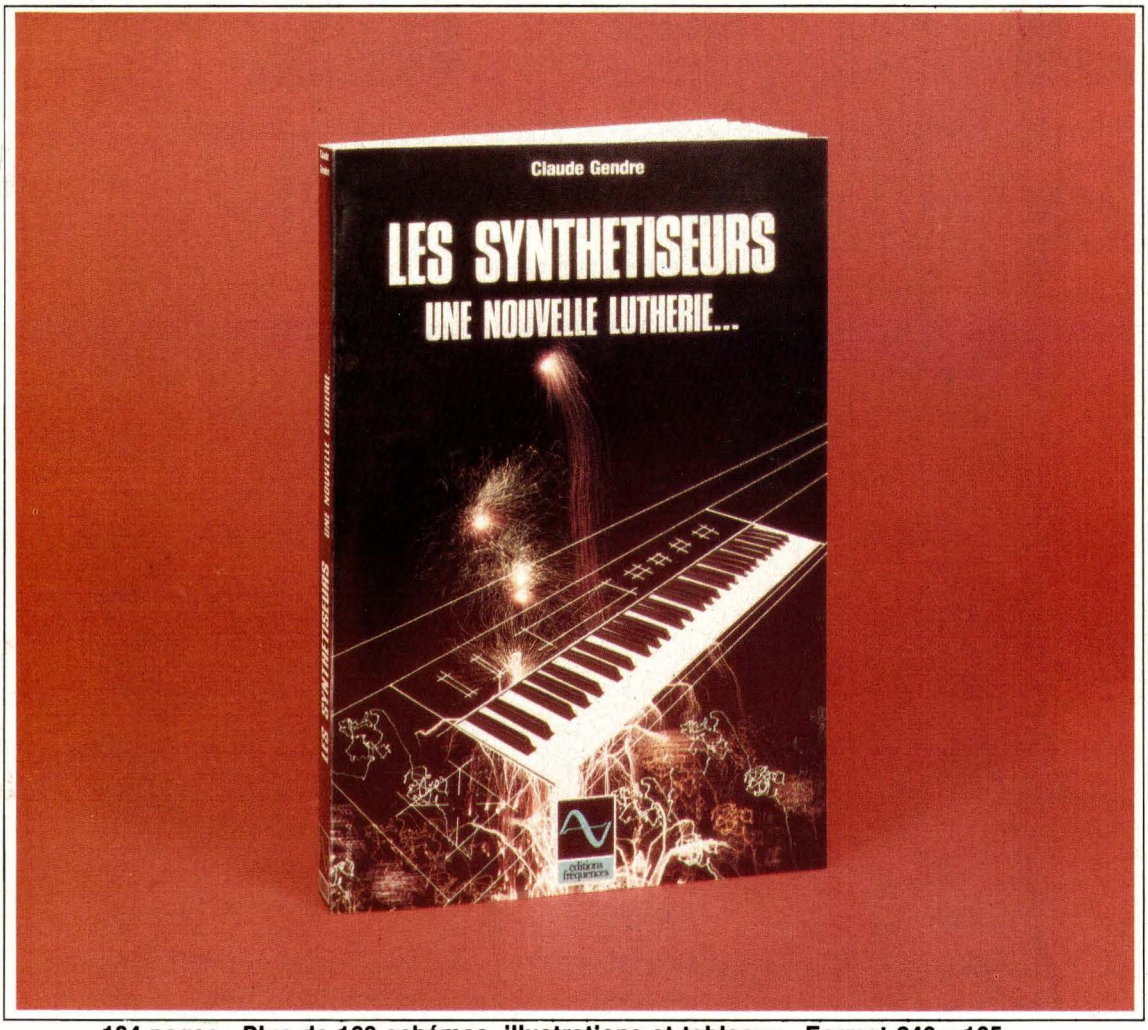
Programme H

```
10 CLS : SCREEN ,0,7
20 '- - - - - - - - - -
30 ATTRB 0,1 : LOCATE 10,2
40 COLOR 1 : PRINT "PENDULE ANALOGIQUE" : LINE
   (80,25)-(220,25) : ATTRB 0,0 : PRINT"
      (Incrustation) "
50 PRINT : PRINT
60 ATTRB 0,0 : COLOR 5 : PRINT "1 : Entrer l'heure
   (A,B,C) à afficher" : PRINT : PRINT
70 PRINT "2 : Après le dessin du cadran
                appuyer sur la touche 'ENTREE' pour
                démarrer la pendule"
75 LINE (80,125)-(220,125)
80 LOCATE 0,18 : COLOR 7
90 INPUT "A) Quelle heure" ; H : PRINT
100 INPUT "B) Combien de minutes" ; M : PRINT
110 INPUT "C) Combien de secondes" ; S : PRINT
115 CLS
120 '- - - - - - - - - - Repères des heures
130 FOR C = 0 TO 6.28 STEP .52
140 PSET (275+37*1.1*SIN (C), 160-37
    *COS (C)) ,4
150 NEXT
160 '- - - - - - - - - - Démarrage de la pendule
170 LINE INPUT A$ : LOCATE 0,0,0
    : SCREEN 4,0,0,,1 ' (Incrustation)
180 '- - - - - - - - - - Affichage de l'heure
190 H=H+M/60
195 '- - - - - - - - - -
200 S=S+1
210 IF S < 60 THEN 320
220 S=0 : GOSUB 430
230 M=M+1 : GOSUB 460
240 IF M < 60 THEN 280
250 M=0
260 PLAY "LA"
270 '- - - - - - - - - -
280 H=H+1/60
285 '- - - - - - - - - -
290 IF H < 24 THEN 360
300 H=0
310 '- - - - - - - - - - Dessin et mouvement des aiguilles
320 LINE (275+29*1.1*SIN (S/9.55), 160-29
    *COS (S/9.55))-(275-10*SIN (S/9.55),
    160+10*COS (S/9.55)) ,1
330 '- - - - - - - - - -
340 LINE (275+25*1.1*SIN (M/9.55), 160-25
    *COS (M/9.55))-(275-7*SIN (M/9.55),
    160+7*COS (M/9.55)) ,5
350 '- - - - - - - - - -
360 LINE (275+20*1.1*SIN (H/1.91), 160-20
    *COS (H/1.91))-(275-5*SIN (H/1.91),
    160+5*COS (H/1.91)) ,2
370 '- - - - - - - - - - Temporisation
380 FOR T = 0 TO 250 : NEXT
390 '- - - - - - - - - - Effacement des aiguilles
400 LINE (275+29*1.1*SIN (S/9.55), 160-29
    *COS (S/9.55))-(275-10*SIN (S/9.55),
    160+10*COS (S/9.55)) , -1
410 GOTO 200
420 '- - - - - - - - - -
430 LINE (275+25*1.1*SIN (M/9.55), 160-25
    *COS (M/9.55))-(275-7*SIN (M/9.55),
    160+7*COS (M/9.55)), -1
440 RETURN
450 '- - - - - - - - - -
460 LINE (275+20*1.1*SIN (H/1.91), 160-20
    *COS (H/1.91))-(275-5*SIN (H/1.91),
    160+5*COS (H/1.91)) , -1
470 RETURN
```

vient de paraître

collection "études"

LES SYNTHÉTISEURS UNE NOUVELLE LUTHERIE...



184 pages - Plus de 160 schémas, illustrations et tableaux - Format 240 x 165.

Le synthétiseur est certainement un appareil très critiqué, très mal connu et pourtant très admiré par les jeunes (et les moins jeunes...) passionnés de musique. Instrument privilégié du 20e siècle, il existe peu de littérature le concernant.

«Les synthétiseurs, une nouvelle lutherie...» de Claude Gendre, troisième volume de cet auteur paru dans la collection «Etudes», est le premier livre de cette importance qui lui est consacré. Il est donc indispensable à tous ceux qui veulent connaître et bien utiliser cet instrument, qu'ils soient étudiants, formateurs, amateurs de techniques nouvelles, revendeurs de matériel ou, bien sûr, mélomanes !

Accessible sans connaissances scientifiques particulières, cet ouvrage débute par l'histoire de l'orgue et des instruments pour se terminer par l'amplification des claviers en passant par la formation des sons et les différentes techniques actuelles : synthèse analogique, synthèse numérique, modulation de fréquence (Yamaha), distorsion de phase (Casio), système MEG (Multiple Event Generator) du français Christian Deforeit (Hohner).
On trouvera, en particulier, les caractéristiques du futur synthétiseur Hohner 8 D dont le prototype n'a pas encore été présenté mais qui préfigure l'avenir. Enfin, des renseignements pratiques, un lexique des termes spécialisés et les adresses des principaux fabricants et importateurs de matériel complètent cette véritable encyclopédie dont il n'existe pas, actuellement, d'équivalent en librairie.

En vente chez votre libraire ou aux Editions Fréquences 1, bd Ney 75018 Paris. Tél. : (1) 607.01.97.

Je désire recevoir l'ouvrage «Les Synthétiseurs» ☐ au prix de **155 F** (140 F + 15 F frais de port).

Je joins mon règlement à la commande : chèque bancaire ☐ mandat ☐ C.C.P. ☐

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Localité .....

SYPER

Département composants et instrumentation

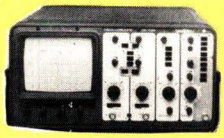
60, rue de Wattignies
75012 PARIS
Tél. : 43.47.58.78
Télex : SYPER 218488 F

AEG-TELEFUNKEN — Diodes-Transistors, Optoélectronique, Thyristors-Triac-Ponts Moulés
elc — Générateurs, Alimentations
LUTRON — Multimètres - Numériques
SGS — Technology and Service, Circuits intégrés linéaires, CMOS, microprocesseurs, logiques
AOIP MESURES
FLUKE — Multimètres numériques
metrix — Multimètres, générateurs, oscilloscopes
TEXAS INSTRUMENTS — Circuits intégrés TTL-LS-CMOS-Linéaires, Convertisseurs-Capteurs-Mémoires-Interfaces, Afficheurs-Microprocesseurs
BECKMAN — Multimètres numériques
LEADER — La mesure professionnelle
PERIFELEC — Générateurs, Mire - Alim.
Weller — Fers à souder thermostatés professionnels, Stations de dessoudage, Outillage pour électroniciens

OSCILLOSCOPES

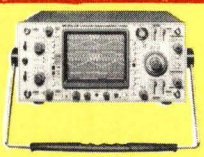
OX 710 B
2×15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composant. Avec 2 sondes.
TTC ..... 3 540 F
Prix export
H.T. ... 2 984,82 F

OX 712 D
2×20 MHz, 1 mV. Post-accélération 3 kV XY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes.
TTC ..... 5 215 F
Prix export
H.T. ..... 4 397,13 F



OX 734 C
2×50 MHz. **Double trace.** Post-accélération 12 kV. Sensibilité 2 mV à 20 mV/cm. Temps de montée 5 ns avec ligne à retard et deux bases de temps.
TTC ..... 10 850 F
Prix export
H.T. ..... 9 148,40 F

OSCILLOSCOPES



LB 0518
2×100 MHz, 4 canaux, 8 traces. Post-accélération 20 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm. Temps de montée 3,5 ns.
TTC ..... 213,48 F
Prix export
H.T. ..... 18 000 F

LBO 523
2×40 MHz. 1 base de temps. Post-accélération 7 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm. Avec 2 sondes.
TTC ..... 10 352 F
Prix export
H.T. ..... 8 728,50 F

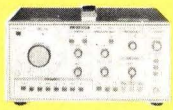
LBO 522
2×20 MHz. 1 base de temps. Post-accélération 2 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
PROMOTION
TTC ..... 5 695 F
Prix export
H.T. ..... 4 801,85 F

LBO 524
2×40 MHz, double base de temps. Avec sondes. Post-accélération 7 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
TTC ..... 11 860 F
Prix export
H.T. ..... 10 000 F

GENERATEURS

GENE. DE FONCTION
Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleurs que 30 dB.
TTC ..... 1 698 F
Prix export
H.T. ..... 1 431,70 F

METRIX GX 229 B
Géné. BF 10 Hz à 1 MHz. N. de sortie inf. à 1 mV à 10 V eff. Sortie TTL. Distorsion inf. ou égale à 0,2% de 100 Hz à 100 kHz.
TTC ..... 5 396 F
Prix export
H.T. ..... 4 549,75 F



LFG 1300
Géné. de fonction : 0,002 Hz à 2 MHz. 6 fonctions. N. sortie 20 V. T. distorsion 0,5%.
TTC ..... 8 302 F
Prix export
H.T. ..... 7 000 F

LEADER LAG 125
Géné. BF 10 Hz à 1 MHz. T. basse distorsion.
TTC ..... 6 858 F
Prix export
H.T. ..... 5 782,46 F

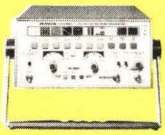
LAG 120 A
Géné. BF 10 Hz à 1 MHz. Distorsion 0,05%.
TTC ..... 3 298 F
Prix export
H.T. ..... 2 780, 77 F

GENE. DE FONCTION BF 243 Z
0,5 Hz à 5 MHz, 7 gammes, 3 fonctions. Sortie max. 10 V crête à crête. Sortie TTL.
TTC ..... 2088 F
Prix export
H.T. ..... 1 760,54 F

MIRES

GX 952 C
Mire PAL/SECAM VHF/UHF.
TTC ..... 16 840 F
Prix export
H.T. .. 14 198,98 F

GX 956 C
Mire SECAM L VHF/UHF.
TTC ..... 12 690 F
Prix export
H.T. .. 10 699,83 F



LCG 404
Mire PAL/SECAM VHF/UHF. 6 formes de signaux, 8 couleurs.
TTC ..... 18 765 F
Prix export
H.T. .. 15 822,09 F

LCG 398 B
Mire SECAM CCIR VHF/UHF. Standards B, C, D, G, H, I, K, L. 5 formes de signaux, 8 couleurs
TTC ..... 10 286 F
Prix export
H.T. ..... 8 772,85 F

MC 11
NB/couleur, VHF/UHF. Cette mire trouve sa place dans toutes les mallettes de dépanneurs. Alim. autonome sur accu ou ext. 9 V.
SECAM L - TTC ..... 3 168 F
Prix export H.T. ..... 2 671,16 F
PAL - TTC ..... 2 845 F
Prix export H.T. ..... 2 398,82 F
SECAM K - TTC ..... 3 510,10 F
Prix export H.T. ..... 2 960 F

MULTIMETRES

MX 563
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température
TTC ..... 2 190 F
Prix export
H.T. ... 1 846,54 F

MX 522
2000 points de mesure, 3 1/3 digits, 6 fonctions, 21 calibres, 1000 V/DC 750 V/AC
TTC ..... 849 F
Prix export
H.T. ..... 715,85 F

MX 562
2000 points. 3 1/2 digits, précision 0,2%, 6 fonctions, 25 calibres
TTC ..... 1 150 F
Prix export
H.T. ..... 969,65 F

MX 575
20 000 points. 21 calibres. 2 Gammes. Compteur de fréquence.
TTC ..... 2 549 F
Prix export
H.T. ... 2 149,24 F

MX 462 G
20 000Ω V CC/AC. Classe 1.5. V/C : 1.5 à 1000 V. VA : 3 à 1000 V. IC 100µ à 5A. IA : 1 mA à 5A. Ω : 5Ω à 10 MΩ
TTC ..... 741 F
Prix export
H.T. ..... 624,78 F

MX 430
Pour électronicien. 40 000Ω/V. DC 4 000Ω/V AC. Avec cordon et piles.
TTC ..... 936 F
Prix export
H.T. ..... 789,20 F

NOUVEAU
MX 573
Multimètre digital analogique.
TTC ..... 2 845 F
Prix export
H.T. ... 2 398,82 F

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202. AE 181 pour MX 130, 430, 230. AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75
TTC ..... 108,76 F
Prix export
H.T. ..... 108,76 F

DM 25
Multimètre compact, toutes fonctions. V/CC V/CA. Précision 0,8%. Test de diodes. M. de capacité (5 gammes). Test de continuité sonore (buzzer).
TTC ..... 798 F
Prix export
H.T. ..... 672,85 F

MULTIMETRES

73
3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph, gamme autom., précision 0,7%.
TTC ..... 1 070 F
Prix export
H.T. ..... 902,19 F

75
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
TTC ..... 1 325 F
Prix export
H.T. ... 1 117,20 F

77
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.
TTC ..... 1 695 F
Prix export
H.T. ... 1 429,17 F

8060
4 1/2 digits. 20 000 points. Gamme automatique de 2 MΩ à 300 MΩ. Fonctions spéciales F. (kHz, dB, continuité et réf. relative).
TTC ..... 4 685 F
Prix export
H.T. ..... 3 950 F

DM 6016
Multimètre, capacimètre, transistormètre. 3 fonctions en un seul appareil.
TTC ..... 760 F
Prix export
H.T. ..... 640,80 F

DM 6014
Multimètre avec pince ampèremétrique. Appareil à vocation industrielle, permet de mesurer des courants jusqu'à 400 A. Avec étui.
TTC ..... 960 F
Prix export
H.T. ..... 809,45 F

DM 6011
TTC ..... 685 F
Prix export
H.T. ..... 577,57 F

DM 6010
TTC ..... 628 F
Prix export
H.T. ..... 529,51 F

DIVERS

PERIFELEC FD 600
Fréquencemètre de 5 Hz à 600 MHz
TTC ..... 2 490 F
Prix export
H.T. ... 2 099,49 F

ELC 346
Fréquencemètre de 1 Hz à 600 MHz.
TTC ..... 1 950 F
Prix export
H.T. ... 1 644,18 F

LEADER LMV 181
Millivoltmètre, 100 µV à 300 V. 5 Hz à 1 MHz.
TTC ..... 2 478 F
Prix export
H.T. ... 2 089,37 F

LEADER LDM 170 A
Distorsiomètre 20 Hz à 20 kHz.
TTC ..... 6 275 F
Prix export
H.T. ... 5 290,90 F

LEADER LFM 3610
Mesureur de pleurage et scintillement 0,03%.
TTC ..... 5 908 F
Prix export
H.T. ... 4 981,45 F

DM 6013
Capacimètre. Cristaux liquides. 8 gammes de 200 pF à 2000 µF.
TTC ..... 780 F
Prix export
H.T. ..... 657,65 F

AOIP CN 5901
Digital 0,1 pF à 1 F.
TTC ..... 2 595 F
Prix export
H.T. ..... 2 188 F

JBC
Fers 14, 30, 40, 65 W, etc...
Station de dessoudage. Poste thermoréglé avec système à «vide» par électropompe.
TTC ..... 3 320 F
Prix export
H.T. ... 2 799,32 F

WELLER
Ensemble de soudage WTCP-S
TTC ..... 712 F
Prix export
H.T. ..... 600,33 F
Ensemble le dessoudage point par point
TTC ..... 4 151 F
Prix export
H.T. ..... 3 000 F

ELC
AL 812
0 à 30 V, 2A 540 F
AL 745 AX
2-15 V, 0,3 A 563 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A 1540 F
AL 823
2×0 à 30V, 5A
0 à 60V. 5A 3024 F

Nous honorons également les commandes des écoles, des administrations et des centres de formation professionnelle.

DETAXE A L'EXPORTATION

EGALEMENT DISPONIBLES EN STOCK
• Série TTL 74 LS • C-MOS • Linéaires
• Mémoires • Optoélectronique • Librairie Texas

Frais de port : 0 à 3 kg : 50 F - de 3 kg à 5 kg : 80 F - au-delà : nous consulter.

ATTENTION : pour éviter les frais de contre remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Autres destinations nous consulter.

CES PRIX SONT DONNES A TITRE INDICATIF ET PEUVENT VARIER SANS PREAVIS

SYPER

60, rue de Wattignies
75012 PARIS
Tél. : 43.47.58.78
Télex : SYPER 218488 F

SERVICE APRES-VENTE

PIECES DETACHEES D'ORIGINE

JVC — Panasonic — PIONEER
Sansui — SHARP — SILVER
SONY — Technics — TOSHIBA

CODE	PV TTC
AGN	
003	175,86
AK	
20H81	71,99
AM	
2855	197,54
AN	
127	107,75
202	54,02
203	50,24
205	52,78
210	34,60
213	53,65
214	95,86
217	73,70
222	44,78
2300	107,19
234	115,19
236	95,47
240	42,13
241	44,21
2440	164,79
2445	164,79
245	77,48
247	63,52
253	24,07
260	39,09
262	53,18
264	50,74
282	43,19
2900	93,33
294	59,19
301	156,95
302	191,51
303	107,30
305	82,98
316	93,06
318	138,23
320	93,72
321	38,71
322	93,72
326	54,26
331	84,98
337	181,85
340	23,99
345	63,99
362	64,77
364	50,72
366	56,55
370	26,18
377	57,16
5216	25,93
5217	25,93
5250	60,86
5435	52,08
5610	45,16
5620	95,99
5630	54,93
5701	22,22
5703	28,53
5750	40,13
5900	31,07
6022	88,74
6045	144,96
610	44,35
6135	18,26
6136	21,86
620	143,43
6230	61,81
6249	49,65
6250	30,45
6251	126,18
6256	66,01
6270	85,94
630	134,20
6300	146,71
6306	72,23
6310	95,47
6320	83,92
6326	72,23
6332	168,73
6337	132,26
6340	180,14
6341	126,52
6342	71,11
6344	154,41
6345	64,13
6350	162,78
6352	91,52
6353	93,64
6357	105,15
6360	90,05
6362	105,58
6391	129,91
6394	143,99
6397	91,49
6398	72,58
640	106,33
6540	54,47
6550	26,18
6551	26,18
6552	27,57
6554	25,42
6562	15,15
660	117,74
6610	73,78
6618	23,43
6633	127,04
6635	135,62
6636	122,67
6675	155,09
6676	134,94
6677	117,67
6680	147,75
6682	27,13
6821	64,31
6870	159,94
6875	20,34
6876	29,33
6882	44,11
6912	36,47
6913	24,82
7001	83,83
7060	24,76
7362	30,83
7070	84,63
7118	44,11
7145	105,14
7146	93,09
7150	34,32
7156	35,29
7160	50,87
7216	31,01
7218	20,61
7220	46,16
7221	52,39
7222	44,21

CODE	PV TTC
7223	29,89
7256	49,95
7310	24,82
7362	88,91
7410	19,49
7420	13,41
90801	24,36
90820	27,46
90882	25,02
BA	
1320	27,97
1330	46,29
1360	50,99
222	18,92
301	24,31
311	20,29
312	20,29
314	12,71
328	2,66
3304	46,21
333	5,91
335	31,01
336	40,66
338	42,05
343	17,78
3704	33,06
402	20,15
4210	24,02
4558	30,31
5101	50,77
5102	79,99
514	22,87
5204	85,91
526	47,11
527	41,78
532	50,09
536	75,97
5402	83,46
6104	46,87
6109	61,38
6124	46,87
6125	20,29
6137	24,07
6144	28,93
6150	105,33
618	44,11
619	46,87
6208	22,05
6209	43,03
6251	26,18
6301	33,83
6302	44,15
6305	24,94
6328	47,99
633	82,45
656	22,87
658	2,66
682	99,99
695	35,17
7001	21,91
7004	24,31
7007	50,54
715	19,27
7200	126,39
806	30,45
841	407,98
843	93,09
851	286,39
859	172,47
BAP	
3304	75,78
851	201,59
BCR	
3AM4	49,65
6AM	42,05
6AM4	42,05
6AM8L	39,30
BX	
324	23,24
6010	107,41
6011	65,59
6012	65,59
6013	65,59
6014	104,79
6050	29,91
CX	
001	301,33
032	61,00
064	133,59
065	47,44
069	23,24
104	110,34
108	188,78
109	188,81
130	47,44
131	188,77
134	110,34
135	133,59
136	133,59
137	133,59
138	133,59
139	110,34
141	133,59
143	133,59
145	133,59
157	61,00
161	47,41
162	95,85
168	110,34
174	47,41
175	110,34
178	78,44
182	61,00
183	47,41
184	53,33
186	107,75
194	703,58
757	150,18
760	110,34
761	133,59
770	34,93
787	78,44
789	428,57
7904	244,07
804	47,44
807	190,02
848	95,85
885	88,15
887	133,59
891	34,93
DN	
6838	16,39
819	16,23
850	89,08
852	63,42
NA	
11107	48,39

CODE	PV TTC
11122	144,83
11123	53,54
1120	40,98
11211	110,34
11219	55,43
11221	61,00
11223	95,85
11225	33,19
11226	162,76
11227	93,77
11229	42,39
11235	107,75
11244	69,09
11251	96,53
1137	61,00
1138	111,03
11401	112,26
1142	86,21
1151	55,46
1156	108,95
11701	86,42
11702	102,79
11703	108,95
11706	86,47
11710	86,47
11711	233,35
11716	108,95
11717	126,34
11718	108,95
11720	185,27
11724	436,78
11738	436,78
11741	201,59
11751NT	159,03
1196	93,09
1197	78,61
1199	188,81
12002	44,11
12005	90,34
12006	128,26
12009	152,63
1201	31,01
12010	88,26
12016	47,44
12019	97,22
1202	23,24
12024	118,50
12038	277,61
12045	91,70
12048	104,13
12058	152,42
1211	31,01
12412	64,31
12413	34,93
12434	78,61
13001	83,43
13008	207,35
1306	30,39
1309	104,13
1318	97,91
1319	74,47
1327	118,50
1328	186,20
1329	61,35
13318	83,38
1335	156,55
1336	143,43
1339	75,97
1342	110,34
1350	88,15
1366	55,43
1366R	55,43
1367	61,00
1368	83,43
1368R	83,43
1370	78,41
1371	61,00
1374	90,49
1377	108,95
1389	23,24
1392	113,09
1396	133,59
1397	74,21
1398	99,99
1406	36,53
1452	52,39
1457	30,31
17806	40,55
HD	
14053	47,41
38820	187,35
44007	269,59
44007A	243,35
44752	119,73
44801	141,46
44801B13	227,19
44820A83	218,20
7402	23,30
7406	32,39
7432	22,05
IR	
2403	54,47
2406	107,75
2408	68,95
2431	68,45
2C30	33,09
2E01	46,87
2E02	57,91
IX	
0043	35,72
0050	77,87
0056	57,94
0057	157,91
0058	87,54
0061	259,46
0062	106,19
0065	49,31
0074	259,46
0104	81,41
0118	41,17
0133	195,26
0134	162,88
0135	57,94
0147	88,99
0151	140,46
0187	162,88
0204	100,28
0226	140,46
0232	96,07
0238	36,86
0250	36,86
0258	100,28
1010	75,97
1064	55,43
1065	55,43
1079	26,69
1107	55,43

CODE	PV TTC
1108	55,43
1109	46,29
1110	55,43
1128	373,41
1222	41,43
IZ	
0003	219,51
KA	
2280	62,39
KB	
4409	83,43
4419	51,70
4424	42,05
4430	27,70
4437	58,50
4438	49,59
KHA	
102	95,82
103	95,83
105	93,77
106	771,74
107	487,61
112	279,13
KHD	
102	59,35
201	115,17
LA	
1111	65,06
1130	53,78
1140	62,74
1150	26,21
1201	59,30
1222	48,26
1230	73,09
1231	53,30
1235	53,30
1240	68,58
1245	61,00
1247	61,35
1353	53,30
2101	108,95
2110	74,47
2730	79,99
3122	26,13
3155	53,30
3160	26,69
3161	10,15
3201	68,58
3210	31,46
3301	91,70
3350	66,90
3361	52,39
3365	46,87
3370	66,90
3375	54,47
3376	54,47
3380	64,31
3390	53,30
4102	68,58
4110	68,58
4112	55,24
4120	43,21
4125	95,82
4126	81,75
4140	47,41
4170	27,05
4175	31,99
4177	34,93
4192	41,43
4201	47,53
4400	66,82
4430	53,30
4440	61,00
4461	58,66
4505	75,97
5512	47,99
5700	40,61
7016	30,05
7800	68,58
7801	68,58
LB	
1276	36,53
1405	45,99
1409	61,00
1413	23,24
1416	59,30
1473	93,77
3500	43,99
LC	
4081	15,73
7207	304,84
7222	196,36
7257	223,43
7258	223,43
7512	38,71
7800	52,39
7815	83,43
LF	
357	95,85
LM	
1011	86,91
1111	50,87
13600	129,65
1868	53,30
2907	106,07
311	31,01
324	23,24
339	61,00
378	230,34
387	78,44
393	59,99
703	78,61
709	5,33
LR	
2614	398,33
LU	
52011	251,23
52012	251,23
M	
1521	68,58
50110	187,59
50115	172,79
50118	188,81
50119	95,85
50120	133,59
50127	172,79
50740-	
602	243,35
50786	99,82
50790	126,39
51011	26,69
5109	70,34
51104	46,77
51144	74,47
5115	103,74

CODE	PV TTC
51164	24,33
51202	36,53
51204	26,18
51209	46,87
51247	63,52
51260	204,39
51301	56,55
5135	95,85
51381	34,93
51382	133,46
51517	93,33
51521	68,58
51530	29,89
51533	71,70
51542	76,55
5156	71,51
51641	95,85
51651	275,85
51722	33,59
51725	34,93
51729	34,93
51841	132,79
51848	33,78
5187	93,09
51903	104,13
51970	202,74
5213	26,18
5214	31,01
5215	28,98
5218	25,14
5219	36,53
5220	36,53
53200	17,91
53202	17,91
53204	19,97
53207	42,05
53208	20,66
53216	31,02
53217	29,76
53321	29,62
53490	66,90
54410	93,09
54459	99,99
54512	20,53
54517	39,30
54519	34,93
54526	46,87
54532	21,91
54533	34,61
54544	43,03
54560	56,15
54570	23,24
54825	363,81
54832	122,07
54922	162,76
58003	40,26
58478	95,85
58481	268,81
58484	162,88
58485	244,07
5G1400P	110,34
MB	
3106	35,33
3614	46,87
3712	61,97
3730	108,61
3731	73,03
3761	31,99
4204	27,73
84001	14,46
84027	35,86
84049	23,24
84069	23,24
8724	304,84
8841-	
1024M	155,72
8841-	
1101K	155,72
8841-	
1102M	155,72
8841-	
180	365,02
8841-	
506M	233,59
8841-	
566M	221,32
8843-	
208	244,07
8843-	
316	188,81
8843-	
426	244,07
8843-	
590	110,34
8843-	
594	133,59
8844-	
128M	152,34
8844-	
543M	130,53
8851	252,79
8855-	
140	492,68
8855-	
161	244,07
MN	
1201	94,95
1203	111,35
1204	67,35
1204A	69,09
1204E	69,09
1206	119,50
1208	172,79
1400EY	129,57
1400PE	228,31
1400RMJ	123,31
1400RS	135,62
1400RZ	151,19
1400SJ	275,85
1400VL	148,96
1400VP	185,33
1405RMB	153,26
1405VK	200,67
1405VKA	155,19
1405VKK	134,0
1405VM	200,67
1405VQ	176,80
1405VXA	170,71
1421	88,73
1430DA	294,43
1435	158,44
1435VXB	112,43
1455	406,20
1455BVL	158,16
3007	215,16
3008	528,28
3010	270,84
3011	795,87

CODE	PV TTC
3101	46,87
6061	227,51
6076	154,47
6147	202,74
6165	280,82
6165VBA	308,90
6357	106,03
MSL	
9350	173,78
9351	95,85
MSM	
5550	133,59
5810	186,20
58141	34,93
5816	126,39
58301	151,67
5836	188,81
5836RS	188,81
NE	
542	49,27
555	23,43
645	66,21
646	128,26
652	58,75
654	79,73
660	131,03
NJM	
072	42,05
2043	31,07
2063	226,28
2901	51,70
2903	46,87
3414	44,78
4556	39,97
4558	35,17
4559	42,74
4560	23,24
4562	46,75
7815	46,87
7818	46,87
78M05	34,93
78M05A	34,93
PA	
0001	93,10
0002	130,34
0003	182,74
0006	182,74
0013	46,87
0014	52,39
0015	59,30
1001	81,25
1310	443,05
2001	308,55
2002	98,87
2003	205,70
2004	98,87
2005	224,50
2005A	199,78
2006	85,03
2007	127,57
2008	189,88
2009	77,11
2010	116,53
2011	56,55
2012	93,10
3001	104,13
3002	152,42
3003	251,72
3004	59,30
3005	233,80
3006	152,42
3007	88,25
3008	73,78
3009	67,57
3010	68,95
3012	284,15
4001	117,22
4004	83,43
4005	104,13
4006	143,43
4007	96,53
4008	91,43
4009	90,34
5001	36,53
5002	67,57
PD	
0002	406,20
0004	105,81
1000	156,04
1001	205,70
1002	443,05
1003	186,88
1004	264,12
2001	218,55
2003	180,95
2006	149,32
3001	168,10
3007	296,68
4003	158,60
4004	407,45
4007	360,97
4009	552,83
4012	218,55
4018	320,41
4020	131,51
4029	212,60
4035	212,60
4036	212,60
4037	148,26
4041	304,84
6001	256,12
6002	218,55
6003	238,34
6004	285,80
6005	238,34
6006	98,87
6008	262,07
6009	262,07
6013	465,80
6016	233,38
7001	774,35
7003	721,47
7004	655,87
PM	
3001	122,07
6001	152,42
9001	235,86
9002	195,16
PST	
161	93,09
504	68,95
506	91,70
S	
40W	262,66
80W	607,71
SAA	
1250	111,29

CODE	PV TTC
1251	22,62
1291	313,00
SG	
264	78,44
6533	244,07
SH	
1010	219,51
SI	
1125H	156,55
1225HD	239,99
1630	348,67
SN	
29764	47,44
29771	61,00
76115	57,16
76670	50,97
SP	
40W	247,59
STA	
401	87,54
STK	
0029	137,43
0039	163,43
0040	156,97
0050	154,74
013	199,75
014	302,39
016	148,95
0177	175,00
018	185,03
022	188,59
025	189,76
027	146,06
040	199,24
043	402,44
054	244,07
056	188,81
078	251,32
080	439,98
1360	301,33
2028	179,44
2038	224,05
2048	316,39
2125	191,03
2129	188,81
2139	216,68
2230	188,81
2240	244,07
2250	253,19
3041	107,75
3042	244,07
3044	116,98
3062	174,36
3082	150,84
4026	133,59
4060	155,19
4121	158,44
4141	251,72
415	244,07
4171	348,97
430	157,91
433	145,46
435	155,66
436	123,38
4362	106,82
437	301,33
439	274,39
441	193,06
443	259,48
459	226,59
460	202,39
461	249,20
463	227,51
465	281,03
4843	252,82
5416	140,39
5725	33,78
772	33,78
8040	171,44
8050	183,56
STR	
1096	69,49
4090	134,25
SVI	
2004	353,44
TA	
57	25,64
7031	86,13
7034	365,02
7046	71,86
7047	97,55
7054	109,65
7055	86,97
7060	23,24
7061	33,78
7063	19,75
7064	24,26
7066	46,87
7069	47,44
7073	83,19
7074	79,99
7076	95,85
7086	95,99
7093	95,85
7104	47,19
7109	63,83
7119	30,39
7120	39,27
7122	23,24
7124	37,33
7129	64,13
7130	47,44
7136	30,34
7137	34,90
7139	23,24
7140	14,46
7152	69,81
7193	117,67
7200	365,02
7202	122,07
7203	128,13
7204	47,44
7205	34,60
7207	47,44
7208	32,53
7210	61,00
7215	73,70
7220	46,37
7222	42,05
7223	23,24
7227	84,98
7229	75,41
7230	30,07
7232	87,46
7236	106,39
7240	86,21
7243	89,97

CODE	PV TTC
7246	75,97
7265	145,22
7270	74,47
7271	74,47
7302	39,30
7303	46,87
7313	34,93
7315	133,59
7317	21,43
7318	52,39
7320	52,39
7322	32,85
7323	49,65
7324	41,35
7325	51,70
7328	34,93
7331	23,24
7332	39,27
7335	58,23
7341	23,41
7342	34,93
7343	39,30
7349	52,39
7504	133,59
75558	26,18
75558S	33,63
7558P	26,18
75902	142,07
7609	86,79
7612	199,30
7614	34,93
7617	184,42
7619	100,05
7622	106,07
7628	61,00
7629	73,78
7630	23,24
7639	134,39
7640	76,55
7658	73,09
7668	32,10
7688	56,26
7708	144,47
7718	97,86
78L005	26,39
78L006	25,01
TC	
5020	5794
5066	56,74
5067	47,44
9121	177,24
9123	199,32
9125	188,77
9143	66,13
9145	42,55
9157	21,,99
9300	244,07
9310	110,34
6109	34,93
62105	41,43
62705	53,90
TMP	
4315	152,36
4323	187,99
TMS	
1025	190,07
1943	159,06
1943NL	233,78
1951	153,99
3452N2L	319,93
3615	66,13
UA	
741	34,61
UPA	
2004	41,67
53	47,41
54	23,24
56	34,93
57	47,41
68	22,93
78	22,93
81	22,63
UPB	
552	139,30
553	93,09
UPC	
1003	73,38
1004	36,79
1018	60,85
1026	26,13
1031	119,99
1161	50,39
1167	45,70
1177	61,00
1181	36,86
1182	36,86
1185	84,13
1186	22,72
1187	42,77
1188	88,15
1190	54,15
1197	23,24
1208	39,11
1225	75,62
1228	20,53
1230	89,91
1235	31,03
1237	13,51
1263	34,93
1270	111,59
1277	121,14
1358	78,44
1362	95,85
1365	133,59
1377	110,34
1378	47,44
1394	34,93
14312	60,96
14324	38,42
1458	43,07
159	133,59
324	23,24
339	36,47
358	34,93
4558	37,25
4741	73,78
566	17,22
574	12,71
575	61,00
577	42,74
578	20,85
585	33,06
592	18,74
741	30,31
78M08	52,39
7915	51,70

CODE	PV TTC
UPD	
1511C038	173,35
1701C014	365,00
1703	277,87
1704C526	297,21
1710	380,17
4012	22,38
4503	42,58
4584	48,39
546C107	244,07
547C031	244,07
547C049	133,59
552C011	188,81
552C045	160,82
552C060	160,82
552C072	134,71
552C088	138,18
552C091	290,12
553C029	533,58
553C065	365,02
553C072	233,35
553C137	188,81
553C159	190,07
553C164	211,18
553C180	252,79
553C185	172,79
553C204	211,18
553C237	259,24
6320	160,68
650C049	345,59
7502G090	228,25
7538	131,03
VC	
1029	53,91
2 SA	
1003	162,76
1005	14,46
1009	47,41
101	13,78
1010	34,93
1012	34,93
1013	14,46
1015	6,18
102	15,83
1020	9,27
1022	7,65
1027	2,78
1028	110,34
1048	4,82
1049	14,46
1066	23,24
1075	64,29
1076	83,43
1077	47,41
1091	23,24
1100	4,82
1102	43,09
1103	140,98
1104	50,99
1105	221,35
1106	60,58
1108	72,77
1112	21,84
1114	16,53
1115	5,49
1122	16,26
1123	11,70
1124	11,26
1127	5,49
1135	28,93
1138	14,46
1141	61,00
1142	14,46
1145	8,26
1150	8,26
1156	23,24
1162	6,87
1163	14,46
1169	95,85
1170	95,85
1174	14,46
1175	4,82
1179	6,18
1184	14,46
1185	68,9
1186	61,00
1206	34,93
1215	78,41
1216	130,34
122	23,24
1220	14,46
1221	14,46
1226	14,46
1232	34,93
1261	23,24
1265	55,81
1284	15,17
1294	88,26
1295	130,34
1301	73,78
1328	34,93
1346	4,82
1385	16,26
1389	52,39
182	14,46
201	14,46
279	23,24
341	23,24
342	31,01
351	4,66
353	30,31
422	76,55
440	50,31
455	26,13
456	23,24
471	10,13
473	31,01
483	143,43
484	73,78
489	49,65
493	9,72
495	13,78
496	12,51
497	54,47
503	23,24
505	19,25
509	31,78
530	49,36
537	61,35
539	73,78
546	53,89
547	31,68
550	22,05
561	15,83
562	26,18
564	12,39

CODE	PV TTC
565	26,18
608	5,49
623	26,13
624	50,99
628	12,39
639	26,13
640	9,62
641	7,57
649	113,09
661	11,99
663	93,03
666	19,97
671	50,31
672	15,17
673	31,01
679	170,34
680	166,20
682	15,19
683	10,82
684	7,67
697	12,15
699	40,53
708	16,26
711	68,95
715	13,30
719	9,06
720	6,22
721	5,58
722	9,15
725	4,90
726	7,99
733	2,95
740	19,25
744	122,07
745	113,09
746	182,74
747	133,59
748	23,56
750	11,70
755	28,07
756	71,11
761	78,44
762	95,85
763	13,09
764	14,46
770	23,24
771	47,41
772	14,46
774	20,66
777	17,35
786	4,29
790	7,65
794	14,93
797	64,13
798	13,18
808	95,85
809	45,51
810	49,65
812	2,79
814	19,25
816	21,59
817	14,77
818	17,60
823	12,39
825	5,49
826	5,49
834	6,87
835	23,24
839	17,86
842	11,70
844	4,90
850	7,49
857	19,97
858	22,05
861	16,26
872	4,66
874	5,49
879	11,46
881	6,53
884	34,93
887	19,27
893	4,90
896	23,24
898	33,09
899	14,02
904	6,87
905	2,78
906	13,78
911	133,59
912	15,13
913	25,35
915	26,13
925	14,46
933	4,82
934	7,49
939	14,46
940	19,19
949	7,46
950	6,55
951	23,24
952	4,82
956	26,13
964	28,10
965	8,42
966	10,85
968	22,15
970	3,73
978	22,05
981	67,09
985	23,24
991	11,95
992	3,73
995	10,10
999	2,78
2 SB	
1013	16,26
1016	14,77
1055	24,29
187	9,65
324	14,46
345	15,17
347	26,18
407	34,93
411	75,86
421	39,27
426	53,78
434	71,70
435	25,33
440	19,27
449	35,22
473	19,14
481	67,57
486	30,31
492	33,09
507	44,11

CODE	PV TTC
525	13,78
526	28,26
527	40,69
528	36,74
530	102,74
531	79,99
536	44,82
539	127,83
54	14,46
541	111,03
546	33,04
548	2,78
549	14,73
55	35,86
554	162,76
555	95,19
557	81,38
56	14,46
560	15,17
564	19,99
566	47,41
568	47,41
595	71,73
605	8,95
616	33,09
617	55,81
618	73,81
628	40,66
630	51,01
631	11,27
633	22,38
641	5,38
643	6,40
644	9,62
645	180,71
646	14,46
647	46,90
648	14,46
649	23,24
655	80,06
682	32,39
686	37,94
688	54,02
700	95,85
701	91,03
705	71,73
706	164,12
731	14,46
733	14,46
734	14,46
739	14,46
740	14,46
744	12,50
745	6,07
750	64,82
751	20,96
755	98,61
758	55,86
761	30,66
762	26,90
772	15,73
773	47,59
793	23,24
808	14,46
810	5,11
819	15,83
822	12,42
825	36,55
834	21,38
856	23,24
861	34,93
863	70,21
941	25,51
942	28,29
945	47,99
2 SC	
1000	11,78
1014	28,26
1026	12,42
1030	71,70
1032	12,42
1034	95,85
1047	12,42
1060	26,69
1061	28,29
1070	20,53
1079	136,52
1096	26,21
1114	95,85
1115	130,34
1116	133,59
1124	28,26
1128	23,24
1129	14,46
1162	24,82
1166	13,78
1170	131,78
1172	3,91
1173	24,82
1210	15,83
1211	13,78
1213	14,47
1214	16,53
1222	8,95
1226	23,24
1279	19,97
1313	11,06
1316	61,00
1317	13,78
1318	17,25
1327	11,73
1328	6,07
1342	12,42
1344	9,67
1345	11,99
1360	10,91
1362	14,46
1364	2,78
1368	45,51
1382	15,86
1383	17,94
1384	17,25
1398	21,38
1400	9,62
1403	93,09
1413	61,00
1419	26,87
1429	14,46
1438	18,61
1439	17,94
1447	14,46
1448	58,61
1449	28,26
1452	36,53
1454	61,00
1474	14,46

CODE	PV TTC
1475	23,24
1478	17,22
1509	23,43
1518	15,13
1520	23,24
1545	9,70
1567	26,90
1568	34,93
1569	20,53
1572	52,31
1573	13,97
1578	100,28
1579	188,81
1583	13,78
1586	133,68
1623	2,78
1624	31,03
1626	26,21
1627	26,57
1628	29,65
1636	14,46
1637	14,46
1649	12,42
1650	6,90
1664	61,03
1669	53,78
1674	8,95
1675	7,02
1681	8,63
1682	6,87
1683	42,24
1684	6,90
1686	9,48
1688	12,00
1723	23,24
1727	23,24
1740	4,82
1760	14,46
1761	23,24
1775	10,66
1810	23,24
1810	23,24
1811	23,24
1815	4,26
1816	47,41
1826	23,24
1827	16,90
184	17,22
1845	4,85
1846	12,67
1847	11,68
1848	26,32
1856	34,93
1859	16,26
1885	13,33
1890	6,90
1894	88,99
1896	34,93
1903	26,90
1904	49,43
1906	6,14
1913	24,13
1914	5,49
1915	10,66
1919	3,99
1923	7,59
1941	14,46
1959	8,58
1962	39,27
1963	34,93
1983	20,15
1985	78,44
1986	34,93
2001	9,65
2002	10,37
2009	14,46
2014	23,24
2021	4,15
2023	34,93
2058	23,24
2060	8,95
2068	25,38
2071	22,74
2072	78,44
2073	41,94
2104	23,24
2120	11,94
2129	14,46
2141	23,24
2166	26,13
2168	25,57
2190	188,81
2212	23,24
2224	23,24
2229	11,75
2235	15,17
2236	8,58
2238	24,13
2240	6,90
2258	15,06
2259	13,78
2261	50,77
2275	21,38
2278	23,24
2291	12,42
2314	14,46
2315	34,93
2320	2,98
2333	47,44
2334	39,27
2335	80,06
2365	100,28
2373	23,51
2398	95,85
2440	61,03
2458	4,13
2481	13,63
2484	40,47
2491	71,70
2497	17,25
2501	36,86
2525	72,77
2526	72,77
2527	34,93
2542	133,59
2545	14,46
2551	14,46
2552	18,07
2570	26,56
2575	4,15
2577	38,15
2578	30,47
2579	54,42
2580	102,39
2581	46,34

CODE	PV TTC
2588	68,53
2591	53,30
2592	17,62
2593	47,44
2602	12,42
2603	9,65
2625	95,85
2631	10,34
2632	9,58
2647	3,62
2655	7,67
2656	133,59
2665	48,85
2673	4,30
2676	14,46
2681	23,24
2682	14,46
2690	34,93
2691	3,91
2705	5,58
2712	4,85
2725	23,24
2767	34,93
2768	34,93
2769	61,00
2773	71,09
2784	16,26
2785	4,26
2786	5,51
2787	5,49
2792	205,91
2794	18,26
281	19,97
2824	14,46
2837	16,26
2839	4,85
2877	11,03
2878	34,13
288	23,24
2922	98,61
2929	34,93
2958	23,24
3070	11,51
3153	16,26
3181	29,76
3182	53,70
3244	16,26
3261	246,39
3263	72,79
3373	23,24
3505	47,41
352	23,24
367	31,70
369	13,41
372	6,15
373	19,27
382	26,21
403	14,46
430	22,74
458	10,66
460	8,95
461	8,95
484	60,95
486	47,57
493	173,78
495	33,09
535	12,42
536	4,13
538	23,43
627	60,66
629	14,46
680	42,50
693	13,78
710	8,29
711	8,31
734	10,82
735	12,42
738	24,82
756	34,93
763	12,42
783	91,03
785	11,94
790	26,21
792	88,25
793	157,91
828	13,78
829	13,78
838	15,17
857	20,50
867	78,44
869	12,42
870	10,39
871	11,06
897	75,86
900	26,87
901	78,22
930	14,46
931	23,24
945	2,78
960	59,20
971	24,82
983	31,03
984	23,43
2 SD	
1012	14,46
1021	14,46
1031	25,51
1051	11,19
1061	28,37
1077	34,93
1111	14,46
1124	28,26
1128	23,74
1134	23,24
1138	47,41
1140	16,26
1148	42,11
1189	18,63
1267	26,90
1276	24,82
1398	61,00
1427	100,61
1432	95,99
1497	61,00
187	23,24
198	72,67
199	47,41
217	167,54
220	34,93
226	52,42
234	31,03
235	26,21
238	47,93
257	34,93
258	59,42

CODE	PV TTC
287	102,45
290	47,44
313	31,73
325	24,82
352	27,73
356	26,18
357	23,43
358	33,78
370	93,09
371	73,78
380	108,59
381	40,66
388	88,95
389	21,91
401	27,63
414	14,46
415	14,39
424	162,07
425	100,05
427	75,86
438	11,75
468	10,39
47	37,22
476	68,61
525	42,77
526	29,65
549	15,67
560	27,95
571	15,17
586	48,26
587	55,86
588	108,23
592	9,48
600	11,27
601	4,85
608	35,86
610	49,65
613	22,07
620	9,91
625	61,00
633	37,91
634	44,82
635	42,77
636	6,35
637	5,86
638	6,66
639	6,97
655	2,77
661	8,09
662	34,93
665	148,70
666	8,29
667	31,73
668	23,24
669	23,24
673	126,87
675	64,50
686	35,86
689	31,01
712	26,18
716	31,81
718	53,78
72	23,24
724	23,24
725	133,59
736	47,41
737	88,25
738	31,78
745	67,57
746	162,07
762	15,67
773	14,46
774	14,46
781	21,59
788	23,24
792	133,90
795	34,93
799	14,46
809	14,46
836	19,99
837	26,90
845	51,54
847	61,03
848	52,29
850	47,44
857	57,94
862	14,46
869	61,00
870	95,85
871	89,85
880	14,46
882	15,17
883	44,82
901	78,93
91	53,78
92	58,61
946	14,27
947	31,73
950	47,44
951	65,88
973	6,90
985	20,53
987	17,91
998	14,46
999	14,46
2 SF	
248	80,53
2 SJ	
18/SK 60	428,57
49	212,26
74	49,43
2 SK	
107	14,46
109	15,46
117	12,42
120	14,46
129	29,62
134	212,26
150	47,41
160	15,01
163	15,86
168	12,42
170	15,17
184	16,31
19	15,17
192	6,77
23	14,46
246	14,46
30	12,42
330	6,90
34	17,94
40	27,99
43	47,41
49	26,18
61	20,66
68	23,24

Vente par correspondance : a) Paiement à la commande : forfait port et emballage 35 F. b) Contre remboursement : acompte 20%, forfait port et amballage 70 F. Détaxe à l'exportation. Remise aux professionnels. Tarifs modifiable sans préavis.

HORLOGE 4 "DIGIT" AVEC ALARME

Le TMS 3874 est un circuit d'horloge à usages multiples, destiné à commander des afficheurs LED à 7 segments, (cathode commune). Les cathodes d'affichage sont commandées par les sorties multiplexées de commande D_1 à D_4 par l'intermédiaire de 4 transistors externes. Les anodes (segments) d'affichage sont directement commandées par les sorties S_A à S_G. Les 2 points de séparation entre les heures et les minutes sont commandés par la sortie seconde sur l'anode.

Le signal sinusoïdal de 50 Hz appliqué à l'entrée est divisé afin d'obtenir des pulsations de 1/60 Hz (période d'une minute) qui alimentent le compteur en temps réel. Ce dernier est câblé pour obtenir un cycle de 24 heures. Après le 23'59" le 0'00" sera affiché. Le premier chiffre est supprimé tant qu'il est égal à 0.

REGLAGE DE TEMPS REEL

En appuyant sur le bouton «Heure», le compteur horaire (deux premiers chiffres affichés) augmentent d'une unité chaque demi-seconde.
En appuyant sur le bouton «Minute», les deux chiffres restant (compteur minute) augmentent de la même façon.
En appuyant soit sur le bouton «Heure» soit sur le bouton «Minute», le prédiviseur est remis à zéro, de sorte que le compteur temps réel, reçoit une pulsation 60 secondes après que le dernier bouton ait été relâché.

REGLAGE DE L'ALARME

En appuyant sur le bouton «Alarme», l'afficheur montre le contenu du compteur «Alarme» au lieu de celui du compteur temps réel. Dans ce cas, le temps de déclenchement de l'«Alarme» est modifié en appuyant sur les boutons «Heure» et «Minute».

SORTIES «ALARME»

Les sorties «Alarme» sont activées lorsque le temps réel coïncide avec le temps «Alarme» programmé. Une fois réglée, la sortie AL_1 restera toujours activée (marche), tandis que la sortie AL_2 ne reste activée que pendant 2 minutes, si elle n'a pas été remise en position de départ. L'activation momentanée de l'interrupteur «Stop» désactive les deux sorties.
L'interrupteur «Stop» peut toujours rester fermé : dans ce cas, les sorties «Alarme» ne peuvent pas être activées du fait du chevauchement du temps réel et du temps d'«Alarme».
Les deux sorties peuvent commander directement un triac ou tout autre dispositif à relais.

REMISE A ZERO APRES MISE EN MARCHE

Lorsque le circuit est à nouveau alimenté (ex. après une panne de secteur), un signal interne de remise à zéro est généré.
Ce signal provoque un clignotement de l'afficheur à une vitesse d'environ 2 Hz, lequel indique que les compteurs ne sont pas correctement pré-réglés.
Le clignotement disparaît aussitôt que l'on active le bouton «Heure» ou le bouton «Minute».

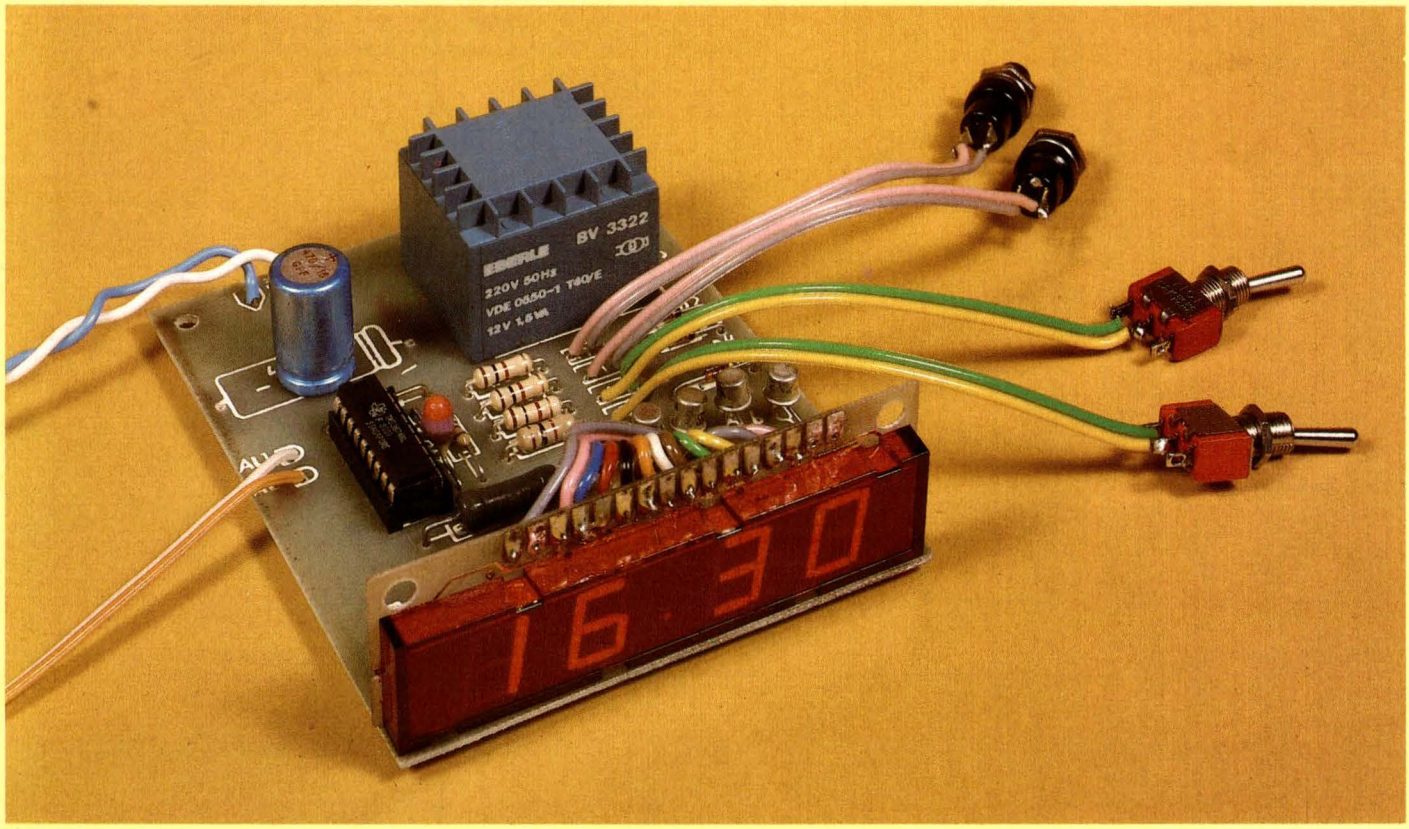
CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Le schéma permet l'utilisation d'une seule alimentation entre 8 et 18 V. Consommation au secondaire du transformateur environ 150 mA pour 12 V.
La tension appropriée est choisie compte tenu des caractéristiques des afficheurs LED tout en recherchant la consommation minimum du système.
Les sorties «Alarme» peuvent débiter jusqu'à environ 100 mA lorsqu'elles sont conductrices et si la broche est shuntée à V_{SS} . Cette consommation est dangereuse à cause de la dissipation élevée et elle ne peut être supportée que pour une très courte période (moins d'une seconde en général). Ainsi, il faut charger les sorties «Alarme» de sorte que le courant débité soit inférieur à 30 mA. Il est possible d'utiliser un triac dans le circuit d'«Alarme». Mais ce montage est dangereux (mise à la masse d'un fil du secteur). L'utilisation de circuit basse tension est recommandé (relais REED, oscillateur BF, isolateur opto-électronique).

MONTAGE

Nous vous conseillons pour le câblage

VOUS AUREZ LE TEMPS



D1 à D4 = 1N4148

D2 Stop — R2 1kΩ — T1 2N 2222
D3 Alarme — R3 1kΩ — T2 2N2222
D4 Heure — R4 1kΩ — T3 2N2222
D5 Minute — R5 1kΩ — T4 2N2222
R6 62 Ω/3W

Fus. — TR — 220V ~ — C1 270 pF — R1 1MΩ — C2 470µF — D1 1N4003

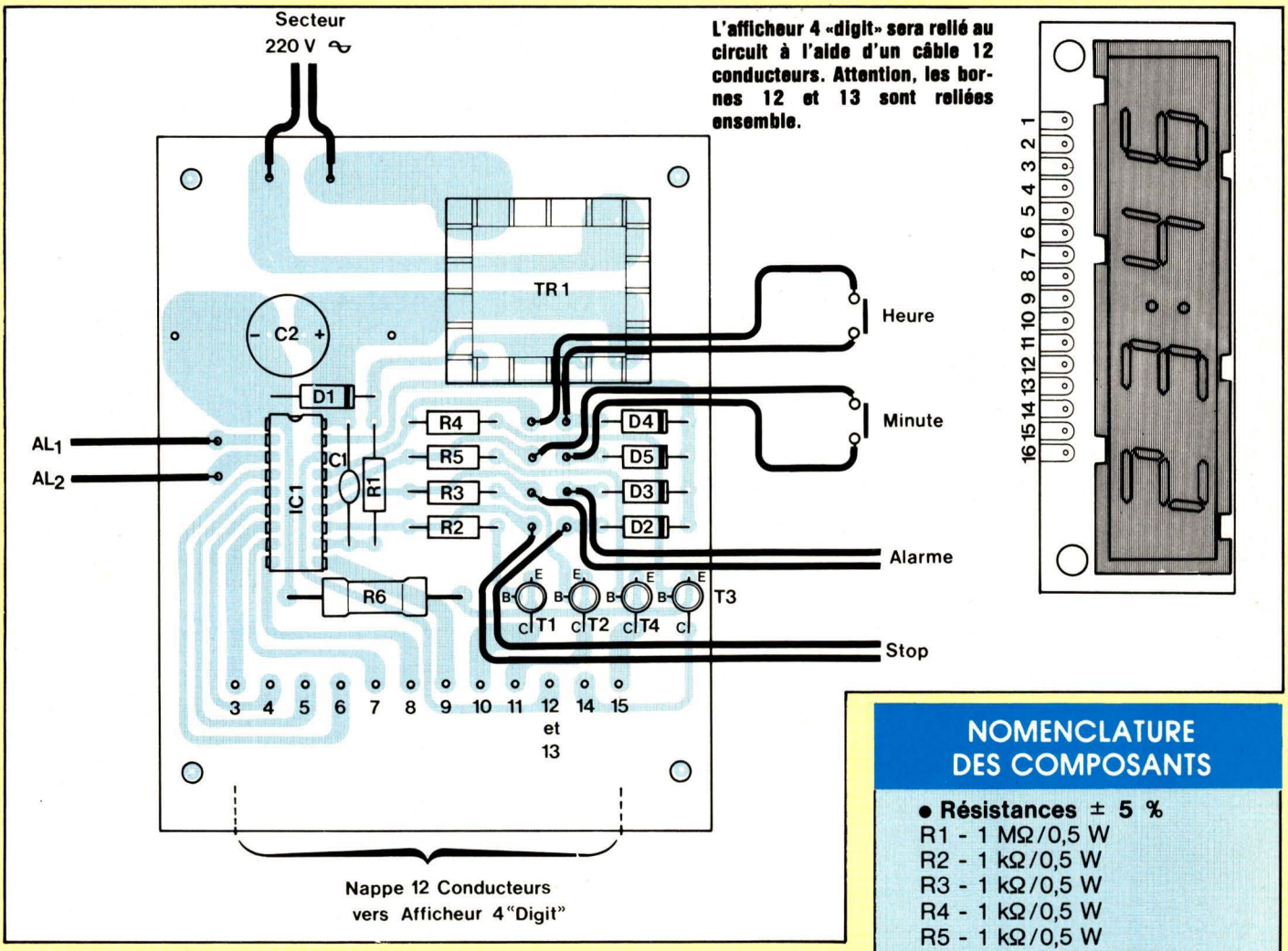
IC1 TMS 3874 (pins 18 17 16 15 14 13 12 11 10 / 1 2 3 4 5 6 7 8 9)

AL1
AL2

a b c d e f g — + Segments
C1 C2 sec. C3 C4 — Cathodes
AFFICHAGE

Une horloge qui ne nécessite que peu de composants, ceci grâce à un circuit intégré spécialisé, le TMS 3874.

VOUS AUREZ LE TEMPS



d'utiliser un fer à souder d'une puissance maximum de 40 W.

La première opération consistera à vérifier la liste des composants. Séparer les composants passifs, résistances, condensateurs, support de circuit intégré, transformateur, cosses, bouton poussoir.

Puis les composants actifs : afficheur, diodes, transistors, circuit intégré.

Commencer par souder les éléments passifs en veillant bien à la distribution des couleurs des résistances et à la polarité du condensateur (voir implantation sur le circuit imprimé). Une fois les composants passifs soudés, on passera au montage des diodes en prenant soin de respecter l'emplacement de l'anode et de la cathode. Les transistors GET 2222 ou équivalents seront soudés directement sur le circuit, laisser 1 cm pour les broches.

Le circuit intégré TMS 3874 sera introduit dans son support (voir le repérage des broches fig. 1). L'afficheur 4 «Digit» sera relié au circuit à l'aide du câble 12 conducteurs. Le câblage se fera facilement en reliant la borne 3 de l'afficheur au trou n° 3 du circuit, la borne 4 au trou n° 4, etc. jusqu'à 16 (les bornes 12 et 13 seront reliées ensemble). L'afficheur sera monté et collé perpendiculairement au circuit imprimé.

Ce kit est distribué par les Ets Radio MJ 19, rue Claude Bernard
75005 Paris - Tél. : (1) 336.01.40

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances ± 5 %
R1 - 1 MΩ/0,5 W
R2 - 1 kΩ/0,5 W
R3 - 1 kΩ/0,5 W
R4 - 1 kΩ/0,5 W
R5 - 1 kΩ/0,5 W
R6 - 62 Ω/3 W

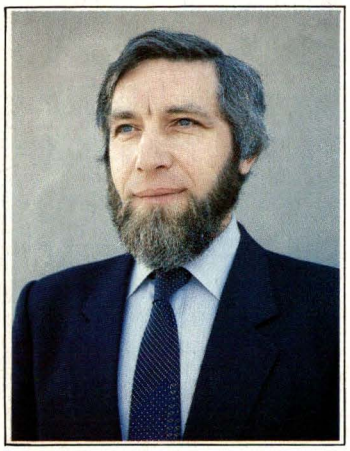
• Condensateurs
C1 - 270 pF
C2 - 470 μF à 1 000 μF/16 V

• Semiconducteurs
D1 - 1N4003
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
T1 - 2N2222
T2 - 2N2222
T3 - 2N2222
T4 - 2N2222
IC1 - TMS 3874

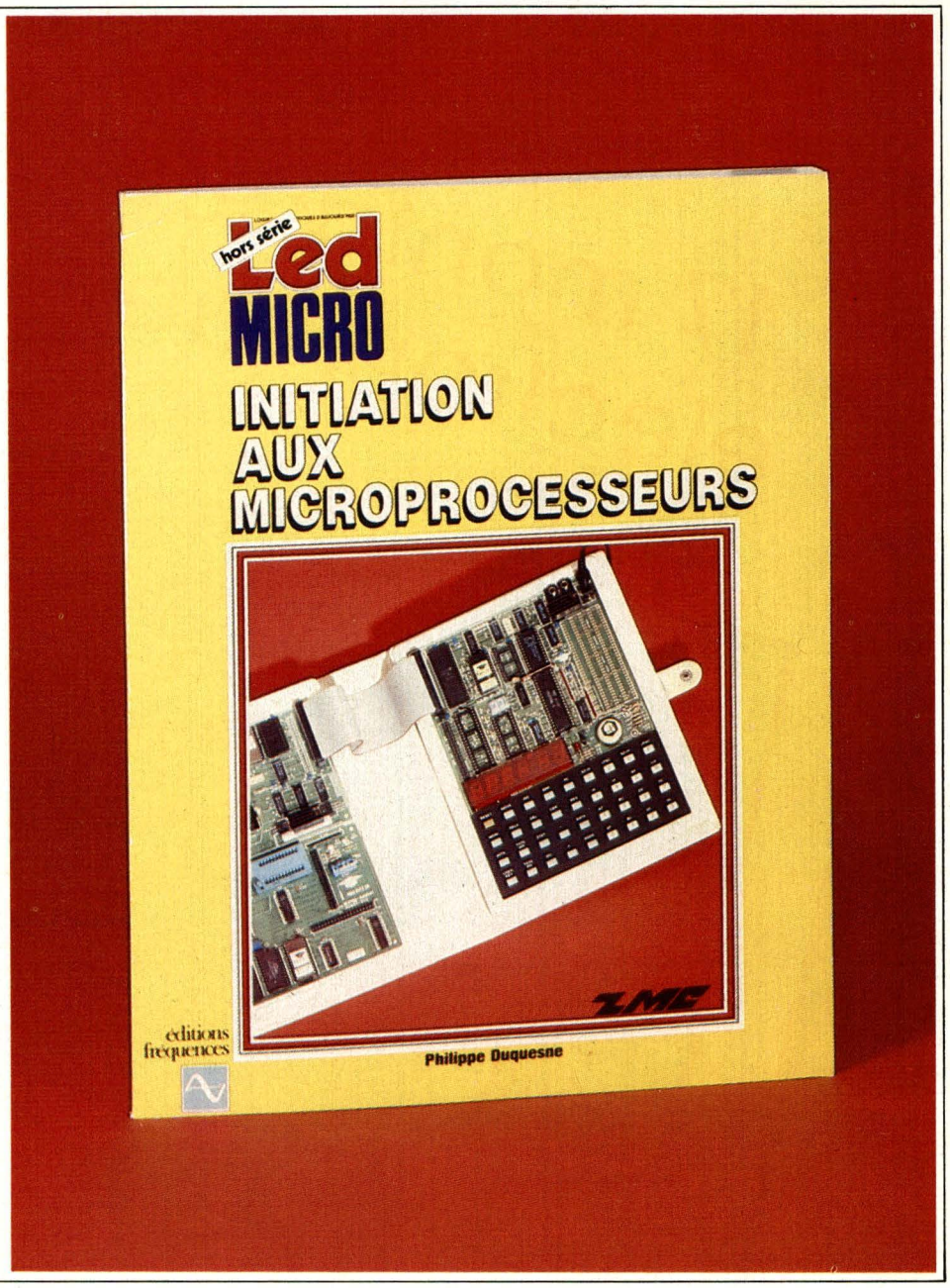
• Divers
Afficheur 4 «digit» TIL 370
Support circuit intégré
Fil en nappe 12 conducteurs
Fil 2 conducteurs
Transformateur 12 V/220 V
2 boutons poussoirs
2 interrupteurs

Microprocesseurs
un cours essentiellement pratique !

Pour ceux qui veulent aborder la micro-informatique en désirant en connaître les éléments essentiels ; ceux pour qui la « puce » ne doit pas rester un mythe.



Philippe Duquesne, ingénieur électronicien (I.S.E.N.) est chargé du cours de microprocesseurs au C.N.A.M. de Paris. Depuis plus de dix ans, il a pris goût à l'enseignement et il est l'auteur d'un ouvrage didactique sur l'électronique digitale et notamment d'un cours pratique de microprocesseurs. Fervent pratiquant du « dialogue» école/industrie, après avoir exercé les fonctions de chef de département électronique chez Burroughs, second constructeur mondial en informatique, il est actuellement chef du service Etudes Electroniques au sein de la direction technique chez Messier Hispano Bugatti (groupe SNECMA) avec, pour principal objectif l'introduction des microprocesseurs dans les trains d'atterrissage.



En vente chez votre libraire et aux Editions Fréquences

Bon de commande

Je désire recevoir le livre : INITIATION AUX MICROPROCESSEURS au prix de 105 F (95 F + 10 F de port).
Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 PARIS

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
..... Code postal .....

Règlement effectué : ☐ par C.C.P.
☐ par chèque bancaire
☐ par mandat

POUR LES PASSIONNÉS DE RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES, UNE SÉLECTION DE 17 MONTAGES SIMPLES ET ORIGINAUX

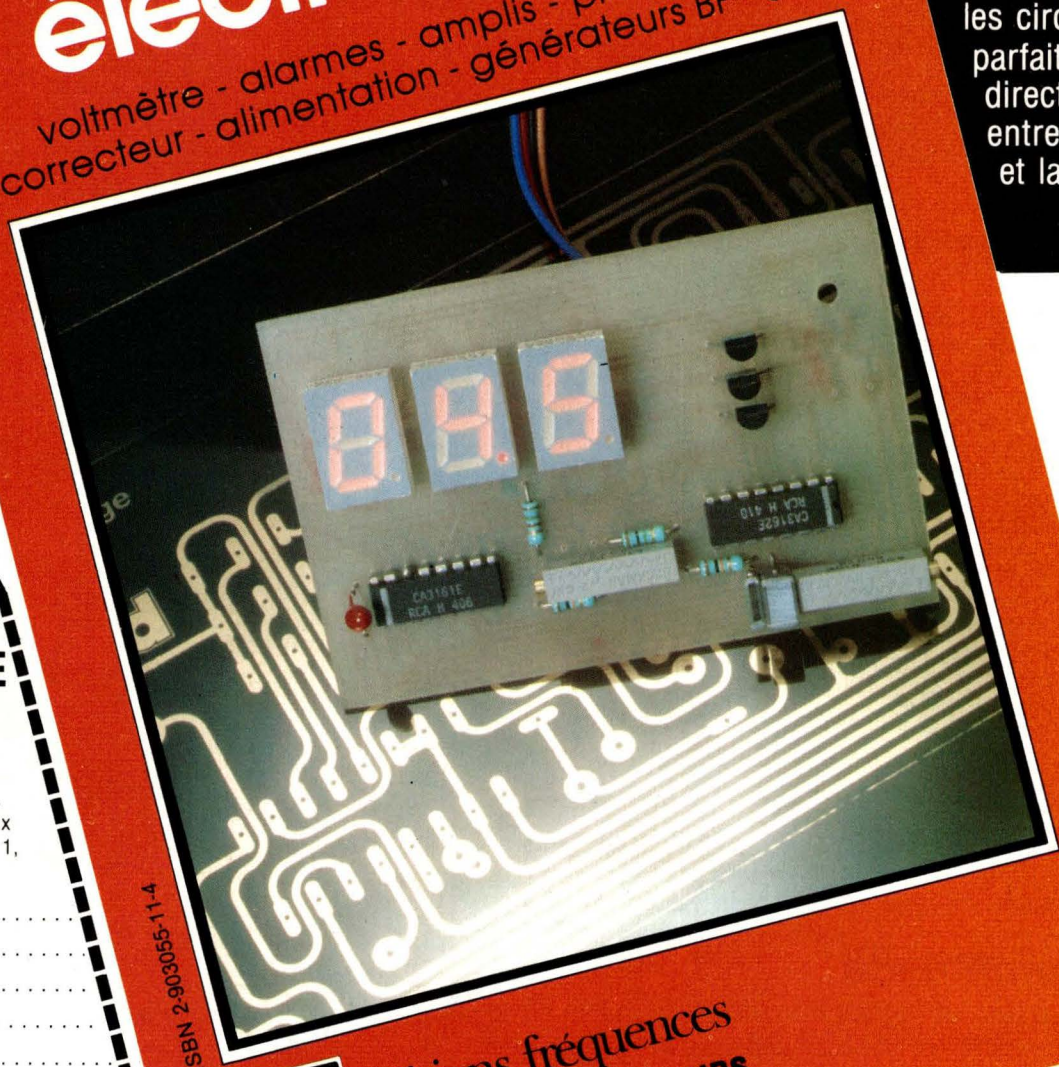
Tous mis au point et testés afin de vous garantir un parfait fonctionnement des modules à la première mise sous tension, que vous soyez électronicien chevronné ou débutant.

17 études comprenant pour chacune d'elles le schéma de principe, le circuit imprimé à l'échelle 1 et son plan de câblage clair et précis.

BERNARD DUVAL

17 montages électroniques

voltmètre - alarmes - amplis - préamplis - correcteur - alimentation - générateurs BF - etc.



17 implantations imprimées à l'envers et regroupées aux dernières pages de ce livre vous permettent de graver les circuits avec une parfaite définition (contact direct lors de l'insolation entre le circuit imprimé et la photocopie).

128 pages
PRIX : 95 F

ISBN 2-903055-11-4

En vente chez votre libraire et aux Editions Fréquences

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre «17 montages électroniques simples» au prix de 105 F (95 F + 10 F de port). Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 Paris.

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

.....

Code postal .....

Règlement effectué
☐ par CCP ☐ Par chèque bancaire
☐ par mandat

éditions fréquences
COLLECTION Led LOISIRS

DÉJA PARUS DANS LA MÊME COLLECTION

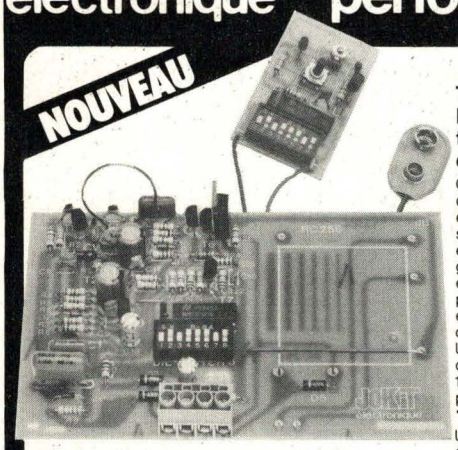
«Les lecteurs de compacts-discs» au prix de **130 F** + 10 F de port

«Filtres actifs et passifs» pour enceintes acoustiques» au prix de **85 F** + 7 F de port

«Le lexique de l'électronique anglais-français» au prix de **65 F** + 7 F de port

«Conseils et tours de main en électronique» au prix de **68 F** + 7 F de port

JOKIT électronique . Des kits performants .

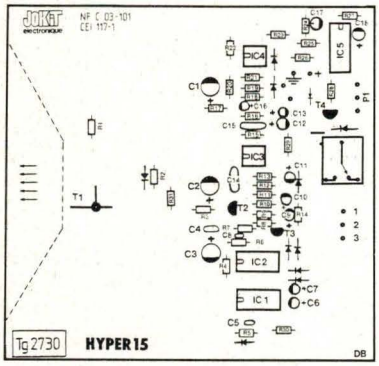


TC 256/RC 256
Ensemble de télécommande HF codé

Cet ensemble vous permettra de commander à distance et en toute sécurité tout système électrique. Alarme électronique, porte de garage, démareur de voiture etc. Un ensemble utile et particulièrement économique. Idéal pour commander HYPER 15.
Un dispositif complet comprend :
1 récepteur RC 256, 1 ou plusieurs émetteurs

TC 256
Un kit utile, performant et parfaitement fiable.
Caractéristiques :
Alimentation : 9-15 Vcc (pile 9V ou 15V type).
Consommation : 10 mA env.
Portée : 50 m env.
Codage : par switch miniature sur 8 bits.
Dimensions : 32 x 55 mm (sans pile)
161,50 TTC

RC 256
Alimentation: 12-15 Vcc.
Consommation : 15 mA env.
Coupure : par télérupteur
Codage : par switch sur 8 bits.
Dimensions : 60 x 120 mm
Les kits sont vendus séparément (TC 256 et RC 256)
397,00 TTC



HYPER 15
Hyper 15 est un véritable radar hyperfréquence travaillant dans la bande S. La distance de détection est réglable entre 0 et 15 m.
Un seul Radar Hyper 15 pourra protéger plusieurs pièces d'une même maison (les hyperfréquences traversant les murs)
Un détecteur idéal pour la surveillance, la commande automatique d'éclairage, etc.
Une exclusivité JOKIT.
Caractéristiques :
Alimentation 12 Vcc.
Consommation : 10 mA.
Portée : réglable de 0 à 15 m.
Circuit imprimé double face en verre epoxy avec sérigraphie et vernis de protection
370,00 TTC

Prix maximum autorisés jusqu'au 31/12/85

DRUMBOX DB100 SYNTHETISEUR DE BATTERIE ELECTRONIQUE
Ce module électronique exclusif, grâce à ses nombreux potentiomètres de commande, vous permettra de synthétiser une variété infinie de sons.
Avec Drumbox vous pourrez synthétiser la grosse caisse, les toms, la caisse claire, les bangos haut et bas, le triangle etc...
Vous pourrez aussi imiter une soucoupe volante (?) le tir d'un laser ou une sirène de police.
En multipliant les modules vous pourrez constituer une batterie électronique digne des ensembles professionnels ou encore de disposer d'une console de bruitages exceptionnelle par sa qualité et sa dynamique
322,50 TTC

JOKIT électronique
200 REVENDEURS SPECIALISES A VOTRE SERVICE
Liste sur simple demande.

HOHL + DANNER **Z.I. Strasbourg-Mundolsheim**
BP 11 - 67450 Mundolsheim

Haubtmann & associés

FORMATION

département électronique d'Educatel

UNE FORMATION A LA POINTE DE LA TECHNIQUE

- **UN ENSEIGNEMENT THEORIQUE** grâce à des cours par correspondance à suivre chez vous et à votre rythme. Vous êtes en permanence assisté et conseillé par un professeur qui corrige vos devoirs.
- **UN ENSEIGNEMENT PRATIQUE** sur du matériel que vous utiliserez chez vous. Vous disposerez d'un équipement professionnel complet utilisant une technologie de pointe et adapté à votre spécialité : pupitre d'expérimentation digitale, carte micro-processeur, ampli stéréo, etc.
- **UN STAGE DE PERFECTIONNEMENT** (facultatif) dans notre centre de stages à Paris. Vous aurez la possibilité de travailler sur du matériel de professionnel et de bénéficier directement des conseils d'un professionnel.

METIERS PREPARES	NIVEAU D'ACCES	DUREE DE LA FORMATION
ELECTRONICIEN	Access. à tous	15 mois
TECHNICIEN ELECTRONICIEN	C.A.P./3e	21 mois
TECHNICIEN EN AUTOMATISMES	C.A.P./2e	30 mois
TECHNICIEN EN ROBOTIQUE	Terminale/Bac	18 mois
MONTEUR EN SYSTEME D'ALARME	Access. à tous	14 mois
MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI	Access. à tous	25 mois
TECHNICIEN RADIO TV HI-FI	C.A.P./3e	28 mois
TECHNICIEN EN SONORISATION	C.A.P./3e	17 mois
C.A.P. ELECTRONIQUE	5e/4e	26 mois
B.T.S. ELECTRONIQUE	Baccalauréat	30 mois

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

« Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue. »
EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel 3000 X - 76025 ROUEN Cédex

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

SOGEX

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

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐
NOM ..... Prénom .....
Adresse : N° ..... Rue .....
Code postal ☐☐☐☐☐ Ville .....
(Facultatifs)
Tél. ..... Age ..... Niveau d'études .....
Profession exercée .....
Précisez le ou les métiers qui vous intéressent :
.....

LED 023

Retournez ce bon dès aujourd'hui à :
EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX
Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins - 4000 Liége
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

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

UN CLAVIER AZERTY EN VAUT DEUX

Depuis que les microprocesseurs et les mémoires – devenues suffisamment bon marché – ont pu être utilisés à des fins d'expérimentation par un vaste nombre de passionnés de systèmes intelligents, une nouvelle mode s'est répandue : celle des claviers genre «machine à écrire» préassemblés et compacts, utilisés en lieu et place de touches individuellement implantées sur un coin de circuit imprimé.

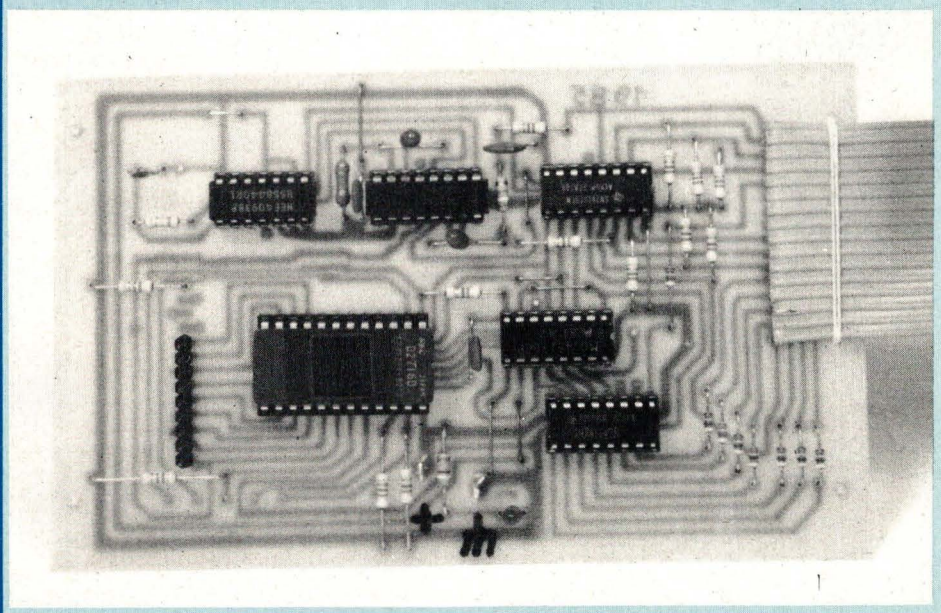
Les claviers – que certains marchands de pièces détachées arrivent à proposer pour moins de 100 F – ne peuvent pas être employés sans l'adjonction d'une interface adéquate dont nous proposons une version en composants discrets, simple et à la portée de toutes les bourses, pouvant être adaptée à de nombreux types de claviers.

UNE REALISATION STIMULANTE

La mode des claviers genre «machine à écrire», fort justifiée par les énormes avantages qu'ils apportent, s'est surtout développée depuis que – par suite de récupérations effectuées en provenance d'appareils commerciaux – de nombreux types de claviers de ce genre ont fait apparition chez les marchands de pièces détachées.

Il s'agit de claviers non codés, c'est-à-dire comportant uniquement la partie «mécanique» relative aux touches, mais totalement dépourvus de logique électronique.

Au prix auquel on les propose (souvent inférieur à 100 F) nous pensons que cela vaut la peine d'en acheter un pour se livrer à une réalisation originale et stimulante qui – telle la nôtre – laisse une large part à la recherche et à la réflexion de chacun, surtout en cas d'adaptation du circuit à d'autres types de claviers que celui utilisé dans le prototype.



En effet, selon l'usage auquel ils étaient initialement prévus, de tels claviers peuvent assumer formes et dimensions diverses, et comporter un nombre de touches variable d'un modèle à l'autre : certains pourraient n'avoir que les touches alphabétiques, d'autres – en plus de celles-ci – pourraient avoir des touches numériques, et d'autres – en plus des unes et des autres – pourraient même comporter des touches spécialisées, dites «de fonction». Mieux vaut partir du principe qu'aucun clavier ne ressemble à un autre et supposer d'emblée que le vôtre ne soit pas pareil au nôtre.

En fin de compte, peu importe le nombre des touches et ce qui est marqué sur chacune d'elles car il serait facile – si on le voulait – de modifier l'affectation d'une touche de telle sorte, par exemple, que la touche originairement affectée à la lettre «A» devienne la touche correspondant à une autre lettre, voire même à un chiffre...

S'il le fallait, on pourrait même entièrement reconfigurer le clavier, c'est-à-dire modifier la fonction de toutes ses touches, sans que cela demande un travail supplémentaire, mis à part le fait qu'il faudrait alors coller sur chaque touche une pastille permettant d'y noter les nouvelles correspondances et programmer l'EPROM en conséquence.

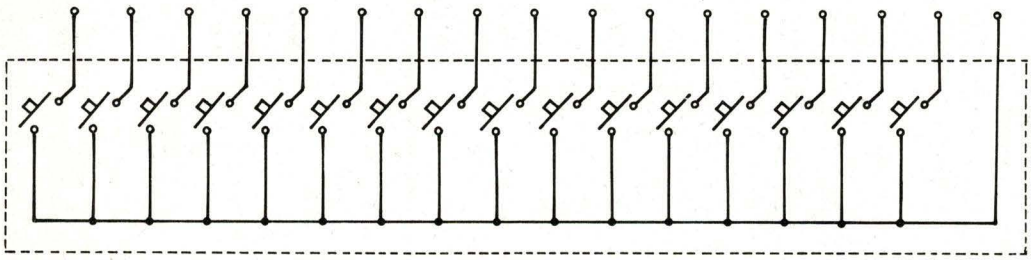


Fig. 1

Dans la configuration la plus simple, consistant à accoler des interrupteurs, un clavier de 16 touches présenterait 17 conducteurs : un commun plus 16 pour le repérage individuel des touches.

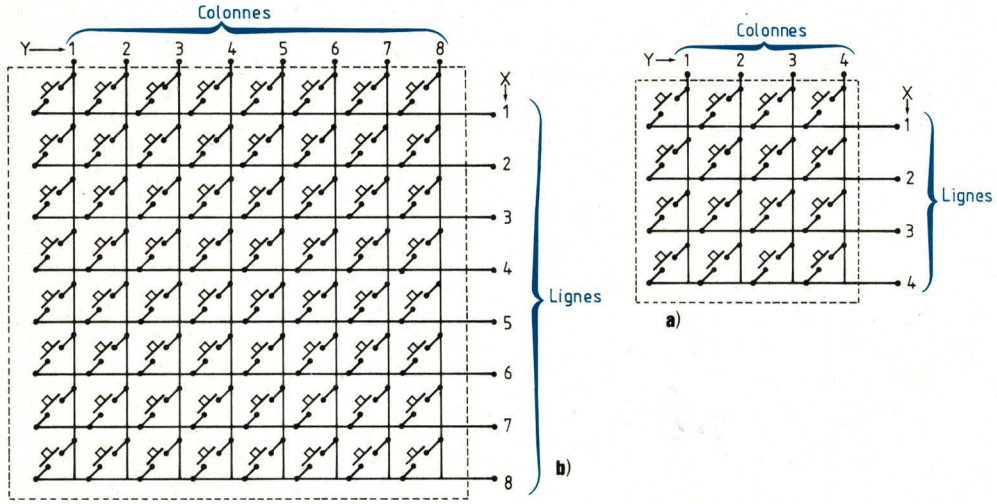


Fig. 2

Pour réduire le nombre de conducteurs en sortie d'un clavier, on fait appel à une technique dite «à matrice» qui consiste à disposer les touches en mailles, dans laquelle on distingue un certain nombre de colonnes (à la verticale) et un certain nombre de lignes (à l'horizontale). En a) un clavier de 16 touches organisé en matrice 4 × 4 ; en b) un clavier de 64 touches organisé en matrice 8 × 8 ne sortant que 16 points de liaison, dont 8 assignés aux colonnes et 8 assignés aux lignes, au lieu de 65 si on avait employé une configuration comme celle de la figure 1.

QUESTION DE MARIAGE

Si les claviers ne comportaient que des touches individuelles isolées les unes des autres, leur décodage ne nécessiterait aucune interface spécialisée, cela va de soi. En contrepartie, on se trouverait devant un grand nombre de conducteurs : pour un clavier de 16 touches (fig. 1) on aurait à prendre en charge 17 conducteurs, alors que pour un clavier de 64 touches organisé selon le même principe on en compterait 65.

C'est pourquoi on préfère de loin l'arrangement «matriciel» (fig. 2) qui consiste à disposer les touches selon une configuration en mailles dans laquelle on distingue des lignes (à l'horizontale) et des colonnes (à la verticale).

Un clavier de 64 touches faisant appel à cette technique, organisé en matrice 8 × 8, ne requiert plus que 16 lignes, contre 65 si l'on avait recours à une disposition linéaire.

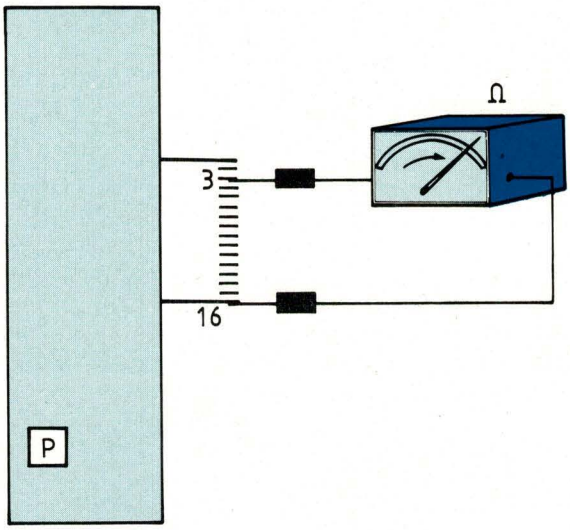


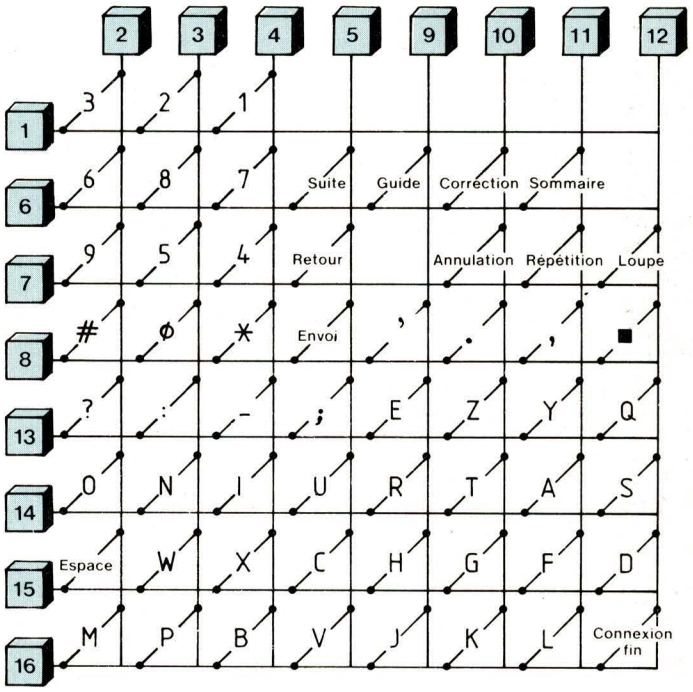
Fig. 3

C'est un exemple parmi tant d'autres ; après avoir branché les pointes de touche de l'ohmmètre sur deux quelconques sorties du clavier, on enfoncera l'une après l'autre toutes les touches jusqu'à trouver celle qui fait bouger l'aiguille de l'instrument. Ici, les pointes de touche sont reliées aux sorties 3 et 16, et l'aiguille dévie lorsqu'on appuie sur la touche correspondant à la lettre «P». On en déduit que les sorties 3 et 16 sont les coordonnées X-Y relatives à la touche de la lettre «P». Ensuite, on déplace les deux pointes de touche et on recommence avec le même type d'investigation jusqu'à trouver les coordonnées X-Y de chaque touche.

Cette notion de disposition «en matrice» se comprend plus facilement au moyen d'un exemple : imaginez que chaque ligne corresponde à une famille constituée uniquement de filles (la ligne n° 1 correspondant par exemple aux 8 sœurs de la famille Dupont, la ligne n° 2 aux 8 sœurs de la famille Durand, etc.) et que chaque colonne corresponde à une famille constituée uniquement de garçons (la colonne n° 1 regroupant les 8 frères de la

TOUCHES	Broches de connexion en sortie du clavier															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Connexion fin												■				■
Repétition							■				■	■				
Loupe												■				
Sommaire						■					■					
Guide						■			■							
Annulation							■			■						
Envoi					■			■								
■												■				
—				■												
?		■											■			
,								■			■					
.										■						
,								■	■							
:			■										■			
;					■								■			
Correction						■				■						
A											■			■		
Z										■			■			
E									■				■			
R														■		
T										■				■		
Y											■		■			
U					■									■		
I				■										■		
O		■												■		
P			■													■
1	■			■												
2	■		■													
3	■	■														
Q												■	■			
S												■		■		
D												■			■	
F											■				■	
G										■					■	
H									■						■	
J																■
K										■						■
L											■					■
M		■														■
4				■			■									
5			■													
6		■				■										
W			■												■	
X				■												
C					■										■	
V																■
B				■												
N			■											■		
Retour					■		■									
7				■		■										
8			■													
9		■					■									
Espace		■													■	
Suite					■	■										
,				■				■								
∅			■					■								
#		■						■								

◀ **Fig. 4 : Table de fonctionnement relative au clavier utilisé dans notre réalisation.**



▲ **Fig. 5 : Configuration en «mailles» de la table de fonctionnement de la figure 3. La numérotation des lignes et des colonnes correspond au repérage figurant sur notre clavier lui-même. Dans notre application, les lignes 1, 6, 7, 8, 13, 14, 15 et 16 sont prises en charge par le circuit 74LS151, tandis que les colonnes 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11 et 12 sont prises en charge par le circuit 74LS42.**

famille Lerouge, la colonne n° 2 les 8 frères de la famille Leblanc, etc.).
Le fait d'enfoncer une touche provoque... un mariage entre mademoiselle X (appartenant à une certaine ligne) et monsieur Y (appartenant à une certaine colonne).

DECOUVRIR SON CLAVIER MAIS SANS L'OUVRIR

Quel que soit votre clavier, la toute première chose à faire consiste à repérer de quel côté se trouvent... les filles (autrement dit : les lignes) et de quel côté se trouvent... les garçons (c'est-à-dire les colonnes) et, chemin faisant, définir les différents couples X-Y.
Pour cela, pas question de démonter le clavier ! Ouvrir un clavier équivaut – dans presque tous les cas – à le détruire, car les touches sortent de leurs logements, les membranes se décollent ou se cassent, les ressorts partent dans toutes les directions...
Alors : ne jamais ouvrir un clavier !
Pour repérer les lignes et les colonnes on procède autrement. Le seul instrument nécessaire est le contrôleur universel branché en ohmmètre (fig. 3).
Tous les claviers comportent soit un peigne de contacts en sortie, soit des broches : ce sont ces contacts ou ces broches que nous allons interroger et qui vont nous fournir les réponses attendues.
Si broches et contacts n'étaient pas numérotés, il faudrait le faire, de manière à les repérer individuellement.
Ensuite, au moyen de pinces crocodile, relier les deux pointes de touche de l'ohmmètre à deux contacts quelconques sortant du clavier et appuyer l'une après l'autre toutes les touches jusqu'à ce que l'aiguille de l'instrument bouge, indiquant qu'à cet endroit existe une liaison. A l'un de ces deux points de contact doit correspondre une ligne, tandis qu'à l'autre doit fatalement correspondre une colonne. En

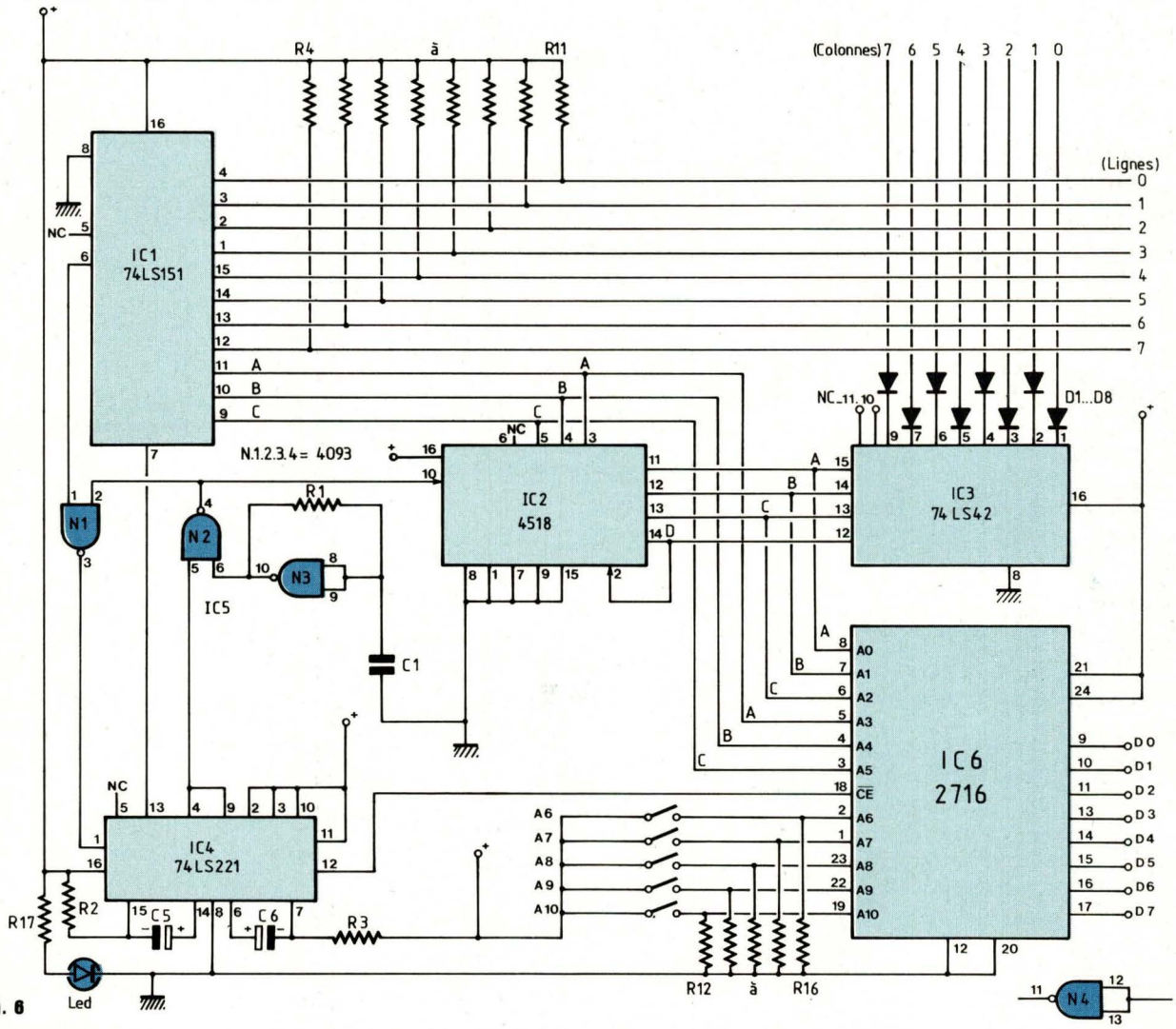


Fig. 6

notant ces renseignements sur une feuille et en déplaçant successivement les pointes de touche de l'ohmmètre sur les autres contacts du clavier à tour de rôle, on obtiendra la table complète du fonctionnement, indiquant, pour chaque touche, quelles sont la ligne et la colonne qui lui sont associées.

Ce travail – absolument nécessaire avant toute autre opération – nous ne pouvons pas le faire à votre place. C'est pourquoi (nous le disions plus haut) cette réalisation présente un plus fort degré de stimulation et associe complètement auteurs et lecteurs dans la réussite du montage dont on peut dire que le succès est, dans une certaine mesure, partagé.

Relativement à notre clavier, l'interrogation par le contrôleur universel a donné la **table de fonctionnement** visible figure 4 qui, différemment représentée, fournit la configuration «en mailles» visible figure 5.

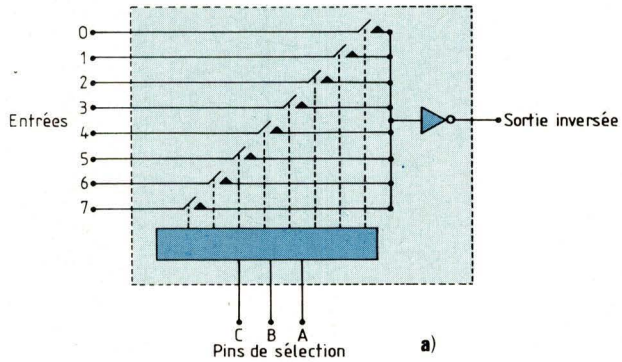
Il va sans dire que les claviers n'ont pas forcément tous 64 touches et qu'ils ne sont pas forcément tous configurés en matrice 8 × 8. Il appartient à chacun de découvrir la configuration du sien et procéder aux éventuelles adaptations sur le circuit, qui se résument en fait à peu de choses.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Lorsqu'on s'attaque à la conception d'un encodeur de clavier, il est peu réaliste d'imaginer une solution ne réunissant que des avantages, complètement exempte d'inconvénients. La perfection, on le sait, n'existe pas sur terre. Un bon compromis consiste à mettre au point un système incluant le maximum d'avantages et ne comportant que le strict minimum d'inconvénients. Il serait fantaisiste, par exemple, de vouloir concevoir un encodeur à la fois simple, bon marché, pourvu de

majuscules et minuscules, adaptable à tous les claviers, etc.
Les problèmes généralement associés aux encodeurs concernent essentiellement le rebond mécanique des touches (debounce, en anglais), l'appui simultané sur deux touches (rolover) et la répétition automatique du caractère en cas d'appui prolongé sur une même touche.
Pour chacun de ces problèmes, il existe quantité de solutions plus ou moins simples pouvant être apportées soit par l'électronique (le hard), soit par les programmes de gestion (le soft) généralement inclus dans tout système.
Notre encodeur ne fait appel qu'à des solutions électroniques.

Parmi ses principaux avantages, nous pouvons citer le faible coût, l'abord pédagogique et la simplicité d'adaptation à une grande variété de claviers.
Bien que dépourvu de circuit antirebond proprement dit, il n'est pas affecté par les signaux parasites survenant lors de la fermeture des contacts.
En cas d'appui simultané sur les deux touches, une seule d'entre elles est prise en compte, tandis qu'en cas d'appui prolongé sur une même touche, il permet la répétition automatique du caractère frappé. Il peut fournir les majuscules et les minuscules. Enfin, la présence d'une mémoire programmable (EPROM) rend ce circuit quasiment universel tant du côté des «entrées» que de celui des «sorties» de par son aptitude à non seulement recevoir n'importe quel type de clavier, mais aussi à fournir les codes (ASCII ou autres) de plusieurs autres polices de caractères, aussi bien en majuscules qu'en minuscules. En effet, bien que sur notre maquette, pour la gestion des 64 touches (8 × 8) seules 6 lignes d'adresse soient utilisées sur l'EPROM (adresses A_0 à A_5), 5 autres lignes d'adresse (A_6 à A_{10}) restent disponibles pour être affectées à de nombreuses variantes, avec tout de même une limitation : la sortie 8 bits de l'EPROM 2716 ne peut différencier que 256 octets (ce qui est déjà pas mal !).
Face à tant d'avantages, les inconvé-



Code sélection			Ligne adressée
Pin 9	Pin 10	Pin 11	
0	0	0	Pin 4
0	0	1	Pin 3
0	1	0	Pin 2
0	1	1	Pin 1
1	0	0	Pin 15
1	0	1	Pin 14
1	1	0	Pin 13
1	1	1	Pin 12

b)

Fig. 7 :
a) Circuit équivalent d'un multiplexeur à 8 entrées et une sortie inverseuse.
b) Correspondance sur le circuit 74LS151 entre le code B-C-D fourni aux entrées de sélection (pins 9-10-11) et la ligne sélectionnée en sortie. A remarquer que la sortie pin 6 inverse l'état logique de l'entrée adressée, tandis que la sortie non inverseuse pin 5 reste inutilisée.

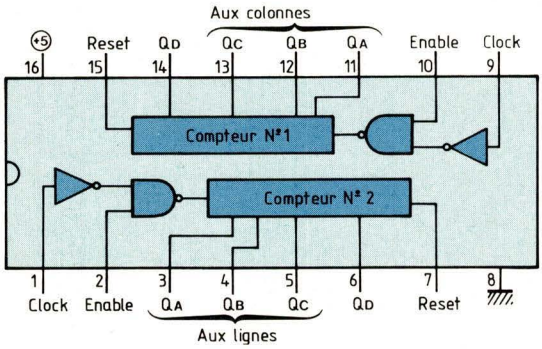


Fig. 9 : Diagramme fonctionnel et table de vérité du circuit 4518 renfermant deux compteurs binaires indépendants.

Clock	Enable	Reset	Action
⎍	1	0	Le compteur avance
0	⎌	0	Le compteur avance
⎌	indifférent	0	Aucun changement
indifférent	⎍	0	Aucun changement
⎍	0	0	Aucun changement
1	⎌	0	Aucun changement
indifférent	indifférent	1	Q_A-Q_B-Q_C-Q_D passent à 0

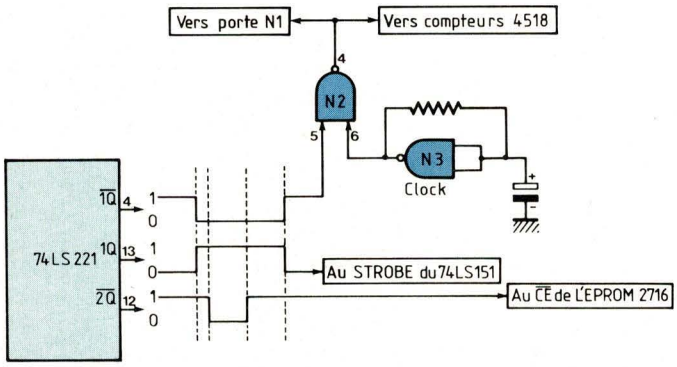


Fig. 10 : Diagramme illustrant l'action des signaux fournis par les monostables. A remarquer que le temps de déclenchement du deuxième monostable (sortie 12) doit obligatoirement être plus court que le temps d'action du premier, sinon la pin 18 (CE) de l'EPROM 2716 serait active alors que le comptage recommencerait lors du retour à 1 de l'entrée pin 5 de la porte NAND N2.

En blanc : seuls champs utilisés sur notre prototype.

ENTREES				SORTIES									
D	C	B	A	Q_9	Q_8	Q_7	Q_6	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
Pin 12	Pin 13	Pin 14	Pin 15	Pin 11	Pin 10	Pin 9	Pin 7	Pin 6	Pin 5	Pin 4	Pin 3	Pin 2	Pin 1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

En grisé : champs non utilisés, mais disponibles pour extensions éventuelles.

Table de vérité du circuit 74LS42. A remarquer que la pin d'entrée correspondant au D (pin 12) et les pins de sortie correspondant à Q_8 et Q_9 ne sont pas utilisés sur notre prototype. Ceci est dû au fait que les seules entrées A-B-C suffisent à battre les huit coups nécessaires pour que le zéro (niveau logique bas) apparaisse successivement sur chacune des huit sorties aboutissant aux colonnes de la matrice de notre clavier, configuré en 8 × 8. Les lignes disponibles pourraient cependant servir pour encoder des claviers présentant une configuration différente (exemple : 8 × 10).

Fig. 8

nients majeurs sont représentés par le fait que faute d'EPROM programmée au standard de son clavier et de son système, l'utilisateur est obligé d'élaborer lui-même un listing et programmer l'EPROM en conséquence, et rechercher lui-même dans le circuit, cas par cas, en fonction des impératifs de son système, les signaux requis par ce dernier : poignées de main, flag Data Available, etc.

Cependant, pour des applications de cette teneur, nous pensons que le lecteur devrait être en mesure de se prendre en charge.

ETUDE DU SCHEMA

Le schéma de la figure 6 nous servant de fil conducteur, arrêtons-nous d'abord sur le travail effectué par chacun des circuits intégrés le constituant.

IC1 est un multiplexeur 74 LS 151 pourvu de 8 entrées (pins 4-3-2-1-15-14-13 et 12) et de deux sorties (pins 5 et 6) dont une inverseuse (pin 6) et une non-inverseuse (pin 5), seule la pin 6 est utilisée dans notre application. Selon le code B-C-D appliqué aux pins 9-10 et 11 (qui sont en fait les entrées d'aiguillage) la sortie représentée par le pin 6 fournit le niveau logique (inversé) correspondant à la pin d'entrée adressée. Pour plus de détails concernant le fonctionnement d'un multiplexeur, se reporter à la figure 7.

IC3 est un circuit 74 LS 42 qui, selon le code B-C-D fourni aux pins d'entrée, a le rôle de faire apparaître un «zéro balladeur» sur les dix pins de sortie (pins 1-2-3-4-5-6-7-9, les pins 10 et 11 n'étant pas utilisées dans notre application). La table de vérité de ce circuit est donnée à la figure 8.

IC2 est un circuit MOS renfermant deux compteurs par dix avec sorties codées B-C-D selon le diagramme fonctionnel et la table de vérité de la figure 9. La pin 10 représente l'entrée du premier compteur, dont les sorties sont dirigées vers le circuit 74 LS 42, tandis que la pin 2 représente l'entrée du deuxième compteur dont les sorties sont dirigées vers le circuit 74 LS 151. Asservi au premier compteur par la liaison des pins 14 et 2, le compteur n° 2 avance d'un coup chaque fois que le compteur n° 1 a effectué un tour complet.

IC4 est un circuit 74 LS 221 renfermant deux monostables indépendants dont les temps de déclenchement sont définis par R2 et C5 pour le premier, et par R3 et C6 pour le deuxième.

IC5 est une quadruple porte NAND en technologie MOS 4093 avec triggers incorporés, employés aux trois quarts, seules les portes N1, N2 et N3 étant utilisées. La porte N3, montée en multivibrateur astable avec fréquence définie par R1 et C1 (500 kHz environ) fournit le signal d'horloge nécessaire.

IC6 est une EPROM 2716 jouant le rôle de mémoire de code.

A la mise sous tension, la sortie 4 du premier monostable d'IC4 se trouve à l'état 1. Cet état, appliqué à l'entrée 5 de la porte N2, permet au signal d'horloge fourni par N3 de traverser la porte NAND N2 et de faire avancer le compteur n° 1 se trouvant dans IC2. Le

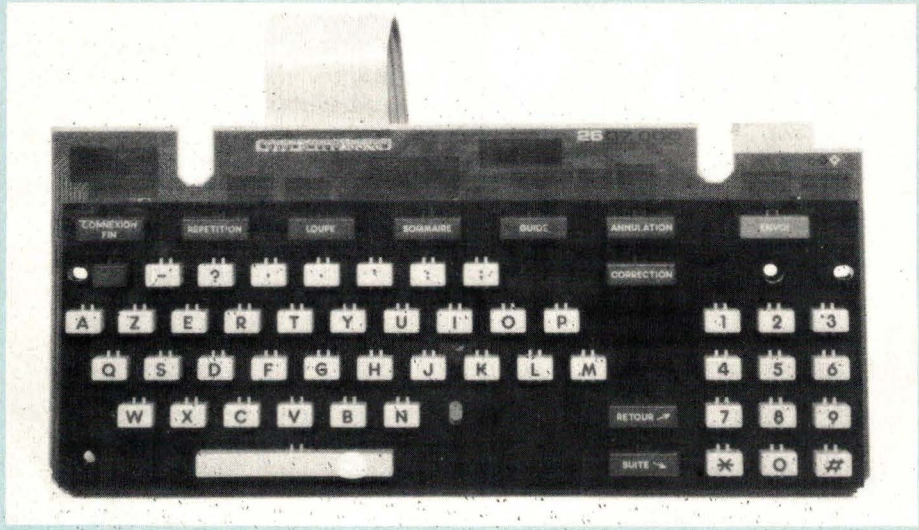


Fig. 11 : Clavier Minitel

compteur avance à chaque fois que la pin 10 du 4518 voit apparaître un front descendant : détail important qui permettra, plus loin, de comprendre le travail confié à la porte NAND N1.

L'association du compteur n° 1 et du circuit 74 LS 42 a pour effet de faire passer les 8 sorties d'IC3 (correspondant aux colonnes du clavier, axes Y) successivement de l'état 1 à l'état 0, ce qui explique l'appellation de «zéro baladeur» que nous avons donnée à ce circuit.

Une fois que le compteur n° 1 a fait un tour, une impulsion est envoyée au compteur n° 2 (sortie D de la pin 14 du premier compteur dirigée vers l'entrée pin 2 du deuxième compteur) associé au multiplexeur IC1 dont les entrées sont forcées au 5 volts par les huit résistances de pull-up R4 à R11.

Tant qu'aucune touche n'est appuyée, ce sont des états logiques hauts qui sont vus par les entrées du multiplexeur et un état logique bas sort de la pin 6 de celui-ci (sortie inverseuse).

Mais sitôt qu'une touche est enfoncée, une ligne est mise en contact avec une colonne. Lorsque cette colonne est sélectionnée par le 74 LS 42, un état logique haut passe sur la sortie (pin 6) d'IC1. Cet état logique haut, conjointement à l'état logique haut se trouvant alors sur l'autre entrée de la porte NAND N1 (fourni par l'horloge), permet à cette même porte de déclencher (par un front descendant) l'un des deux monostables contenus dans IC4 dont l'effet est d'une part de mettre à zéro la pin 4 et d'autre part de mettre à 1 la pin 13 (ces deux sorties étant complémentaires). La mise à zéro de la pin 4 de ce premier monostable exerce une triple action : tout d'abord, bloquant la porte N2, interdit au signal d'horloge fourni par N3 d'arriver aux compteurs qui aussitôt s'arrêtent. Dès lors le balayage lignes/colonnes du clavier est suspendu et les niveaux logiques présents sur les sorties des compteurs restent figés. Par ailleurs, comme la pin 4 est reliée à la pin 9 (entrée du deuxième monostable) le basculement du premier monostable déclenche le deuxième monostable. Enfin, la pin 13 de ce dernier (sortie complémentaire de la pin 4) reliée à la pin d'IC1 (STROBE pour IC1) bloque l'action du multiplexeur. En effet, l'entrée de STROBE d'IC1 n'autorise le multiplexage que si elle est à l'état logique zéro (condition présente lors de chaque mise sous tension).

On remarquera qu'un relâchement du deuxième monostable est impossible tant que le premier n'est pas revenu à son état stable, ce qui représente la durée définie par les temporisateurs R3/C6.

Quant à la sortie pin 12 du deuxième monostable, elle agit directement sur le Chip Enable (CE) pin 18 de l'EPROM 2716.

Avant le déclenchement du monostable elle est à l'état logique 1 et garde les sorties de l'EPROM en haute impédance.

Après le déclenchement, passant à l'état logique zéro, l'EPROM autorise à mettre en sortie le code 8 bits mémorisé à l'adresse constituée par les états des entrées d'adresse A_0 à A_5.

Or, l'état des entrées A_0 à A_5 correspond, à proprement parler, à l'état des lignes A-B-C du premier compteur d'IC1 pour une part, et à l'état des lignes A-B-C du deuxième compteur d'IC2 pour une autre part, ce qui revient à dire : au code binaire identifiant sans la moindre équivoque la colonne (sur le premier compteur) et la ligne (sur le deuxième compteur) relativement à la touche enfoncée.

Une fois que les axes X-Y du clavier sont bien identifiés, il ne reste qu'à récapituler dans un tableau les états binaires des lignes A-B-C des deux compteurs d'IC2 en les faisant correspondre à chacun des caractères du clavier, et dégager un listing en vue de la programmation de l'EPROM.

Pour le clavier Minitel/Matra (fig. 11) que nous avons employé (clavier Azerty), cela donne les correspondances visibles figure 12.

Le code (ASCII dans notre cas) correspondant à la touche enfoncée apparaît fugitivement sur les sorties D_0 à D_7, après quoi on peut soit frapper un nouveau caractère, soit autoriser l'apparition du même caractère si on a gardé la touche enfoncée plus longtemps. Dans notre application la répétition automatique survient très rapidement : un peu plus de 100 nanosecondes après l'enfoncement d'une touche. Pour augmenter cette durée, il suffit de modifier la valeur de C5, et la remplacer par une valeur plus élevée à rechercher expérimentalement (en doublant la valeur, on double la durée).

Il reste à préciser qu'en cas d'appui simultané sur deux ou plusieurs touches à la fois, les diodes D1 à D8 placées sur les lignes Y (qui sont en fait les colonnes de la matrice) interdisent le retour d'un état 1 provenant des autres lignes Y, sur la colonne adres-

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00	4C	4B	4A	4D	50	42	56	+	46	47	48	20	57	58	43	44
01	41	54	52	4F	4E	49	55	53	59	5A	45	3F	3A	2D	3B	51
02	2C	2E	60	24	30	2A	+	+	+	+	X	39	35	34	0D	+
03	+	08	+	36	38	37	0A	X	X	X	X	33	32	31	X	X
04	6C	6B	6A	6D	70	62	76	+	66	67	68	20	77	78	63	64
05	61	74	72	6F	6E	69	75	73	79	7A	65	3F	3A	2D	3B	71
06	2C	2E	60	25	30	2B	+	+	+	+	X	39	35	34	0D	+
07	+	08	+	36	38	37	0A	X	X	X	X	33	32	31	X	X

X = pas de touche clavier à cette adresse.

+ = touche de fonction présente sur le clavier, mais laissée inutilisée, non programmée dans notre EPROM.

NB - Pour ceux qui emploieraient un clavier matricé autrement que le nôtre, voici la méthode d'adressage de l'EPROM, dont il faudrait tenir compte :

74LS151 (lignes)				74LS 42 (colonnes)			
C (A_5)	B (A_4)	A (A_3)	Broche sortie clavier	C (A_2)	B (A_1)	A (A_0)	Broche sortie clavier
0	0	0	16	0	0	0	11
0	0	1	15	0	0	1	10
0	1	0	14	0	1	0	9
0	1	1	13	0	1	1	2
1	0	0	8	1	0	0	3
1	0	1	7	1	0	1	4
1	1	0	6	1	1	0	5
1	1	1	1	1	1	1	12

Exemple : la touche correspondant au chiffre «5» se trouve sur les broches de sortie du clavier 3 et 7. Son adresse EPROM est, en binaire :

0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0

soit en hexadécimal : 0 2 C

02C est l'adresse à laquelle doit se trouver programmé l'octet correspondant (pour le chiffre «5», en codage ASCII, cela donne 35 en hexadécimal).

Fig. 12 : LISTING pour la programmation de l'EPROM, comprenant majuscules et minuscules, selon le codage ASCII interprété par le système auquel nous avons asservi le prototype.

sée par la position du compteur IC2 (laquelle est à l'état zéro).
Si plusieurs touches demeurent appuyées simultanément, chacune d'elles sera détectée séquentiellement.
Pour le passage de majuscules à minuscules il suffit tout simplement d'utiliser un interrupteur ou d'affecter une touche supplémentaire que l'on pourrait, par exemple, connecter à la ligne d'adresse A, qui serait alors à porter au +5 Volts. les lignes d'adresse A_7, A_8, A_9 et A_{10} pourraient être utilisées de la même façon pour d'autres codages particuliers. Ces lignes d'adresse sont maintenues à la masse par les résistances de pull-down R12 à R16 de 4,7 kΩ.

REALISATION PRATIQUE

Les claviers Minitel/Matra (fabriqués par RUF) sont ceux que l'on trouve le plus facilement chez les marchands de composants.
Le circuit imprimé donné figure 13, ainsi que l'implantation des composants illustrée à la figure 14, ont donc été étudiés pour s'adapter à ce modèle.
Le circuit imprimé tient sur une seule face, mais nécessite huit straps, que nous conseillons de placer en tout premier lieu pour éviter de les oublier.
Comme il n'y a que très peu de composants, la réalisation ne demande aucun tour de main particulier.
Dans la mesure du possible il est bon de prévoir des supports pour chaque circuit intégré.

Enfin, il est bon de préciser que le listing de notre prototype utilise les pins d'adresse A_0 à A_6, avec A_0 à A_5 affectés au codage des caractères majuscules et A_6 (via un interrupteur ou une touche spécialement définie) affectée au codage des minuscules lorsqu'elle est ramenée à l'état 1.
Les lignes A_7 à A_{10} restent entièrement disponibles pour toute éventuelle extension ou transformation.

Pierre Loglisci
Jean-Pierre Fassin

UN ENCODEUR DE CLAVIER 8

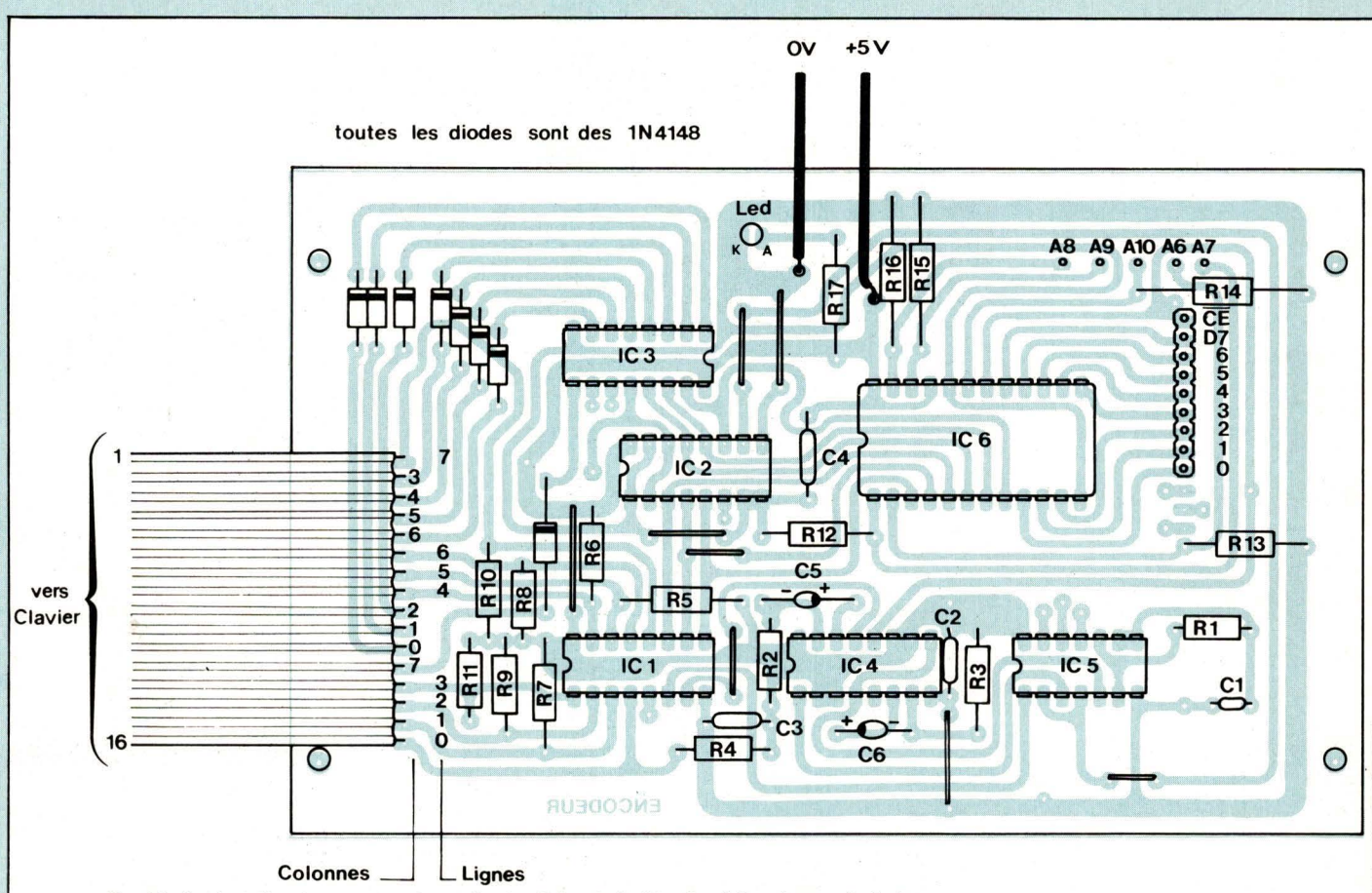


Fig. 14 : Implantation des composants sur le circuit imprimé. Attention à la présence de 8 straps.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs
IC1 - 74LS151
IC2 - 4518
IC3 - 74LS42
IC4 - 74LS221
IC5 - 4093
IC6 - 2716
D1 à D8 - Diodes 1N4148

• Résistances ± 5 % 1/4 W
R1 - 51 kΩ
R2 - 39 kΩ
R3 - 33 kΩ
R4 à R16 - 4,7 kΩ

• Condensateurs
C1 - 100 pF
C2 - 100 nF
C3 - 100 nF
C4 - 100 nF
C5 - 4,7 μ F tantale goutte 10 V
C6 - 4,7 μ F tantale goutte 10 V

FACULTATIFS
R17 - 390 Ω 1/4 W
1 LED rouge (témoin)
5 interrupteurs ou boutons poussoirs
Supports pour les circuits intégrés utilisés
Câble plat à 16 conducteurs

Vous avez réalisé des montages personnels que vous aimeriez publier. N'hésitez pas à nous joindre, un coup de fil au 607.01.97 ou quelques lignes aux Editions Fréquences, 1 bd Ney, 75018 Paris.

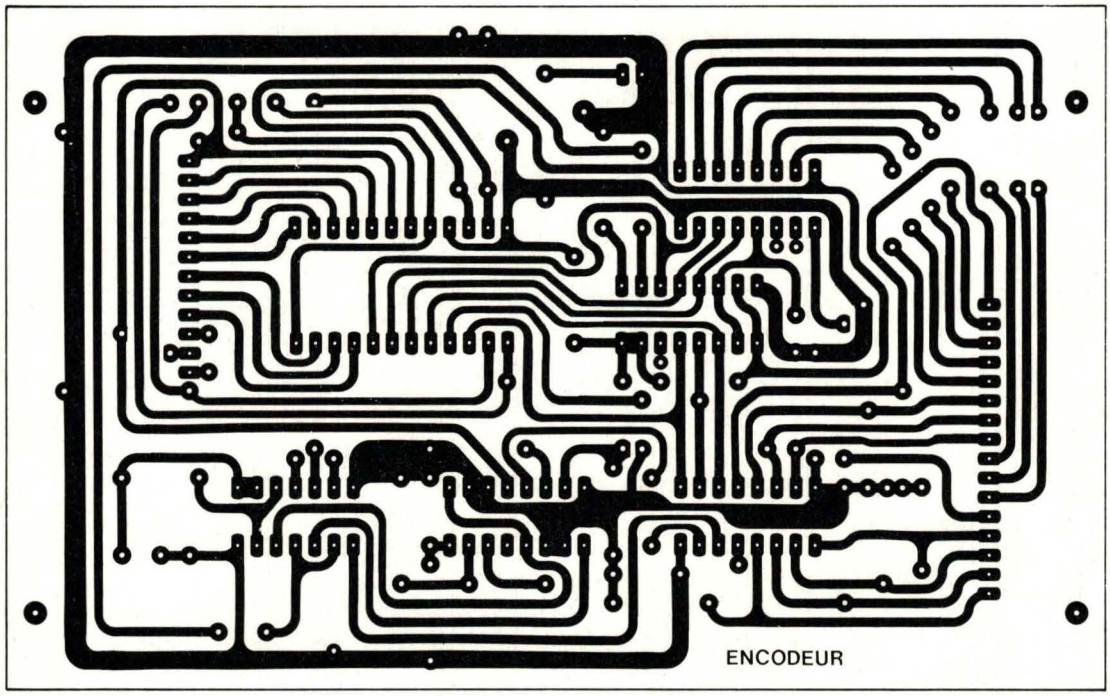


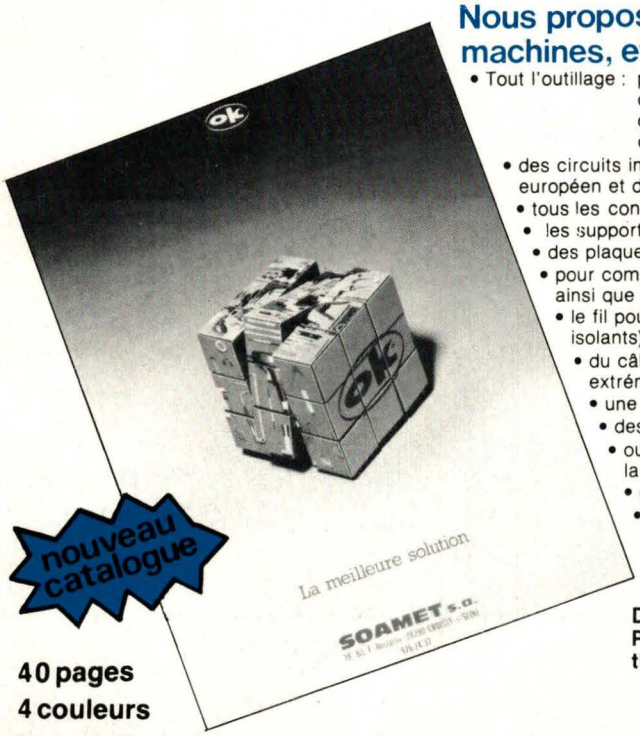
Fig. 13 : Circuit imprimé de notre réalisation.

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 × 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...



nouveau catalogue

40 pages
4 couleurs

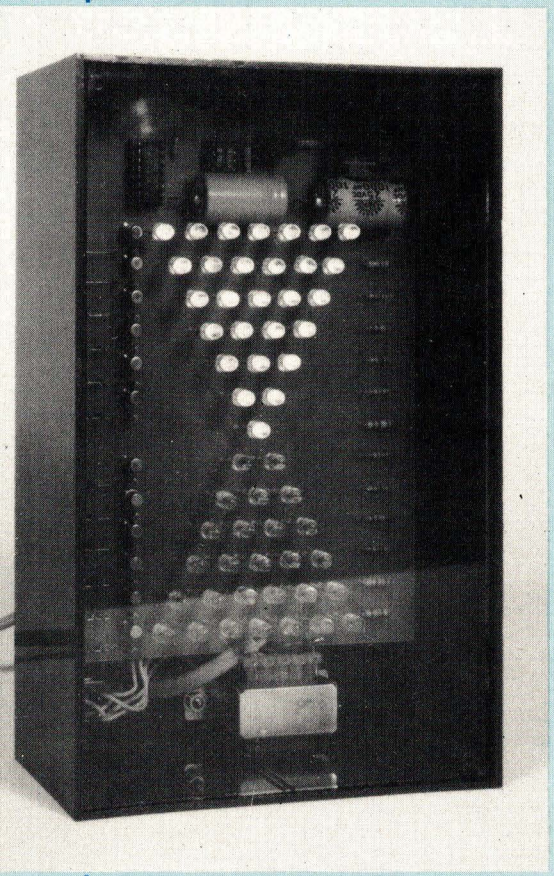
Décrits en détail dans notre nouveau catalogue à présentation thématique. Plus toutes les nouveautés 85 : ensembles de soudage et dessoudage thermostatés et réglables avec indication de température...

10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

PASSE-TEMPS LUMINEUX

Depuis les cadrans solaires jusqu'aux horloges atomiques, les hommes ont perfectionné les instruments de mesure du temps. Cependant, l'écoulement du sable dans une pipette de verre présente plus de charme que la transition d'un atome quelconque ! Cette réalisation réunit le modernisme de l'électronique au savoir-vivre des anciens. Vous pourrez ainsi regarder le temps passer...

Nous avons reconstitué électroniquement le principe du sablier. Des diodes LED simulent l'écoulement silencieux du sable. Cette véritable minuterie trouvera toujours un emploi : de la cuisson d'un œuf à la mesure du temps de réflexion au jeu d'échec, l'éventail des utilisations est très large.



LA MECANIQUE

La mise en place d'un cahier des charges simplifie les réalisations. Cette règle de base permet de réussir vos montages à coup sûr. Nous respecterons donc ce principe ! Les caractéristiques de notre sablier sont les suivantes :

le boîtier : un observateur situé à dix mètres de notre sablier doit pouvoir distinguer les graduations. Cette exigence impose une distance minimale de un centimètre entre chaque ligne de LED. A l'inverse l'intégration au décor nécessite un faible encombrement. Le coffret retenu appartient à la gamme Teko. Il s'agit du modèle P4 dont les dimensions sont 137 × 214. Une vitre en verre fumé remplacera la plaque d'aluminium.

la simulation : l'affichage s'effectuera sur des LED disposées en triangle. Cet assemblage reproduit la forme classique des sabliers. Le positionnement central et le nombre de rangées dépendent des dimensions du transformateur. La puissance consommée par les LED détermine l'importance du circuit magnétique. La résolution de ce casse-tête chinois semble difficile mais en fait une valeur moyenne de 100 mA conviendra parfaitement. Il y aura donc treize rangées. L'implantation des LED suivra une progression numérique égale à :

$$n = n + 1$$

la visualisation : les diodes seront fixées sur le circuit imprimé. Une plaque de verre fumé recouvrira l'ensemble des composants. Ainsi seule la lumière des diodes traversera le verre. Cette méthode améliore le contraste tout en masquant le reste du montage.

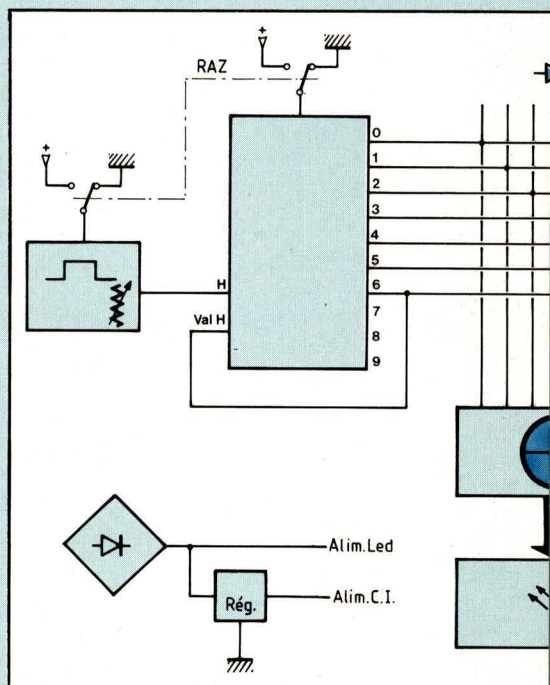


Fig. 1 : Schéma fonctionnel du sablier, une base de temps, un compteur et un décodage par matrice à diodes.

Fig. 2 : Schéma adopté pour le sablier électronique. L'horloge fait appel à un 555 monté en oscillateur.

SABLIER ELECTRONIQUE n°3080

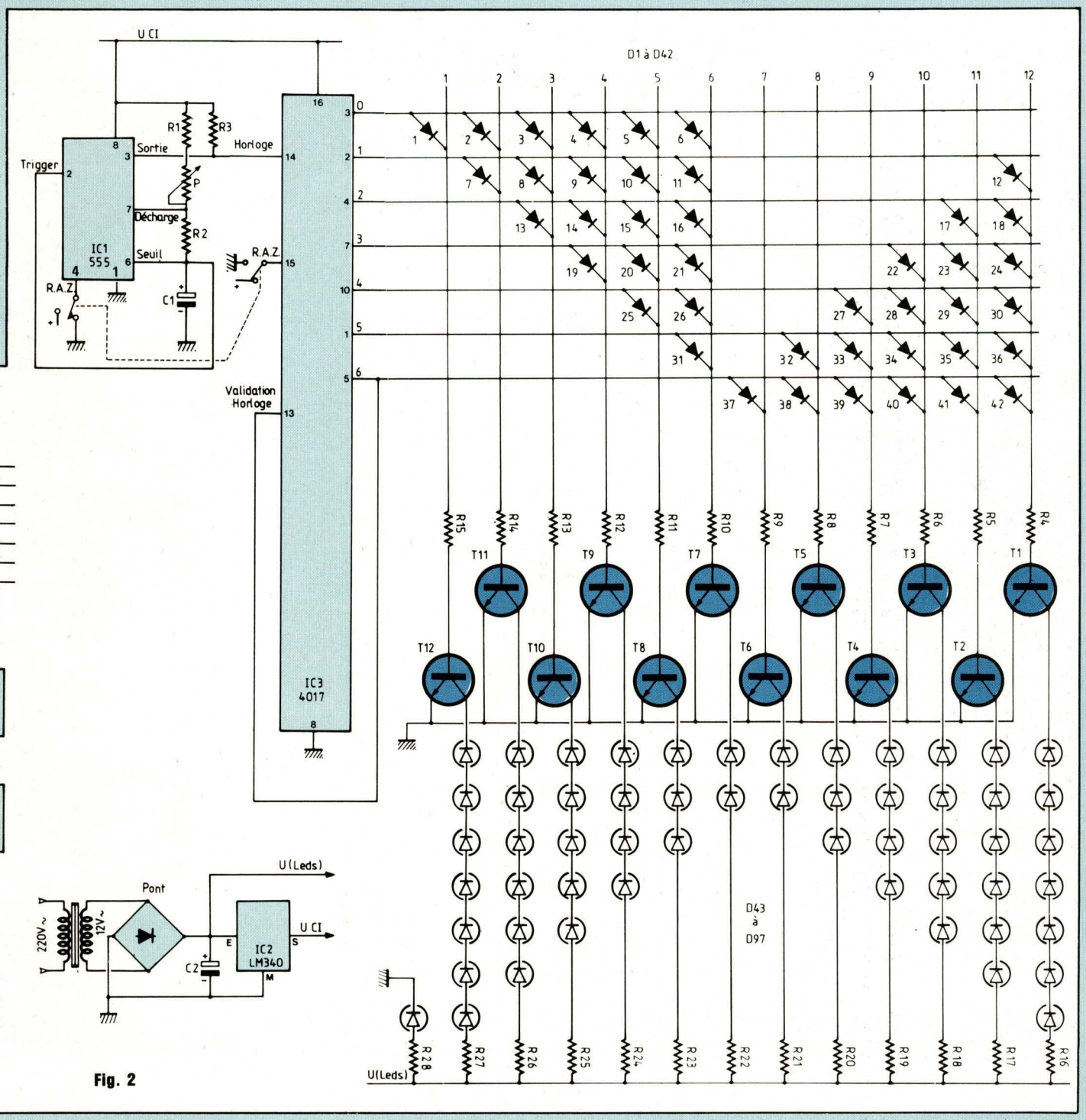


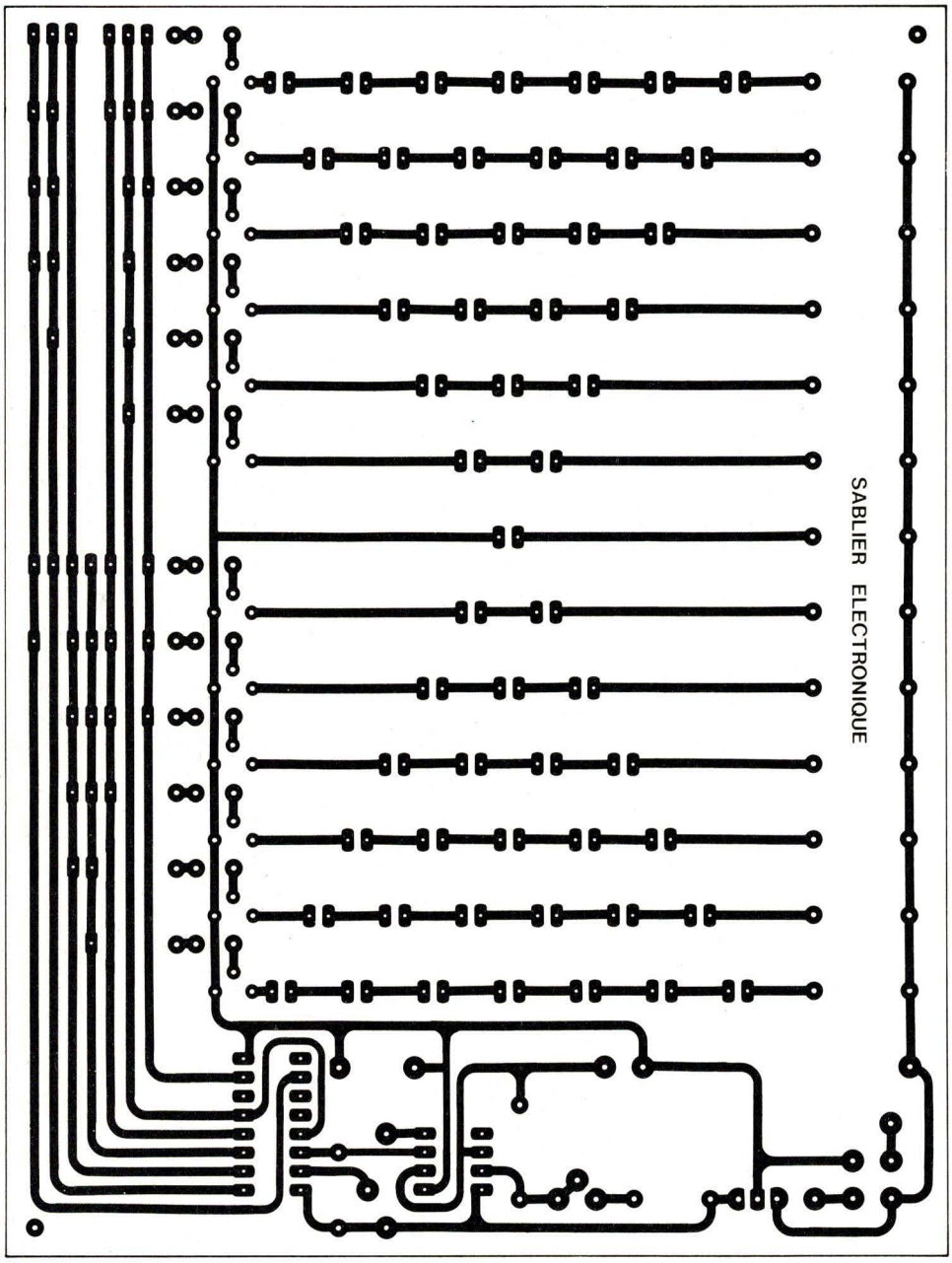
Fig. 2

LE CAHIER DES CHARGES ELECTRONIQUES

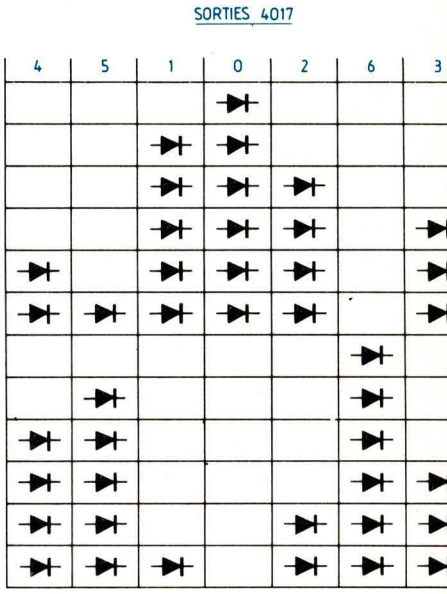
Deux mesures concourent au succès du sablier :

la simplicité : le fonctionnement de ce montage ne requiert pas une sécurité absolue. La technique C MOS fera l'affaire. L'emploi d'un compteur décimal simplifie la réalisation. Le nombre des composants diminue, ce qui entraîne une baisse des coûts. Le taux de panne profite également de cette réduction. Qui dit mieux ?

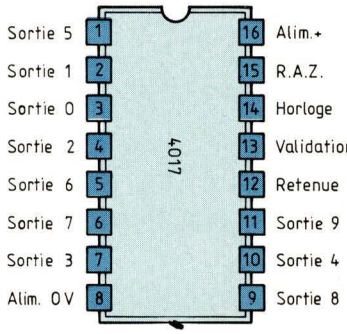
l'approvisionnement : le sablier

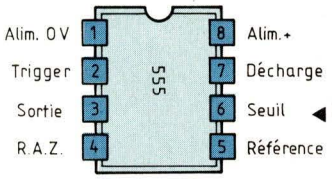


◄Fig. 4

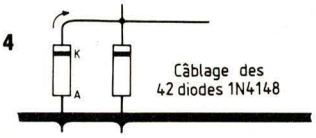


▲ Fig. 6





◄ Fig. 3



◄ Fig. 7

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances 1/4 W.
R1 - 15 kΩ
R2 - 33 kΩ
R3 - 47 kΩ
R4 à R15 - 47 kΩ
R16 - 1 kΩ
R17 - 1,3 kΩ
R18 - 1,5 kΩ
R19 - 1,8 kΩ
R20 - 2 kΩ
R21 - 2,2 kΩ
R22 - 2,2 kΩ
R23 - 2 kΩ
R24 - 1,8 kΩ
R25 - 1,5 kΩ
R26 - 1,3 kΩ
R27 - 1 kΩ
R28 - 2,4 kΩ
P - voir texte

• Condensateurs
C1 - 1000 µF 25 V.
C2 - 1000 µF 25 V.

• Diodes
D1 à D42 - 1N914 - 1N4148
D43 à D97 - ESBR 5501 (voir texte)
1 Pont 500 mA.

• Circuits intégrés
IC1 - NE 555
IC2 - LM340
IC3 - 4017

• Transistors
T1 à T12 - BC 109

• Divers
Support CI.
Transfo 12 V - 60 mA
Coffret TEKO réf : P4
Inverseur.
Passe-Fil
Rondelles Eventails
Fiche secteur
Vitre fumée : 12,6 × 21 cm.

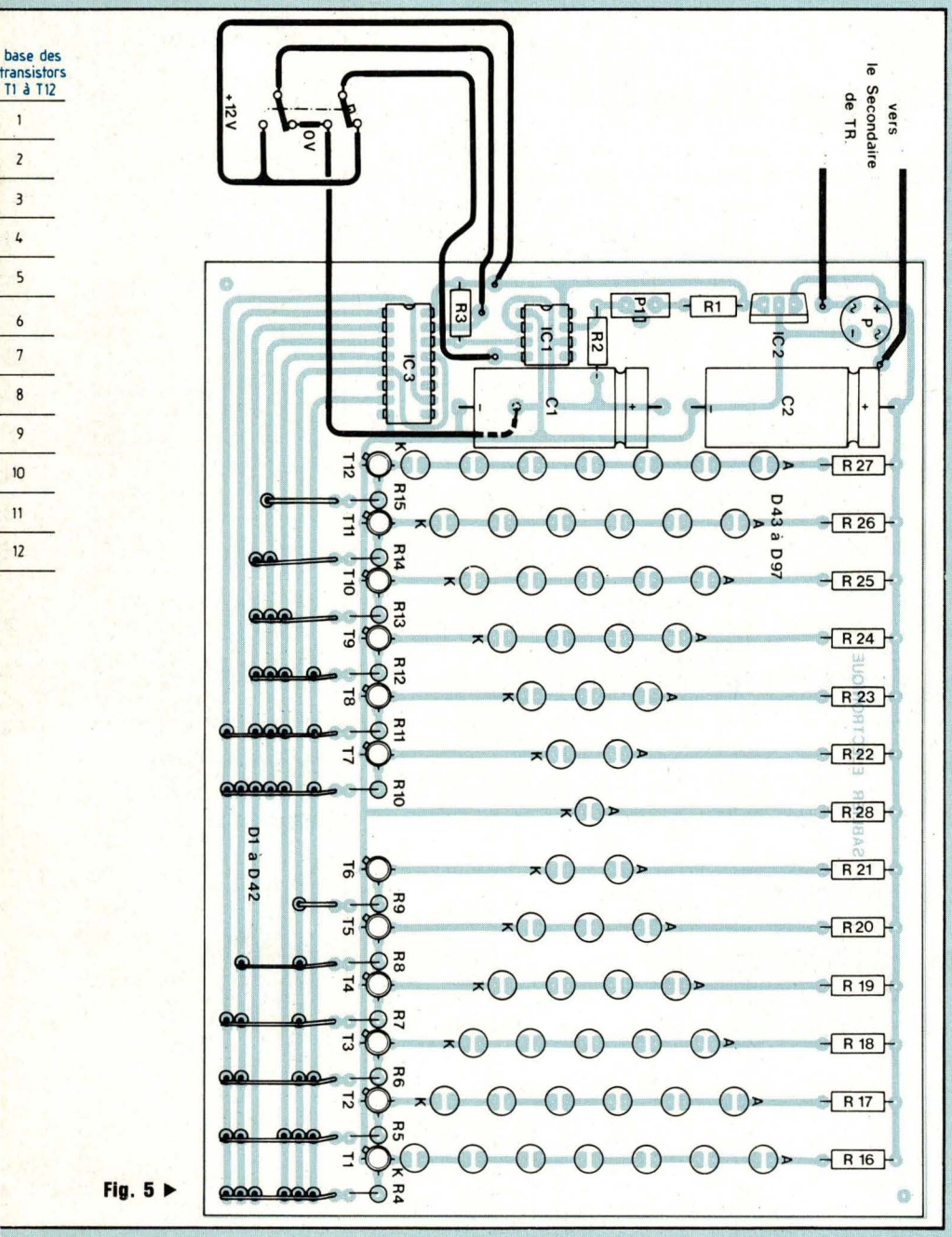


Fig. 5 ▶

électronique utilisera des produits «classiques». L'approvisionnement ne devrait pas soulever de problèmes. Le choix des LED appelle cependant quelques commentaires. La présence du verre fumé nécessite des diodes à haute luminosité. Nous avons choisi les LED Stanley. Ce constructeur japonais dispose d'une vingtaine de distributeurs sur la France. Les lecteurs de province ne seront pas défavorisés.

LE MONTAGE

La figure 1 montre le schéma fonctionnel du sablier. Une base de temps organisée autour d'un 555 fixe la durée du mouvement. La partie suivante réalise le comptage. Une matrice de diodes assure le décodage. Les transistors fournissent le courant nécessaire pour les diodes. L'alimentation ne recèle aucune originalité : un régulateur classique fournira une tension stable.

L'ETUDE ELECTRONIQUE

La figure 2 reproduit le schéma adopté. L'horloge fait appel à un 555 monté en oscillateur. La formule suivante permet de modifier la durée totale du cycle :

$$F = \frac{1{,}44}{(R1 + 2R2)\,C}$$

Une difficulté cependant a vu le jour. L'horloge devait disposer d'une commande M/A afin de synchroniser le comptage sur l'impulsion RAZ du 4017. Un inverseur double effectue la remise à zéro de l'ensemble.

Le 4 017 est un compteur décimal mais seulement sept sorties serviront pour ce montage. La dernière sortie (numéro 6) contrôle la broche 13 (validation horloge). Le comptage s'arrête alors automatiquement à la fin du cycle. Le brochage des circuits est indiqué en figure 3.

La matrice des diodes organise la commande des LED des transistors T1 à T12.

Un LM 340 (IC2) fournit une tension filtrée de 12 volts. L'alimentation des LED est prélevée avant le régulateur car les variations de courant auraient pu perturber le fonctionnement des C.I... Une remarque s'impose : les LED à haut rendement ESBR 5501 se contentent de 6 mA pour produire une forte intensité lumineuse. L'emploi de LED ordinaires aurait des conséquences fâcheuses (transformateur trop gros, dissipation élevée...).

LA PREPARATION DU C.I.

La figure 4 représente le dessin du circuit imprimé. A l'origine la plaque époxy mesure 150 × 200. La reproduction selon les méthodes habituelles ne soulève aucune difficulté. Le chauffage du perchlorure réduit le temps de

SABLIER ELECTRONIQUE n°3080

gravure. Attention aux projections d'acide. Le perçage nécessite deux forets : celui de 0,8 mm conviendra pour les circuits intégrés. Les trous restants seront réalisés avec le foret de 1 mm. Sciez le circuit imprimé de manière à ce qu'il pénètre de force dans le coffret. La découpe pour le transformateur s'effectuera selon les dimensions du produit.

LE CÂBLAGE

L'implantation des composants est dessinée en figure 5. Le montage des composants passifs constitue la première étape du montage. Contrôlez attentivement la polarité (étranglement au plus) des condensateurs chimiques. Le respect de l'ordre de câblage suivant évitera des déboires :
- le pont de diodes,
- le 555,
- le 4 017,
- les BC109B (émetteur près de l'ergo) ;
- les ESBR 5501 (connexion longue au moins).

La fixation en hauteur des diodes LED améliore l'effet obtenu. Les premiers essais débuteront à ce stade du montage. Le test à l'ohmmètre des pistes d'alimentation interdira les court-circuits. Connectez ensuite l'alimentation. La vérification du câblage des LED ne demande aucun instrument ; il suffit de passer successivement le doigt sur les bases des transistors pour localiser tout défaut éventuel.

LA MATRICE

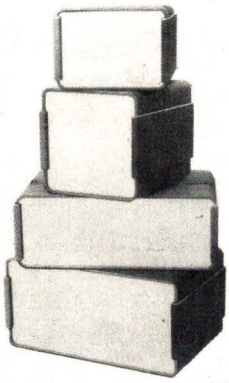
Le câblage de la matrice requiert une attention soutenue. La figure 6 montre étage par étage les connexions à réaliser. Le marquage des diodes n'apparaît pas toujours lisiblement. Le contrôle ohmmètre reste obligatoire pièce par pièce. La figure 7 détaille la méthode utilisée. La queue de la première diode est d'abord pliée à 90°. La soudure des autres diodes nécessite un soin extrême. L'emploi d'une pince empêchera les brûlures.

LA MISE EN BOITE

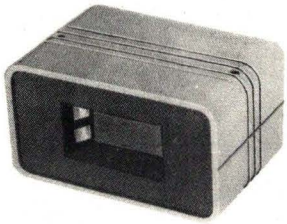
La mise sous tension du sablier constitue l'ultime essai. En cas d'erreur, reprenez la figure 6. Le suivi de la colonne défaillante permet de localiser rapidement l'origine du défaut. Cependant, à la rédaction, nous préférons croire au succès de nos lecteurs ! La fixation du transformateur marque la fin des opérations mécaniques. Un grand nombre de produits vendus dans le commerce «grand public» sont d'une qualité déplorable. Les transformateurs ont la curieuse habitude de chanter. Prévoyez quelques rondelles de caoutchouc entre celui-ci et le boîtier. Il ne restera plus qu'à installer le circuit imprimé. La construction du sablier s'achèvera par la mise en place de la vitre en verre fumé.

Oleg Chenguelly

MMP **LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS** mmp

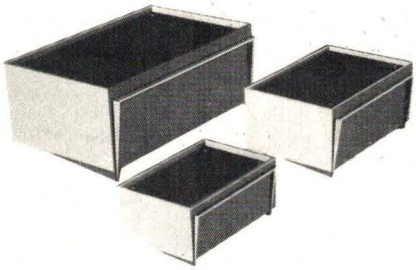


SERIE «PP PM»
110 PP ou PM.....115 x 70 x 64
114 NOUVEAU ..... **106 x 116 x 44**
115 .....115 x 140 x 64
116 .....115 x 140 x 84
117.....115 x 140 x 110
220 .....220 x 140 x 64
221 .....220 x 140 x 84
222.....220 x 140 x 114
** PP (plastique) - PM (métallisé)*



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

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



SERIE «PUPICOFFRE»
10 A, ou M, ou P .....85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P.....110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P .....160 x 100 x 68
** A (alu) - M (métallisé) - P (plastique).*

220 PP ou MP ou PM/G
avec poignée

GAMME STANDARD DE
BOUTONS
DE RÉGLAGE

mmp
Tél. 376.65.07
COFFRETS PLASTIQUES
10, rue Jean-Pigeon
94220 Charenton

COMDIS

Spécial Multimètres

495F

2000 PTS

- Classe 0,5 % (DC)
- 5 gammes : AC/DC (volts)
  AC/DC (amp.)-OHMS
- 15 échelles : 200 mV à 1000 V
  200 mA à 2 A-OHMS
- **CALIBRE 20 AMPERES DIRECT AC ET DC**
- **BUZZER (TEST CONTINUITE)**
- Polarité-auto
- Très faible consommation (7 mW)
- Auto-zéro
- Double protection électrique

20000 PTS

- Test diodes
- Test continuité
- Classe 0,05 % (D.C.)
- 8 gammes/30 échelles
- Résolution : 10 μVolt/10 mA
- **FREQUENCEMETRE :** 1 Hz - 200 KHz
- Alimentation batterie ou secteur
- Mesures RMS en AC
- Livré avec housse

1380F

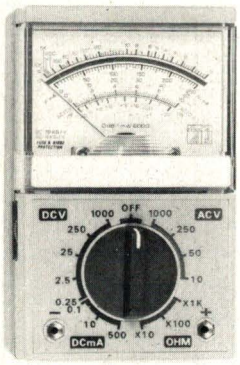
- APPAREILS FOURNIS AVEC FUSIBLE, BATTERIE, CORDONS.
- GARANTIE : 1 AN.
- REMISE PAR QUANTITÉ > 5.
- DOCUMENTATION DÉTAILLÉE SUR DEMANDE.

RAPPORT PRESTATIONS/PRIX IMBATTABLE!!

COMDIS Av. d'Océanie, Z.A. de Courtabœuf B.P. 90, 91943 LES ULIS CEDEX
Tél. (6) 928 01 31 - Télex 692 344 AUVULIS

le MAXI des MINI-CONTROLEURS

Le MINI-MULTI TESTER



Caractéristiques :
10 000 ohms/V Cont.
4 000 ohms/V Alt.
Précision :
3 % en V et A Cont.
4 % en V Alt. et Résist.
Dimension :
105 × 52 × 31 mm

15 CALIBRES
V Cont. de 250 m V à 1 000 V
V Alt. de 10 V à 1 000 V
A Cont. de 0,1 m A à 500 m A
Ohmmètre de 30 ohms à 10 M ohms
+ 2 calibres en dB

A

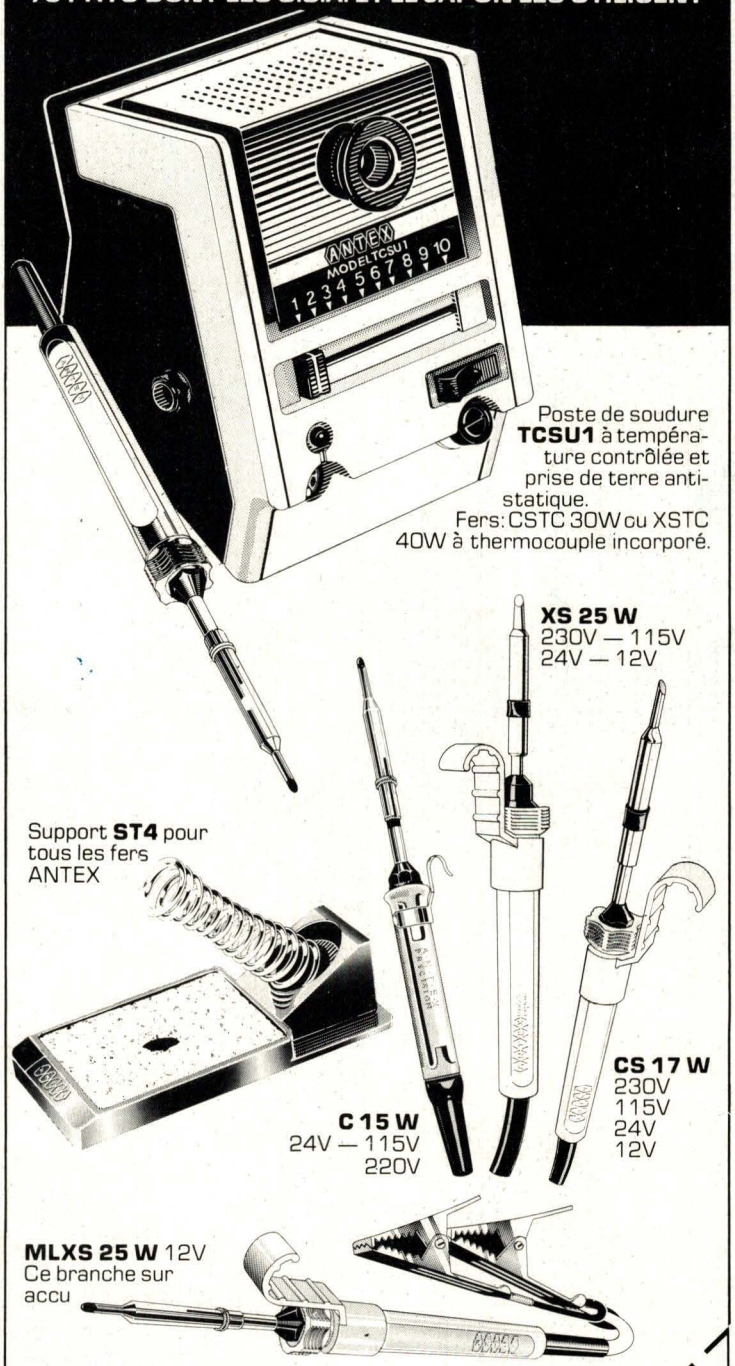
ISKRA

ÉLECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS

OPTEZ pour les ANTEX

70 PAYS DONT LES U.S.A. ET LE JAPON LES UTILISENT



Grande variété de pannes longue durée
Tout les fers secteur ont une prise de terre

ANTEX

AGENT GENERAL POUR LA FRANCE

BRAY FRANCE
76, rue de Silly
92100 Boulogne-sur-Seine
Tél. : (1) 604.38.06

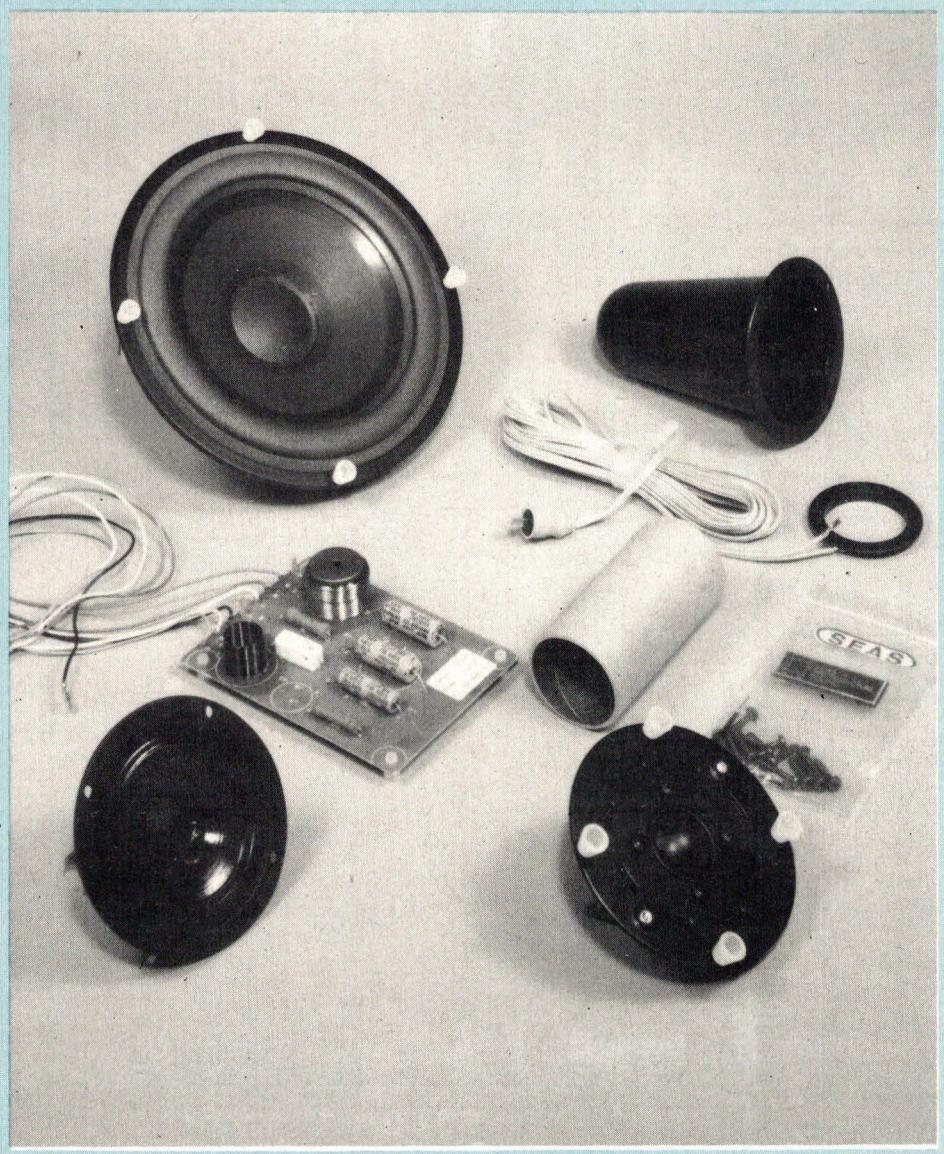
demande de documentation L
FIRME ou NOM
ADRESSE

J'ENTENDS 3 VOIX

Le kit 253 de SEAS fait partie des ensembles proposés au public en matière d'enceinte acoustique. D'un rapport qualité/prix très intéressant, il est facile à réaliser. Sa fabrication ne pose aucun problème majeur.

Le kit 253 est un ensemble bass-reflex 3 voies équipé d'un boomer de 21 cm, d'un médium à cône de 10 cm et d'un tweeter à dôme souple de 26 mm.

SEAS propose une gamme de trois kits (253 - 403 - 603) et 26 modèles de haut-parleurs. Il convient de noter que ce constructeur norvégien exporte 90 % de sa production à travers le monde. La plupart des constructeurs d'enceintes acoustiques réputés utilisent ces transducteurs. Enfin, ils bénéficient d'un rapport qualité/prix plus que favorable.



Haute de 488 mm, cette enceinte pourra être réalisée soit en aggloméré de forte densité, soit en contre-plaqué de type marine petits plis. Il est conseillé d'utiliser la technique vissé-collé qui procure un montage plus aisé et de meilleure qualité. La finition sera au goût de chacun : placage, laqué, etc...

LE BOOMER

Ce transducteur qui porte la référence 21 F-WB est équipé d'une ferrite de 93 mm. La bobine de 36 mm baigne dans un flux magnétique important. Les paramètres électro-mécano-acoustiques autorisent une utilisation en bass-reflex sans aucun problème. Le cône est en fibre de cellulose, la suspension en mousse demi-rouleau et le saladier en magnésium injecté.

LE MEDIUM

Il s'agit d'un haut-parleur (10 F-M) équipé d'une membrane en fibre de cellulose plastifiée particulièrement légère (1,7 g). Celle-ci procure une réponse transitoire très intéressante. Le saladier est en magnésium très rigide.

LE TWEETER

Il s'agit d'un classique que l'on retrouve chez de nombreux constructeurs. Le dôme est en polyamide et la ferrite possède un diamètre de 72 mm.

LE KIT

Dans un coffret carton, on trouvera, rassemblés sur un moule en polystyrène, les trois transducteurs, le filtre,

l'évent de décompression, le coffret qui charge acoustiquement le 10 F-M, les joints de fixation du saladier et le filtre équipé de ses différents câbles de liaison. Une notice de montage écrite en plusieurs langues dont le français procure toutes les informations nécessaires au montage de ce kit.

L'ECOUTE

La position d'écoute d'une enceinte acoustique est un critère très important. Il convient généralement de placer les enceintes surélevées sur un socle rigide et à 50 cm minimum d'un mur, la meilleure audition se faisant alors face aux deux enceintes.
Dans le cas présent, le kit 253 ne pose aucun problème de réglage. L'écoute est de bonne qualité. En regard du prix (moins de 800 F pièce), on sera surpris de la précision du tweeter et de la pureté du médium.

MONTAGE

1. Le seul outil nécessaire au montage des ensembles haut-parleurs et des circuits de séparation est un tournevis Phillips.
2. Introduire le câble DIN venant de l'extérieur dans le trou situé sur le panneau arrière de l'enceinte. Le tirer sur une longueur d'environ 50 cm et pratiquer un nœud à environ 10 cm de l'extrémité du câble.
3. Le câble DIN existe en deux versions. Dans une première version, un fil est marqué au rouge et l'autre n'est pas repéré. Dans la seconde version, un fil est rainuré et le second ne possède aucun repère. Dans le premier cas, le fil rouge est raccordé à la borne libre C.
Dans le second cas, le fil non repéré est raccordé à la borne A du circuit de séparation et le fil rainuré est raccordé à la borne libre C.
4. Tirer le câble DIN vers l'arrière jusqu'à ce que le nœud soit bien plaqué contre le panneau arrière. Appliquer la colle autour du nœud pour s'assurer d'un montage ferme. Le circuit de séparation est fixé par deux vis.
5. Raccorder le fil blanc provenant du circuit de séparation à la borne rouge

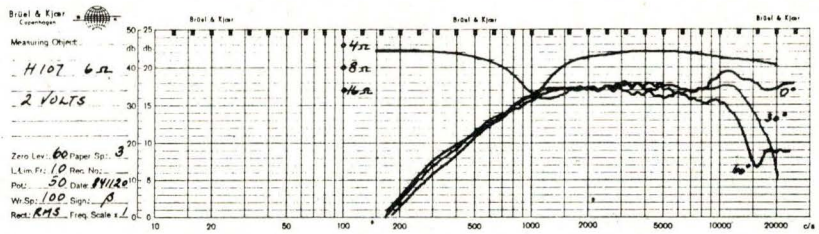


Fig. 1 : Courbe amplitude fréquence du H 107.

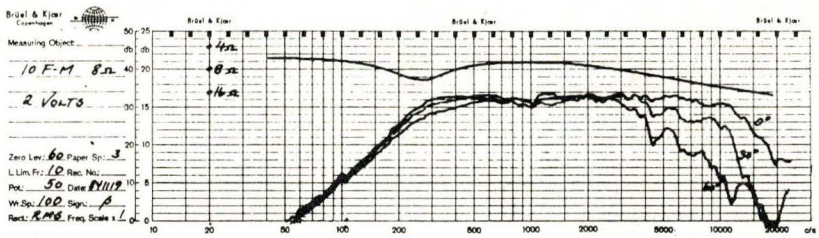


Fig. 2 : Courbe amplitude fréquence du 10 F-M.

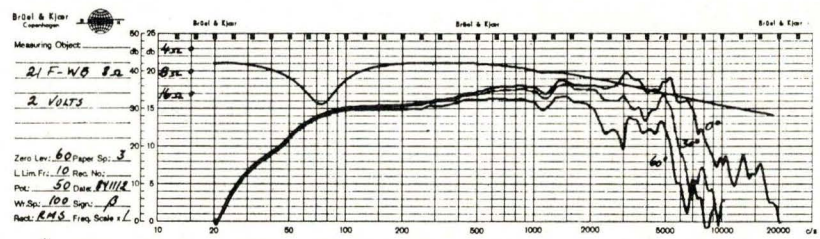


Fig. 3 : Courbe amplitude fréquence du 21 F-WB.

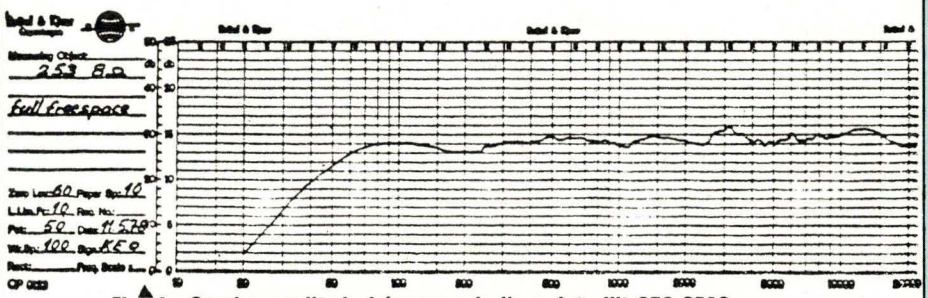


Fig. 4 : Courbe amplitude fréquence de l'enceinte Kit 253 SEAS.

Référence	H 107	10 F-M	21 F-WB
Bande passante (Hz)	3 000-25 000	500-5 000	38-3 000
Sensibilité (dB/1 W/1 m)	91	89	92
Diamètre du HP (mm)	104	104	215
Diamètre bobine (mm)	26	19,5	39
Fréquence de résonance (Hz)	1 000	180	35
Impédance (Ω)	8	8	8

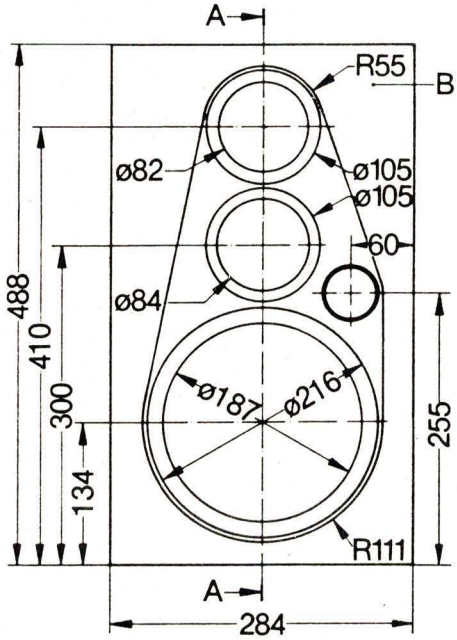
Fig. 5 : Caractéristiques techniques des haut-parleurs utilisés dans le Kit 253 SEAS.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Enceinte 3 voies
Type : bass-reflex
Bande passante : 35-25 000 Hz
Puissance : 60 watts RMS
100 watts Musique
Sensibilité : 90 dB/1 W/1 m
Volume : 25 litres
Amplificateur de 10 à 100 watts
Haut-parleurs : grave 21 F-WB
médium 10 F-M
aigu H 107
Impédance : 8 Ω
Filtre 3 voies D 083 P
Coupures : 800/4 000 Hz

Fig. 6 : Caractéristiques techniques du Kit 253 SEAS.

```
--------------------------= 16
VOLUME DE LA BOITE          = .207936    m3
COUPURE F-3dB               = 23.0263157895    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
S--------------------------= 11.3
VOLUME DE LA BOITE          = .1468548    m3
COUPURE F-3dB               = 27.3996632971    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
S--------------------------= 8
VOLUME DE LA BOITE          = .103968    m3
COUPURE F-3dB               = 32.564128081    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
S--------------------------= 5.7
VOLUME DE LA BOITE          = .0740772    m3
COUPURE F-3dB               = 38.5786494479    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
S--------------------------= 4
VOLUME DE LA BOITE          = .051984    m3
COUPURE F-3dB               = 46.0526315789    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
S--------------------------= 2.8
VOLUME DE LA BOITE          = .0363888    m3
COUPURE F-3dB               = 55.0434227983    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
S--------------------------= 2
VOLUME DE LA BOITE          = .025992    m3
COUPURE F-3dB               = 65.1282561619    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE      = 35.9210526316    HZ
PRINTER  (1)  /  SUITE DU PROGRAMME  (2)
```



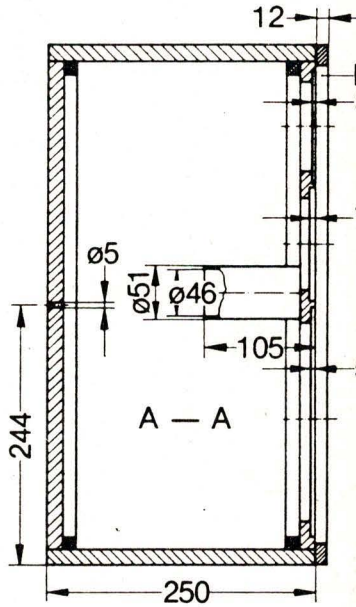


Fig. 9 : Plan de l'enceinte.

```
QTC= .71
FREQUENCE DE COUPURE A -3dB= 65.9255395274    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE DE LA BOITE = 65.3947368421    HZ
VOLUME DE LA BOITE = .0361301084237    m3  (enceinte non amortie acoustiquement)
VOLUME DE LA BOITE = .0301084236864  m3  (enceinte amortie acoustiquement)
QTC= 1
FREQUENCE DE COUPURE A -3dB= 134.045089889    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE DE LA BOITE = 92.1052631579    HZ
VOLUME DE LA BOITE = .0151893408135    m3  (enceinte non amortie acoustiquement)
VOLUME DE LA BOITE = .0126577840112  m3  (enceinte amortie acoustiquement)
QTC= 1.4
FREQUENCE DE COUPURE A -3dB= 213.31891318    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE DE LA BOITE = 128.947368421    HZ
VOLUME DE LA BOITE = .00715796430932    m3  (enceinte non amortie acoustiquement)
VOLUME DE LA BOITE = .00596497025777  m3  (enceinte amortie acoustiquement)
QTC= 2
FREQUENCE DE COUPURE A -3dB= 323.223509436    HZ
FREQUENCE DE RESONANCE DE LA BOITE = 184.210526316    HZ
VOLUME DE LA BOITE = .00337068160598    m3  (enceinte non amortie acoustiquement)
VOLUME DE LA BOITE = .00280890133831  m3  (enceinte amortie acoustiquement)
```

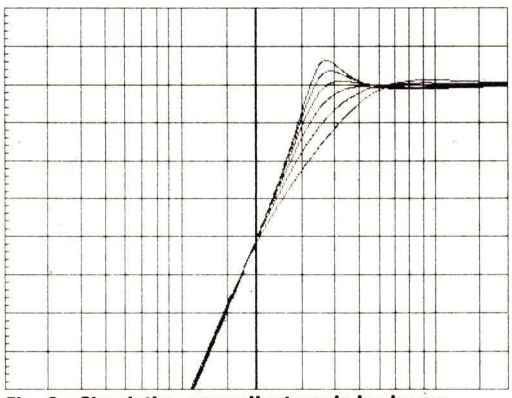


Fig. 8 : Simulation par ordinateur de la charge acoustique du 21 F-WB en bass-reflex. Echelle 50 dB, bande passante de 2 à 200 Hz, coefficient de surtension de l'enceinte : S = 11 - 8 - 5,7 - 4 - 2,8 - 2.

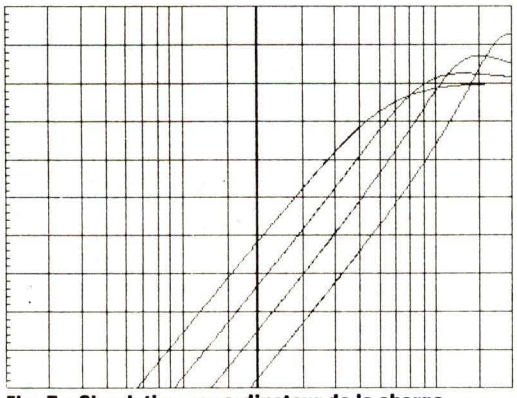


Fig. 7 : Simulation par ordinateur de la charge acoustique du 21 F-WB en clos. Echelle 50 dB, bande passante de 2 à 200 Hz, coefficient de surtension de l'enceinte : QTC = 2 - 1,4 - 1 - 0,7.

ENCEINTE ACOUSTIQUE SEAS

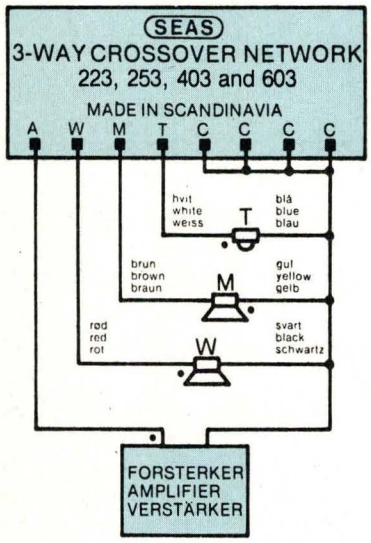


Fig. 10 : Câblage du filtre.

du tweeter H 107. Raccorder le fil bleu sur la borne non repérée.

6. Positionner le H 107 avec le joint et les quatre vis.

7. Tirer les fils jaune et marron du circuit de séparation à travers le trou central situé sur le panneau frontal et à travers le trou du boîtier plastique. Appliquer un nœud à environ 20 cm de l'extrémité du câble. Tirer le nœud pour le plaquer contre le dessous du boîtier et appliquer la colle pour s'assurer d'un montage ferme. Positionner ensuite le boîtier dans l'interface avec le joint entre la bride et le panneau frontal. Le boîtier doit être ensuite amorti tel que le précise le paragraphe «Information Générale».

8. Raccorder le fil jaune à la borne rouge sur le haut-parleur médium. Raccorder le fil marron sur la borne non repérée.

9. Positionner le haut-parleur médium avec le joint et les quatre vis

10. Amortir l'enceinte à l'aide de laine de verre (5 cm d'épaisseur sur chaque face interne). Découper un carré dans le matériau d'amortissement directement au-dessous du tube de bass-reflex légèrement plus grand que l'ouverture du tube.

11. Raccorder le fil rouge provenant du circuit de séparation sur la borne du boomer. Raccorder le fil noir sur la borne non repérée.

12. Monter le boomer muni de joint et des quatre vis.

13. Votre enceinte est maintenant prête. Nous vous souhaitons une bonne écoute.

C.H. Delaleu

Importateur :
Stratégie Informatique,
171 bd Mac Donald,
75019 Paris.
Tél : 206.32.91.

MULTIMETRES ANALOGIQUES

HM 102 BZ
20000 /V
83 gammes de mesure
19 calibres
7 Cal = 1,5 V à 1000 V
dont 2 Cal test de batterie
4 Cal ≅ 10 V à 1000 V
4 Cal = 5 mA à 10 A
4 Cal Ω
Test de continuité par buzzer
Décibels — 8 dB à + 62 dB
249 F TTC

Unimer 31
200 K Ω /V cont. alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et ≅ 0,1 à 1000 V
7 Cal = et ≅ 5 μ A à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
Cal dB — 10 à + 10 dB
546 F TTC

Transistor tester
Mesure : le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes)
le courant résiduel collecteur émetteur, quel que soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI
403 F TTC

C

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom .....
Adresse : .....
.....
..... Code postal : .....

FAN-TAS-TIQUES, LES PRIX CIBOT !

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

COMPOSANTS : ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SECOSEM - SIEMENS - NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.
JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)
APPAREILS DE MESURE : Distributeur : METRIX - CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR.
PIECES DETACHEES : Plus de 20.000 articles en stock.

Nom .....
Adresse .....
..... Code postal .....
Ville .....

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

CIBOT
ELECTRONIQUE

LA GRANDEUR DE L'OHM

Qui ne s'est plaint, au cours d'une mesure, d'avoir à modifier la sensibilité d'un appareil, spécialement lorsque les deux mains sont déjà occupées ! Le changement automatique de gamme et l'affichage numérique, techniques digitales, permettent de se libérer de cette contrainte tout en apportant à la mesure une qualité essentielle : la précision.

L'ohmmètre que nous décrivons appartient, dans ses principes, sinon dans sa réalisation (intégration totale), à cette nouvelle famille d'appareils de mesure qui s'implante de plus en plus sur le marché, au détriment des appareils à cadre mobile et commutateurs complexes associés.

CARACTERISTIQUES GENERALES

L'ohmmètre est construit autour du convertisseur analogique numérique 3162 et de son décodeur BCD 3161, qui ont fait l'objet dans la présente revue, de nombreuses applications.
Il comporte 5 décades de mesures : 00.0 à 99.9 Ω - 100 à 999 Ω - 1.00 à 9.99 kΩ - 10.0 à 99.9 kΩ - 100 à 999 kΩ.
L'appareil procédant automatiquement au changement de calibre, la précision que l'on peut espérer est donc, avec 3 afficheurs, de 1 % dans la plage 100 Ω à 999 kΩ.
Il affiche : les 3 premiers chiffres significatifs, la position du point de pondération, l'unité choisie : Ω ou kΩ.

Exemple :
Une résistance de valeur 12 210 Ω s'écrit :

12.2 kΩ

(Note : Aucun point n'est utilisé pour la décade 100 à 999 Ω).
La période de recherche de la décade peut atteindre 6 secondes au maximum. La période de mesure proprement dite est d'autant plus grande que la valeur de la résistance est élevée. C'est le prix à payer à la précision. Par exemple, la mesure d'une résistance de 950 kΩ nécessitera environ 2-3 s. La précision relative de la mesure est alors, dans ce cas, meilleure que 2/1 000.
Alimentation : + 5 V, 0 V, − 5 V.
Consommation : entre + 5 V et 0 V : 120 mA (dont 100 mA pour l'ensemble convertisseur A/N et afficheurs).

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Soit X la valeur de la résistance à mesurer.
La grandeur X est exprimée en mV et mesurée par un voltmètre.
– Si la grandeur X est supérieure à la capacité du voltmètre, le calibre de mesure est automatiquement modifié et passe sur le calibre immédiatement supérieur.
– Afin de mesurer avec précision la grandeur X, si celle-ci passe au dessous du 1/10 de l'échelle de mesure, le calibre est également modifié et passe au calibre inférieur.
Nous examinerons successivement :
La chaîne analogique, qui exprime X en mV.
L'interface qui signale le dépassement de capacité.
La chaîne logique qui effectue les aiguillages nécessaires.
Cette décomposition est conservée dans la structure du schéma général (fig. 12), dans lequel on retrouve, alimentées par la tension symétrique ± 5 V, la chaîne analogique et l'interface et, alimentée par la tension + 5 V 0 V, la chaîne logique.
Nous conseillons au lecteur de suivre parallèlement, sur le schéma général le développement donné à ces 5 principaux chapitres.

CHAINE ANALOGIQUE

Principe de la mesure de résistance
Cette mesure est basée sur l'utilisation d'amplificateurs opérationnels dont M. Delaleu a donné, dans les précédentes revues, les principales caractéristiques et applications.
Nous y ferons référence chaque fois qu'il sera nécessaire.
La réalisation de cet ohmmètre est, à notre avis, une excellente introduction à l'emploi des amplis op. et présente un intérêt didactique certain.
Le schéma de la figure 1 donne le principe de base de la mesure d'une résistance de valeur inconnue X.
On a :

$$\frac{X}{R1} = -\frac{V_S}{V_E}$$

d'où :

$$V_S = -\frac{V_E \cdot X}{R1}$$

Si V_E et R1 sont fixés, cette relation montre que V_s est proportionnel à X. Si, en outre, on s'arrange pour que

$$\frac{V_E}{R1} = -1,$$

Il vient :

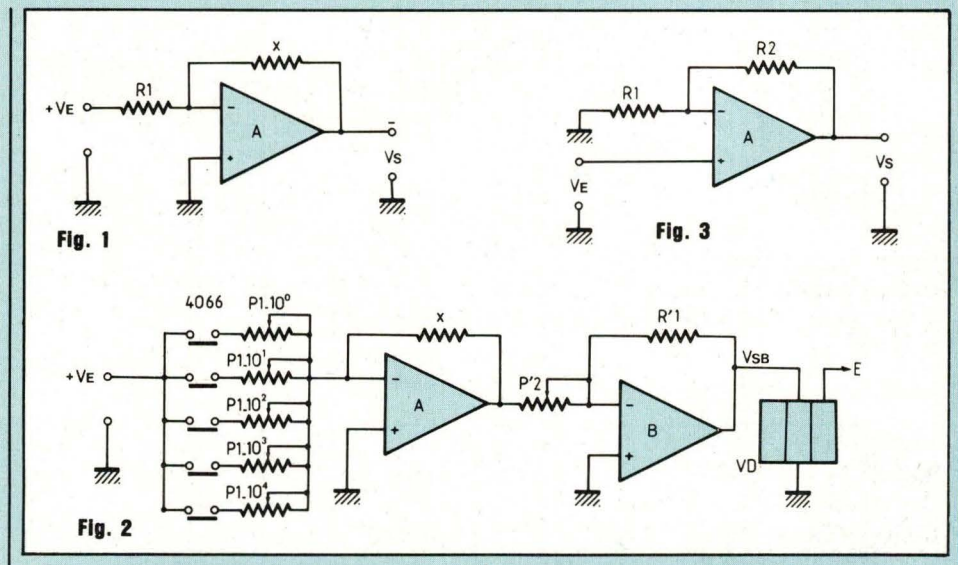
$$V_S = X$$

Le but recherché est atteint : on lit sur un appareil de mesure (voltmètre), la valeur en volt (que l'on exprime en Ω) de la résistance inconnue.
Nous avons prévu d'utiliser, pour l'affichage de la valeur de la tension, le convertisseur analogique/digital CA 3162 et son décodeur BCD 3161. Nous rappelons qu'il comporte 3 digits d'affichage et que sa capacité de mesure est de 999 mV positifs. Au-delà de cette dernière valeur, il affiche : EEE, c'est-à-dire : excès de tension ou dépassement.
Concrétisons par un exemple simple le principe de la mesure de X. Supposons fixés V_E et R1, respectivement à : – 1 000 mV et 1 000 Ω. Soit à mesurer une résistance de valeur 180 Ω.
La tension de sortie de l'ampli op. (A) est donc de 180 mV.
Le voltmètre digital affiche 180 ; l'adjonction à cet affichage du symbole Ω permet de parfaire la lecture et on lira :

1 8 0 Ω

Il est possible sur ce calibre (R1 = 1 000 Ω) de mesurer des résistances de valeurs comprises entre 000 Ω et 999 Ω.

Changement de calibre
Si X devient supérieur ou égal à 1 000 Ω, la tension appliquée au voltmètre digital est supérieure à sa capacité. Il y a donc dépassement. Cet excès (E) est détecté et commande automatiquement la commutation du calibre de R1 au calibre supérieur (10.R1). Ainsi, si dans l'exemple initial X = 1 800 Ω, la tension de sortie de l'ampli op. est de 1 800 mV. Le dépassement qui en résulte fait passer automatiquement la chaîne de mesure du calibre R1 au calibre 10.R1. La tension reçue par le voltmètre est, dès lors, ramenée à 180 mV. Il affiche donc 180.
Il convient, pour interpréter cette valeur :
a) d'ajouter un point entre le chiffre des centaines (chiffre 1), et des dizaines (chiffre 8) ;



b) de faire afficher le symbole kΩ.
On lira donc :

1. 8 0 kΩ

Le principe de fonctionnement s'applique de proche en proche en veillant au positionnement correct du point et en affichant selon le cas le symbole Ω ou kΩ.
La commutation des résistances d'entrée R1 étant réalisée par un quadruple interrupteur bidirectionnel CI 4066, implique que la tension de référence V_E soit positive par rapport à la masse. Il en résulte une tension négative ($-V_S$) en sortie de l'ampli op. (A).
L'attaque du voltmètre digital ne pouvant s'effectuer qu'en polarité positive par rapport à la masse, il convient d'opérer une inversion de signe sur $-V_S$. Cette opération est naturellement effectuée par un second ampli op. de gain unité.
L'étude que nous venons d'effectuer nous conduit donc à établir le schéma de principe représenté en fig. 2, qui comporte 5 calibres de mesure, et 2 ampli op. 741.
Afin d'obtenir plus de souplesse lors des réglages de l'appareil, nous avons utilisé des potentiomètres (trimmers 15 tours) en lieu et place des résistances R1.
Avec les notations du schéma, il vient pour l'ensemble de la chaîne analogique :

$$V_{SB} = \frac{V_E \cdot R1 \cdot X}{P1 \cdot P2}$$

Si le coefficient de X est égal à 1, nous obtenons une lecture directe en Ω ou en kΩ :

$$V_{SB} = X\ \Omega \text{ ou } k\Omega$$

Choix des gammes de mesure et valeurs des résistances d'entrée
L'ohmmètre que nous nous sommes proposés de réaliser doit être capable de mesurer des résistances dont les valeurs sont comprises entre une dizaine d'ohms et 1 Mégohm.
Nous nous sommes donc fixés les gammes de mesure suivantes :
10.0 - 99.9 Ω/100 - 999 Ω/1.00 - 999 kΩ/10.0 - 99.9 kΩ/100 - 999 kΩ.
Nous observons que dans chaque gamme, la précision que l'on peut atteindre est meilleure que 1 %.
Ces 5 gammes seront couvertes par utilisation de potentiomètres de valeurs variant dans un rapport de 5 décades.
Afin de ne pas surcharger la source de tension de référence et ainsi d'éviter les dérives dues aux effets thermiques, nous avons intérêt à utiliser des valeurs de P1 élevées.
En effet, si on appelle V_E la tension de référence, le courant débité par cette source est environ :

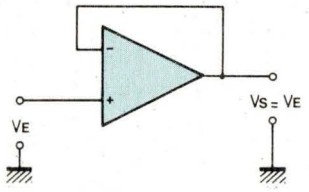


Fig. 4 : Schéma d'un buffer. La tension d'entrée est égale à la tension de sortie en amplitude et en signe.

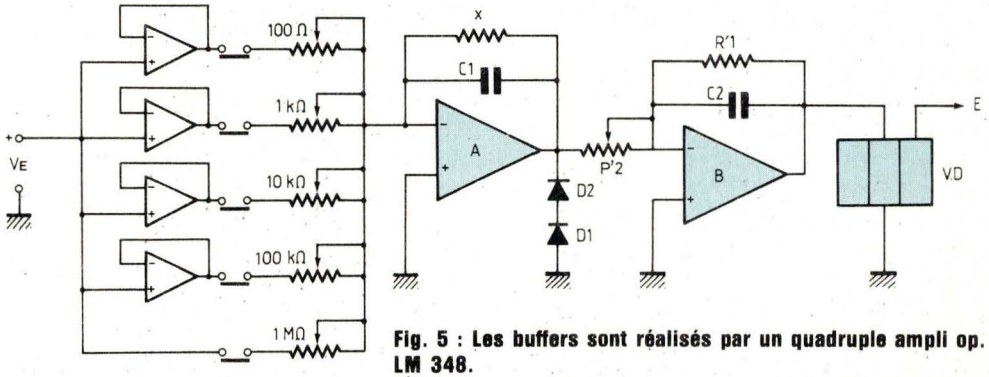


Fig. 5 : Les buffers sont réalisés par un quadruple ampli op. LM 348.

$$I_E = \frac{V_E}{P1}$$

(L'entrée inverseuse de l'ampli op. (A) est pratiquement au même potentiel que l'entrée positive qui est à la masse).

Nous avons donc choisi pour la gamme 100 - 999 kΩ un potentiomètre de 1 Mégohm, valeur commercialement réalisable.

Il en résulte le tableau ci-dessous des valeurs de P1 associées aux gammes.

On constate que pour le bas de gamme, P1 a pour valeur 100 Ω. Or l'injection de courant dans P1 s'effectue par l'interrupteur CI-4066... qui présente une résistance d'environ 200 Ω, sensible en outre aux effets de la température !

Il est donc nécessaire pour annihiler l'influence de ces résistances parasites, de vraiment fixer le potentiel de référence à l'entrée des potentiomètres.

Cette opération s'effectue par un ampli op. monté en buffer (voir Led n° 21).

Rappel du montage suiveur-buffer

Le schéma de principe du montage d'un ampli op. en suiveur est présenté en figure 3.

Dans ce montage, on a :

$$\frac{V_S}{V_E} = 1 + \frac{R2}{R1}$$

La tension de sortie est toujours supérieure à la tension d'entrée. Elle peut être ajustée par le rapport $\frac{R2}{R1}$.

Si, dans l'expression ci-dessus on fait tendre R2 vers 0 et R1 vers l'infini, le rapport $\frac{V_S}{V_E}$ tend vers 1.

A la limite, on obtient le schéma de la fig. 4 qui représente un buffer.

La tension d'entrée est égale à la tension de sortie en amplitude et en signe. En outre, l'impédance d'entrée du buffer est très élevée.

Le schéma de la figure 2 est transformé en celui donné en figure 5, dans lequel les buffers sont réalisés par un quadruple ampli CI/LM 348.

On notera que l'erreur relative due à la résistance parasite de l'interrupteur du CI-4066 sur la chaîne de 1 Mégohm est négligeable ($2 \cdot 10^{-4}$).

Amortissement

On notera sur le schéma de la figure 5 la présence des condensateurs C1 et C2 ainsi que celle des diodes D1 et D2.

L'objet des condensateurs est de réduire, au cours d'une mesure, les oscillations de tension en sortie des amplis. Les valeurs lues sur le voltmètre digital sont ainsi, dès le début de la mesure, voisines de la valeur finale. Le retard apporté à la mesure est donné par la constante de temps des R.C. (4 à 5 fois R.C.).

Si les condensateurs retardent l'application de la valeur finale, ils n'ont aucune influence sur les gains respectifs des amplis. Ils ne modifient donc pas le principe même de la mesure de X.

Sans la présence des diodes, avant de brancher X, les sorties des amplis sont en butée de tension (négative pour l'ampli (A), positive pour l'ampli (B). Les condensateurs se chargeraient à ces tensions maximums. Comme la capacité du voltmètre digital est de 1 000 mV, il est utile, afin d'écourter la durée de la mesure, de partir d'un niveau de charge très légèrement supérieur à celle-ci.

Dans l'application considérée (voir schéma général figure 12), le gain de l'ampli (B) est voisin de 2. On peut donc limiter la tension de sortie de l'ampli (A) à 500 mV. Pour ce faire, nous utiliserons la tension de seuil d'une diode (U_0 = 800 mV).

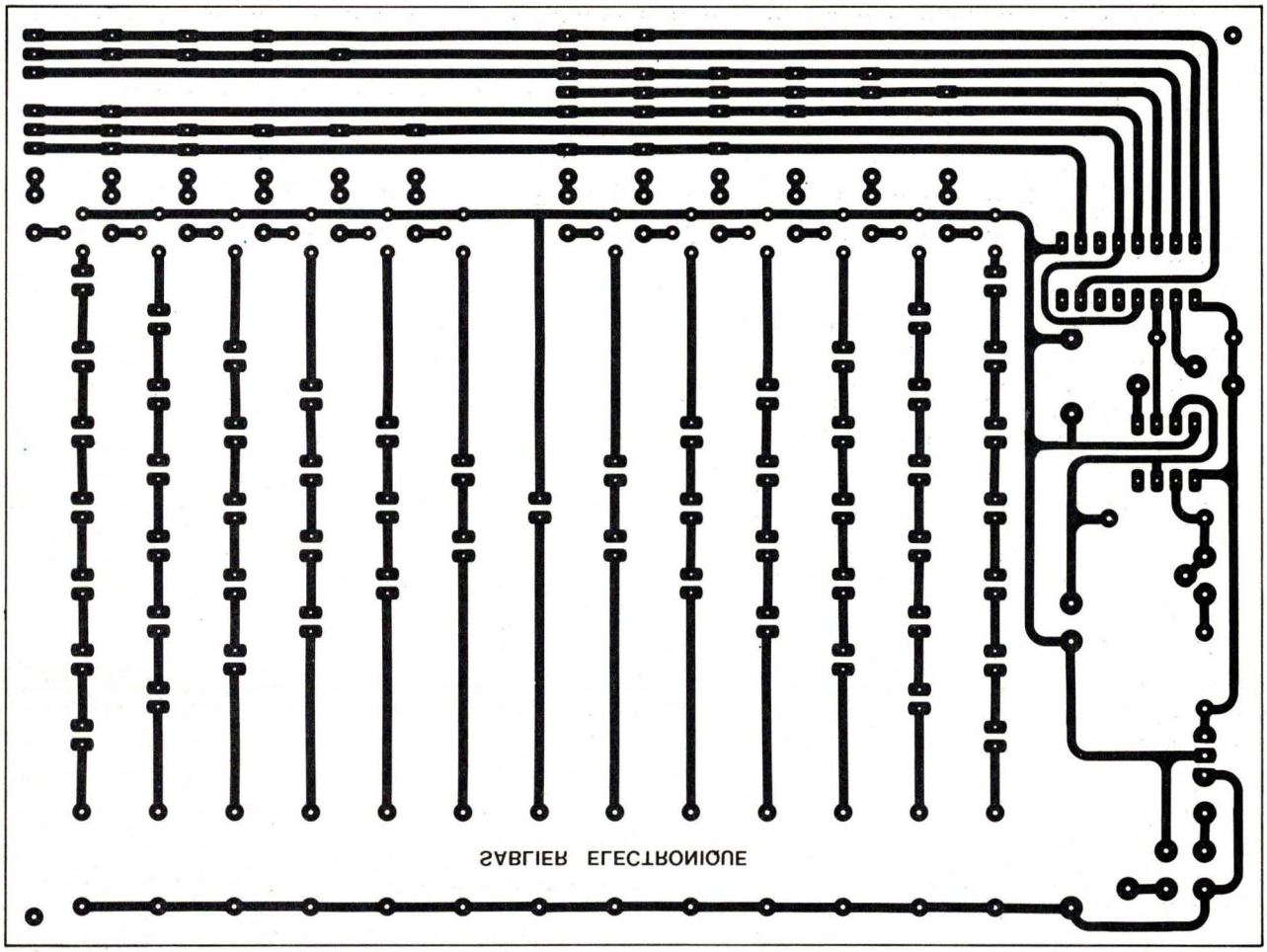
à suivre
Tlemcen

Unité	Ω	Ω	kΩ	kΩ	kΩ
Gammes	10.0-99.9	100-999	1.00-9.99	10.0-99.9	100-999
P1	100 Ω	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ

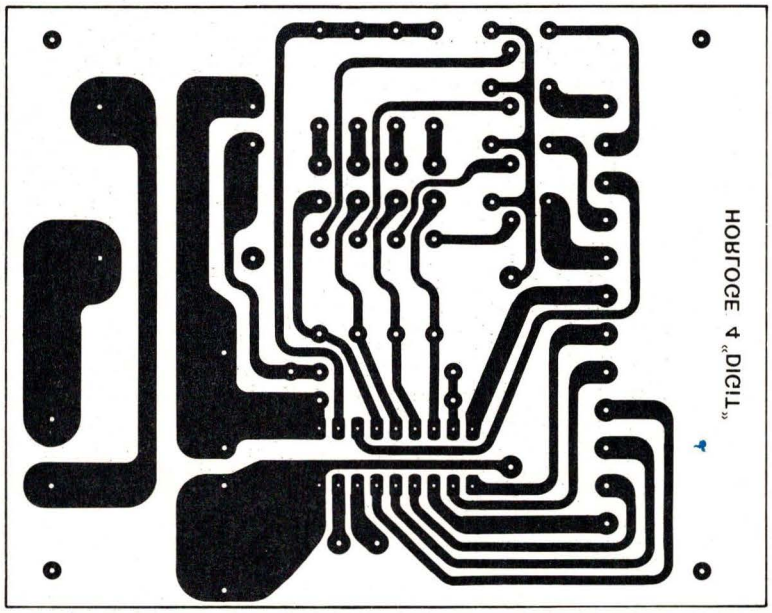
La suite de cet article sera publiée le mois prochain, elle traitera de :
- l'interface
- la chaîne logique
- la réalisation
- la mise au point, les réglages.

GRAVEZ_LES VOUS_MEME

GRAVEZ_LES VOUS_MEME



Kit n° 3080. Sablier électronique.



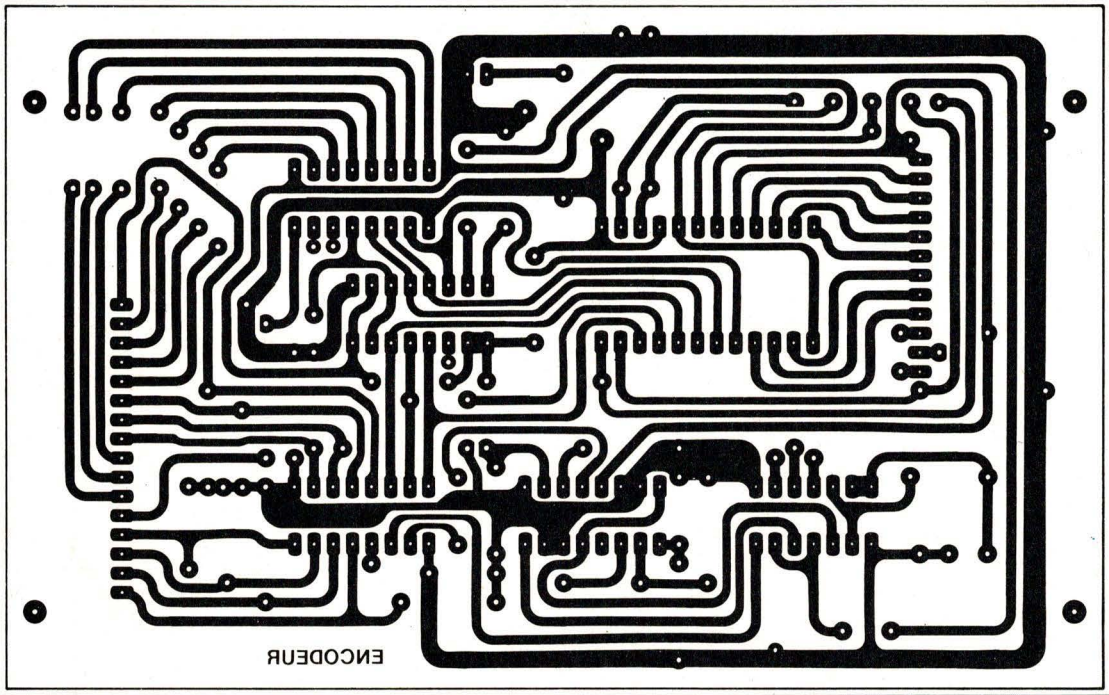
Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

Kit n° 306. Horloge 4 «digit» avec alarme.

GRAVEZ_LES VOUS_MEME

REPONSES

GRAVEZ_LES VOUS_MEME



Kit n° 3079. Encodeur de clavier 8 × 8 simple et économique.

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.

une initiative Led

FICHE RENSEIGNEMENTS LECTEURS

Un important courrier et de nombreuses communications téléphoniques nous ont amené à constater que de nombreux lecteurs, surtout en province, éprouvent des difficultés d'approvisionnement en composants. Afin de vous aider à résoudre ce problème, vous trouverez dorénavant une fiche-lecteur qu'il vous suffira de nous retourner sous enveloppe affranchie à votre nom. Une réponse vous sera donnée dans les meilleurs délais.

QUESTIONS (voir réponses au verso)

Je désire recevoir de plus amples renseignements sur l'origine du composant recherché ou son équivalent.

Résistances : .....

Condensateurs . .....

Semiconducteurs : .....

Divers : .....

MONTAGE EN COURS .....

..... d'après LED N° .....

Adresser cette fiche et l'enveloppe affranchie à votre nom aux EDITIONS FREQUENCES - Service lecteurs : 1, bd Ney, 75018 Paris

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

.....

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

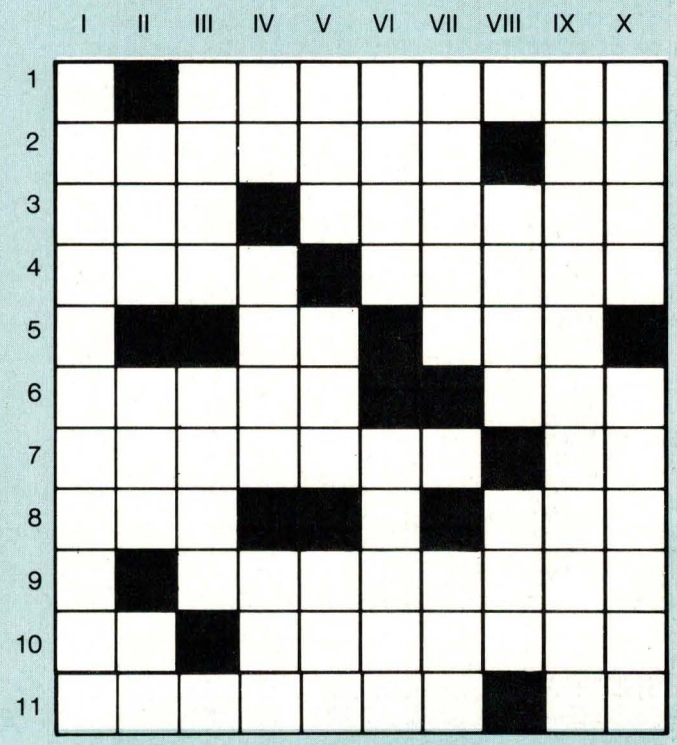
par Guy Chorein

Horizontalement :

1. Se dit des corps dont les propriétés optiques ou mécaniques sont les mêmes dans toutes les directions. - 2. Conducteur métallique. A bout de ressort. - 3. A l'origine d'une réorientation. Ne donne qu'une faible lumière. - 4. Tel un fil qui n'a pas été lavé. Prit sur le fait. - 5. Couple en plein spleen. Réussissait des opérations sensationnelles avec un petit instrument. - 6. D'où vient le courant. A demi basque. - 7. Appareil réunissant en un seul ensemble un amplificateur, un tuner, un tourne-disque. En tête donc. - 8. Fait un travail de finition... Massari par exemple. - 9. Amplificateur téléphonique utilisé sur les lignes à grande distance. - 10. Voix confuse. En informatique, tout milieu matériel susceptible de recevoir une information, de la véhiculer ou de la conserver, puis de la restituer à la demande (carte perforée, disque, bande magnétique, etc. - 11. Jules Verne en fut un fameux. Un peu de Suze.

Verticalement :

I. Passage de la haute à la basse fréquence. - II. Plus à gauche qu'un ultra... Se donne pour faire diminuer la tension. Formule savante ou formule naïve... - III. Pièce bien accueillie malgré un four (de bas en haut). Un Saint bien de chez nous. - IV. Points. Un bon coup de pompe le remet en forme (de bas en haut). Où l'obscurité commence... - V. Une suite du tonnerre... Grecque. Frappa au nez. - VI. Ouvrage à piles (inversé). Est collé au mur. - VII. Pas facile à conduire. Dans le temps. - VIII. Sur lequel on a appelé une protection (de bas en haut). Prénom. - IX. En informatique, organes capables d'assurer le traitement complet d'une série d'informations. - X. Dès son réveil, il fait preuve d'une activité débordante... Dans une montre.



Solution de la grille

parue dans le numéro 29 de Led

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

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° 21 ☐ ... n° 22 ☐ ... n° 23 ☐
... n° 24 ☐ ... n° 25 ☐ ... n° 26 ☐ ... n° 27 ☐
... n° 28 ☐ ... N° 29 ☐

Les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 13 sont épuisés.

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

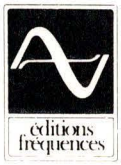
Je vous fais parvenir ci-joint le montant
de ..... F par CCP ☐
par chèque bancaire ☐
par mandat ☐

frais de port compris : 18 F le numéro

Mon nom : .....
Mon adresse : .....
.....
.....

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT DES EDITIONS FREQUENCES

Led (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Led-Micro (10 nos)	160 F ☐	240 F ☐	18 F
Nouvelle Revue du Son (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Son Magazine (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Audiophile (4 nos)	190 F ☐	235 F ☐	38 F
0-VU magazine (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F



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

Veuillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom : ..... Prénom : .....

N° : ..... Rue : .....

Ville : ..... Code postal : .....

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

MODE DE PAIEMENT : C.C.P. ☐

Chèque bancaire ☐ Mandat ☐

PETITES ANNONCES

Générateur de fonctions AF 2000
(description du prototype Kit 26C dans Led nos 26, 27 et 28)
Kit complet **disponible** avec coffret entièrement usiné, circuits imprimés étamés prêts à l'emploi, composants de haute qualité, condensateurs C6 à C12 triés.
Montage aisé et rapide.
Documentation et prix contre enveloppe timbrée à vos nom et adresse.
Ecrire à :

ELEN 160, rue d'Aubervilliers, 75019 Paris
Tél. : (1) 201.03.28

Achète Led nos 1 à 11
Faire offre : 16 (1) 721.45.73

INDEX DES ANNONCEURS

Acer ..... p. 81 à 84
Beric ..... p. 33
Bloudex ..... p. 28
Bray 67
Cibot ..... p. 71
Comdis ..... p. 67
Editions Fréquences ..... p. 8-9-21 34-43-49-50
Electronique Diffusion ..... p. 15
Hohl et Danner ..... p. 51
Iskra ..... p. 33-67-71
MMP ..... p. 66
Périfelec ..... p. 2
Reina ..... p. 33
Soamet ..... p. 61
Syper ..... p. 44-45
Unieco ..... p. 51

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 80 F ou PORT DÛ

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alim. pour recevoir 2 modules simultanément 1399F

HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 chiffres 1945F

HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres 2478F

HM 8020 Fréquencemètre 8 chiffres 0 à 15 MHz 1760F

HM 8030. Géné de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz 1760F

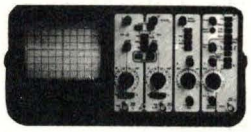
HM 8032. Géné sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω 1760F

HM 8035. Géné d'impulsions 22 Hz à 20 MHz 2680F

METRIX OX 734C

2 × 50 MHz. DOUBLE TRACE

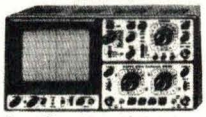
DOUBLE BASE DE TEMPS RETARDÉE



• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 n/sec •

PRIX : 10850F

HAMEG



Tous modèles vendus avec 2 sondes.

HAMEG 204
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compos. incor. + TV.
Prix 5270F
Avec tube rémanent 5650F

NOUVEAU HM 203/4
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré.
Prix 3650F
Avec tube rémanent 4030F

HM 605
Double trace 60 MHz 1mV/cm expansion Y x 5. Ligne retard.
Prix 7080F
Avec tube rémanent 7120F

HM 103
Avec 1 sonde
Prix 2390F

METRIX

NOUVEAU OX 710 B
2 × 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec 2 sondes
Prix 3540F

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.
Avec 2 sondes
Prix 5215F

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202.
AE 181 pour MX130, 430, 230.
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75.
AE 185 pour MX111.
Prix 129F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F ou PORT DÛ
● TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 21 F ou PORT DÛ

Nouveau !

BECKMANN FG2

GENE DE FONCTION
Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.
Prix 1698F

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
≥ 5 V. eff. sinus.
≥ 10 V CC. carré
Prix 1580F

MONACOR GENE HF SG1000
Modul. inter. exter. sortie BNC, de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres. Précision de calibrage : 2,5%. T. sortie : min. 30 mV/50 Ω. Atténuation : 2 × 20 dB. Modul. : env. 400 Hz. T. sortie BF : env. 2 V eff./100 KΩ env. 2 V eff./10 KΩ.
Prix 1453F

ELC GENE BF 791 S
1 Hz à 1 MHz.
Sortie 5 V.
Prix 945F

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation.
Prix 3390F

GENE FONCTIONS BF 2432
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V/crête-crête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL.
Prix 1897F

SADELTA MC11L
NB/couleur - UHF/VHF
Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix 3160F
MC 11 Version PAL
Prix 2845F

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de la boratoire version Secam
Prix 4799F
Version PAL 4570F

TRANSISTORMETRES BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. enlet hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix 1920F

PANTEC
Prix 399F

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES ET FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÛ
● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES ●

METRIX

MX 563
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.
Prix 2190F

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 v/DC. 750 V/AC.
Prix 849F
MX502 ..... 889F

MX 562
2000 points. 3 1/2 digits, précision 0.2%. 6 fonctions. 25 calibres.
Prix 1150F

MX 575
20.000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence.
Prix 2549F

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V, Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.
Prix 929F

MX 462 G
20 000Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µ à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
Prix 741F

MX 430
Pour électronicien.
40 000Ω /V. DC
4 000Ω /V AC
Avec cordon et piles
Prix 936F
Etui AE 181
Prix 129F

MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111
42 gammes. 20.000 Ω/V-CC. 6.320 Ω/V-CA. 1600 V/CC-CA. 2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 220 V. Cadran panoramique. Dwellmètre automobile et capacimètre balistique 469F

MINI-MULTIMETRE MODELE 1015
10 KΩ/VDC
4 KΩ/VAC
Prix 129F

BECKMANN

T 100 B
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V = 100µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. I = 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ
Prix + étui 779F

T 110 B
Digits : 3 1/2
Autonomie : 200 heures.
Précision : 0,25 %
Calibre : 10 ampères.
Prix + étui 936F

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix 1180F

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T100 T110 ..78,20
Etui Tech 300 81,10
Etui pour circuitmètre 90,00
Diverses sondes de température.

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15
• Multimètre compact, toutes fonctions. (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
• 0,8% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes séparé.
Prix ..... 599F TTC

DM20
• Comme DM15, plus : • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance.
Prix ..... 669F TTC

DM25
• Comme DM15, plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer).
Prix ..... 799F TTC

DM40
• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
• 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable.
Prix ..... 725F TTC

ZIP
• Le plus petit «digital» 2000 points. • LCD 5 mm. 3 1/2 digits.
• Sélection automatique des calibres.
• Polarité automatique.
• Test de continuité.
Etat des piles. • Idéal pour dépannage sur le site.
Prix 590F

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73
3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%.
Prix 839F

75
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
Prix 1179F

77
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.
Prix 1499F

CENTRAD

819
20.000 Ω/V. CC. 4000 Ω/V. CA. 80 calibres, livré avec piles cordon et étui.
Prix 469F
312 + 20 kΩcc 4 kΩ ca.
Prix 379F

PROMOTIONS COMBI CHECK
Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC - 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 660 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ.
Prix 299F

PERIFELEC

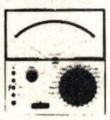
DIGETEST 82
Testeur 1897F

680 R
20 000Ω /V DC
4 000Ω /V AC
Prix 499F

680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
Prix 420F

ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
Prix 329F

PANTEC



MAJOR 20 K/ΩV
Universel 32 calibres
Prix 399F

MAJOR 50 K
40 K/ΩV
Prix 590F

PAN 3003
Numérique
Prix 890F

PORTATIF BANANA
CC 20/kΩ V
CA 10/kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix 329F

MULTIMÈTRE «TEKELEC»
TE 3303
Prix 689F

FRÉQUENCEMÈTRE «THANDARD»
200 MHz
10 mV
PMF 200 ..... 899F

NOUVEAU ! BECKMANN

CAPACIMETRE CM20
8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF.
Prix 990F

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix 2450F

CAPACIMETRE PANTEC
A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF.
Prix 490F

MILLIVOLMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix 2999F

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÛ

ELC
AL 841. Alimentation universelle 3. 4.5. 6. 7,5, 9, 12 V. 1 A Triple protection ..... 196 F
AL 812 0 à 30 V, 2 A ..... 640 F
AL 745 AX 2, 15 V, 0,3 A ..... 563 F
AL 781 0 à 30 V, 5 A ..... 1540 F

Nouveauté ELC CONVERTISSEUR continu/alter.
Entrée : 12 V continu. Sortie : 220 alter. 1 A. Puis. dispo. 220 V A
Prix 2164F

PERIFELEC (protection électronique) LPS 303
Réglages 0 à 30 V 0 à 3 A
1879F

LPS 154
Réglages 0 à 15 V - 0 à 4 A
AFFICHAGE DIGITAL
Soit la tension ou l'intensité
1269F

LPS 308
Réglages
Sortie principale 0 à 30 V - 0 à 8 A ou 0 à 60 V - 0 à 4 A
Sortie secondaire. Affichage digital. Tension et intensité.
5870F

CS 130. Convertisseur. Entrée 12 V. Sortie trapézoïdale 220 V ~ 529 F 1750F

AUTO-TRANSFO VARIABLE
Modèles disponibles. Prim. : 250 V

puissance	tens. second.	Prix
220 VA	De 0 à 250 V	525 F
350 VA	De 0 à 250 V	560 F
550 VA	De 0 à 250 V	610 F

Nouveau ALIM. VARIABLE
Se branche directement sur secteur par prise incorporée intensité variable de 0,2 à 2 A, tension variable de 2,5 à 15 V primaire 220 V.
Prix 499F

ALIMENTATION SECTEUR 220 V
3-4, 5-6-7, 5-9-12 Volts
300 mA 38F
500 mA 59F
700 mA 69F

«DECADE DE RESISTANCE» RD 1000

Décade de résistance à 1% de précision, pour utilisation en laboratoire de développement, en atelier ou aussi dans les écoles d'électronique. Combinaisons de résistances particulièrement nombreuses grâce à 28 commutateurs de 1 Ohm à 11 MOhms pour une puissance maximale de 1 W. Fiches banane 4 mm.
Dimensions : L.105 × H.55 × P.160 mm.

599F

OSCILLOSCOPES «BECKMANN»

MODELE 9060 : 2 × 60 MHz
MODELE 9100 : 2 × 100 MHz

CARACTERISTIQUES COMMUNES :
3 entrées verticales dont 2 entrées présentant une sensibilité maximale de 5 mV/division. La 3e, une sensibilité commutable de 500 mV/div. ou 100 V/div. Une sensibilité de 1 mV/div. est possible dans la bande de 0 à 20 MHz en utilisant l'expansion par X5. Le balayage horizontal comporte une double base de temps et une fonction retard.

PRIX 9060 : 14225F

PRIX 9100 : 18970F

CREDIT POSSIBLE

MULTIMETRE PORTATIF DETECTEUR DE METAL «EXPLORER»

• Possibilité de mesure : - 1 V à 1000 V - 300 mA à 30 A direct - 0,5 Ω à 500 kΩ • Test continuité par buzzer • Indicateur de sens de rotation de phase (ISC) • Recherche de phase • Détecteur de métal • Fiche sécurité 4 mm • Protection électronique et fusible • Ergonomique : commutateur rotatif. Fixation magnétique. Courroie pour suspension. Béquille...
• GARANTIE 2 ANS

PRIX : 659F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658.42 PARIS
• TELEX : OCER 643 608

ATTENTION. pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon approvisionnements

CONNECTEURS

JACK ∅ 2,5 mm et > 3,5 mm
CSM7 CM11

CSM5 CSM8 CSM9 CM12

• Série sub-miniature
JACKS ∅ 2,5 mm.
CSM 5. Prise châssis, métallique ∅ 2,5 mm, **avec coupure** 2,50
CSM 7. Fiche mâle, ∅ 2,5 mm LUXE. Capot bakélite serre-câble 2,80
CSM 8. Fiche femelle. ∅ 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite 3,00
• Série miniature
JACKS ∅ 3,5 mm
CSM 9. Prise châssis femelle métallique ∅ 3,5 mm, **avec coupure** 3,00
CM 11. Fiche mâle ∅ 3,5 mm, LUXE. Capot, serre-câble 3,00
CM 12. Fiche femelle. ∅ 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot 3,00
CM 13. Fiche mâle ∅ 3,5 mm, métal chromé 4,30
CM 14. Fiche femelle ∅ 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé 4,50

Y55

Fiche jack mâle ∅ 3,5 mm - **stéréo**. 2 fiches jack femelle ∅ 3,5 mm - **stéréo** corps plastique moulé 23,00

FICHE NORMES DIN

CM CFM

CF Z

CM. Connecteurs mâles :
5 broches, 45° 3,40
6 broches, 60° 3,50
CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :
5 pôles, 45° 2,00
6 broches, 60° 3,50
CFM. Connecteurs femelles (châssis)
5 broches, 45° 3,20
6 pôles, 60° 3,50
Z. Prise femelle pour circuits imprimés (norme DIN)
5 pôles, 45° 3,50

2 = 5 broches 45°
4 = 6 broches 60°

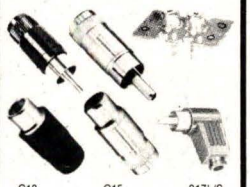
O55N.

Fiche mâle **coudée.** DIN 5 broches blindées, capot plastique et **serre-câble.**

FICHES CANONS

XLR 3 12 C. Prolong. 3 br. mâles 21,00
XLR 3 11 C. Prolong. 3 br. fem. .26,00
XLR 4 12 C. Prol. 4 br. mâle 21,00
XLR 4 11 C. Prol. 4 br. fem. 26,00
XLR 4 32. Châssis 4 br. mâle ...29,00
XLR 3 31. Châssis, 3 br. fem. ...29,00
XLR 3 12 C. Prol. 3 br. mâle 21,00
XLR 3 11 C. Prol. 3 br. fem. 26,00

RCA, CINCH, ADAPTATEURS
C12 C14 A1



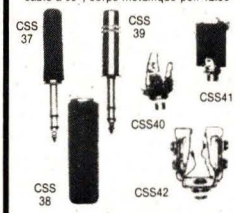
C13 C15 017L/S

C 12. Fiche mâle, type LUXE avec cabochon bakélite serre-câble 2,50
C 13. Fiche femelle (prolongateur). LUXE avec cabochon bakélite serre-câble 2,50
Conviennent pour câbles coaxiaux et blindés : PLATINES, MAGNETOS. AMPLIS.
C 14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé 3,50
C 15. Fiche femelle (prolongateur avec cabochon métal chromé 3,50
A1. Plaquettes châssis :
2 prises coaxiales avec contre-plaqué 3,50
4 prises
Fusible ss verre 5 × 20, 500 mA 1, 2, 3, 4, 5 A. ..... l'**unité 1,20**
Par 10 ..... l'**unité 1,00**
017L/S. Fiche mâle **spéciale vidéo** capot plastique conditionnement 25 rouges + 25 noires, raccordement à vis - sans soudure 4,00

JACK ∅ 3,5 mm. MONO 022N

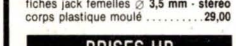
CS30 CS32 CS35 CS31 CS33 CS34

Pour câbles blindés : 2 contacts dont la masse au châssis (MICRO, AMPLI, MESURE...7.
CS 30. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble 4,10
CS 31. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite 4,00
CS 32. Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble 4,00
CS 33. Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé 9,00
CS 34. Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis. ∅ de perçage 9 mm 8,80
CS 35. Prise châssis femelle, monobloc, corps plastique 8,80
CS 36. Fiche mâle coudé. Renvoi du câble à 90°, corps métallique poli 12,00



CSS 37 CSS 39 CSS41 CSS40 CSS 38 CSS42

JACK ∅ 6,35 mm - STÉRÉO
Utilisés pour casques STÉRÉO : 3 contacts dont la masse au châssis.
CSS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble 7,50
CSS 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon, bakélite, serre-câble ...7,20
CSS 39. Fiche mâle, serre-câble, cabochon, métal chromé 11,00
CSS 40. Prise femelle, châssis, dont un contact au châssis, ± de perçage : 9 mm 7,50
CS41. Prise femelle, châssis monobloc, corps plastiques ..... 4,15 F
CSS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots sur la partie arrière 11,00



Y65

Fiche jack mâle ∅ **6,35 mm - stéréo.** 2 fiches jack femelles ∅ **3,5 mm - stéréo** corps plastique moulé 29,00

PRISES HP

F7 MCS PM PF F7 FCS

PM/PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) 2,00
Prise femelle : prolongateur 2,00
PM à vis. Prise mâle 5,00
PF à vis. Prise femelle 5,00
PFC. Prise femelle : haut-parleur (châssis) 3,50
F7 MCS. Fiche HP-mâle **coudée-luxe** Capot plastique et **protège-câble,** raccordement à vis sans soudure.
F7 FCS. Fiche HP Femelle **coudée-luxe** capot plastique et **protège-câble,** raccordement à vis sans soudure.

C H E R. Connecteur «rapide» rond à encastrer. Diamètre : 74 mm. Profond : 18 mm 33,50
C H C E. Connecteur «rapide» carré professionnel à encastrer. Dimensions : 79 × 65 mm. Profond : 14 mm 33,50
C H C. Connecteur «rapide» pour petit montage. Dimensions : 50 × 24 mm (plat) 25,00

COMMUTATEURS

CSM20 MCS23 CSM21

STANDARDS

Type inter-inverseurs bipolaire à 2 positions tenues.
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée) 1,80
CSM 21. Type à glissière miniature. Tige en plastique (isolée) 1,80
CSM 22. Type à clé (métal). Rupture brusque ∅ perçage 13 mm 8,45

CM32 CM31 CM35

SUBMINIATURE

Commutateur à rupture brusque. 8 A à 126 V. ∅ de perçage 7 mm.
CM 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire
INTER-INVERSEUR 9,00
CM 32, 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire.
INTER-INVERSEUR 15,00
CM 33, 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire.
BI-INVERSEUR 18,00
CM 35. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge 3,00

ALIMENTATIONS

PF1 PF2 PF3 P G1 G2

PORTE-FUSIBLES

F 1. Type châssis isolé pour cartouche 5 × 20 mm. ∅ de perçage 8 mm ...4,20
F 2. Type châssis isolé pour cartouche 6 × 32 mm. ∅ de perçage 8 mm ...3,90
F 3. Type auto-radio pour cartouche 6 × 32 mm ..... 2,80 F
G 1. Porte-fusible, fixation : circuit imprimé ..... 1,70 F
G 2. Porte-fusible, fixation : à visser 1,70

BOITIERS PORTE-PILES

PP1. Pression pour porte-piles ...2,50
PP2. Pour 2 piles 3 V, 5 × 16 × 60 mm 3,50
PP3. Pour 4 piles 6 V, 5 × 28 × 60 mm 4,50
PP4. Pour 6 piles 9 V, 5 × 28 × 28 mm 6,50
PP5. Pour 8 piles 12 V 5 × 28 × 60 mm 8,50

PP1 PP2 PP3 PP4 PP5

CONNECTEURS PROFESSIONNELS

RS6 M 359 A M 358 PL 258 UH 562 08 MRP

UHF

RS6. Réducteur de **PL 259/9** isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz entrée de câble **6 mm** 7,50
M 359 A. Adaptateur coudé 90° isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour fiche **PL 259/9** et embases SO 239/SO 239 V 70,00
M 358. Adaptateur en T isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour 2 fiches mâles **PL 259/9** et embase **SO 239** 105,00
PL 258. Raccord femelle/femelle isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour 2 fiches mâles **PL 259/9** 23,00
UH 562. Adaptateur jack ∅ 3,5 mm, isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour fiche **PL 259/9** et prolong. jack ∅ 3,5 mm 15,00
08 MRB. Adaptateur RCA/UHF. 50/75 ohms. RCA : mâle. UHF : SO 239 .32,00

UG 255 UG 273 UG 274 UG 914 O 8 BM O 8 MRB

UG 255. Adaptateur BNC/UHF 50/75 ohms. BNC : **UG 88/U** mâle. UHF : **SO 239** femelle **38,00**
UG 273. Adaptateur BNC/UHF 50/75 ohms. BNC : **UG 1094/U** femelle. UHF : **PL 259/9** mâle 35,00
UG 274. Adaptateur BNC/BNC, isolant PTFE 50/75 ohms. 2 fiches **UG 1094** femelles. 1 fiche **UG 88/U** mâle ..42,00
UG 914. Adaptateur BNC/BNC, isolant PTFE 50/75 ohms. 2 sorties **UG 1094** femelles 42,00
O 8 BM. Adaptateur BNC/RCA 50/75 ohms. BNC : UG88/U. RCA : femelle32,00
O 8 MRB. Adaptateur RCA/BNC 50/75 ohms. RCA : mâle. BNC : UG 1094/U femelle 32,00

CONNECTEURS BNC/BAIONNETTE

UG 88 U UG 88 CS UG 1094

UG 88 U. Fiche mâle à baïonnette isolant PTFE **50/75 ohms,** entrée de câble ∅ 5/6,5 mm 18,95
UG 88 CS. Fiche mâle à baïonnette **coudée sans soudure,** isolant PTFE 50/75 ohms, entrée de câble. ∅ 8 mm ..26,00
UG 1094. Embase femelle à baïonnette raccordement à vis sans soudure isolant PTFE **50/75 ohms** entrée de câble. ∅ 5/6,5 mm 18,95

CONNECTEURS UHF PROFESSIONNEL

PL 259/9 PL 255 DS SO 239 SO 239 V O 17 DS

PL 259/9. Fiche mâle, isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz, entrée de câble 10 mm 48,00
PL 255 DS. Fiche mâle, **sans soudure - à vis,** isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz, entrée du câble **6,2 mm** corps plastique 45,00
SO 239. Embase femelle, isolant haute fréquence, 50 ohms jusqu'à 200 MHz, fixation **4 points** 32,00
SO 239 V. Embase femelle, isolant haute fréquence, 50 ohms jusqu'à 200 MHz, fixation centrale par écrou. ∅ de perçage 12,5 mm 42,00
O 17 DS. Fiche RCA mâle **spéciale vidéo,** sans soudure - **à vis,** entré de câble 6,2 mm, conditionnement 25 rouges, 25 noires. Raccordement à vis, sans soudure 7,50

BNC

CP 50. Fiche mâle à baïonnette 50 Ω (adaptable également 75 Ω) 13,95
CP . Fiche châssis à ergots baïonnette. Spéciale 50 Ω (adaptable également 75 Ω). ∅ de perçage pour fixation : 9,5 mm 13,95

ADAPTATEURS

CP 60 : BNC-UHF.
BNC : CP 50 (mâle)
UHF : CP 42 (femelle) 31,25
CP 61 : BNC-UHF
BNC : CP 51 (femelle)
UHF : CP 40 (mâle) 31,25

GE-860. Adaptateur fiche BNC/prise banane très utile par exemple sur oscilloscope 69,00
GE-866. Adaptateur prise BNC/fiches bananes, l'inverse de GE 860. Pour tous les appareils à sortie sur prise banane 69,00

PINCES CROCOS

PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 45 mm 0,90
PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm 1,00

PC 1B PC1C PC16 PC20 PC21

PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. **Adaptable pour pointe de touche aiguille** 2,00
PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes tout isolé 2,50
PC 21. Nouveau modèle tout isolé 2,50

CABLES

CABLE EN BANDE
0, 14 mm² SOUPLE
10 conduct le m 8,00
14 conduct le m 11,00
16 conduct le m 13,00
20 conduct le m 15,80
24 conduct le m 19,00
25 conduct le m 19,00
26 conduct le m 20,50
34 conduct le m 27,00
37 conduct le m 29,80
40 conduct le m 31,75
50 conduct le m 39,50
60 conduct le m 47,25
64 conduct le m 56,00

CABLES DIVERS
Blindé 1 conducteur le m 2,20
Blindé 2 conducteurs le m 5,00
Blindé 4 conducteurs le m 6,50
Blindé 6 conducteurs le m 9,00
Blindé 8 conducteurs le m 14,00
50 Ω le m 4,80
300 Ω le m 2,00
Sendex HP le m 2,00
Câble TV le m 2,50
Câble video le m 16,00

FICHES PERI-TELEVISION
Fiche mâle 19,00
Fiche femelle 7,00

DIP SWITCH
2 interrupteurs 8,20
4 interrupteurs 9,70
6 interrupteurs 11,30
8 interrupteurs 13,00

SUPPORTS
pour circuits intégrés
2 × 4 br 1,20
2 × 7 br 1,20
2 × 8 br 1,50
2 × 9 br 4,00
2 × 10 br 6,50
2 × 12 br 7,00
2 × 14 br 7,50
2 × 20 br 9,00

SUPPORT POUR CI A WRAPPER
2 × 4 4,00
2 × 7 6,00
2 × 8 6,00
2 × 9 7,00
2 × 10 7,00
2 × 11 8,00
2 × 12 9,00
2 × 14 10,00
2 × 20 12,00

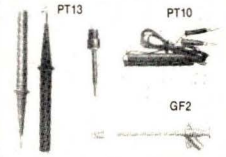
DECOLLETAGE

O. Douille à encastrer isolée. ∅4 mm 1,50
O'. Douille à encastrer isolée **miniature.** ∅ 2 mm 1,00
O". Prolongateur femelle, fixation vis **miniature.** ∅ 2,5 mm 1,50
P. Fiche banane. ∅ 4 mm. fixat. de fil pour vis 2,20
P'. Fiche banane miniature mâle. ∅ 2 mm 1,80
R. Dissipateur pour boîtier TO 5 ..2,20
S. Dissipateur pour boîtier TO 18 .0,60
T. Passe fil 0,30
U. Pied de meuble, noir 0,30

RADIATEUR

To3 20,80
2 × To3 27,70
Triac PM 3,50
Triac GM (1) 6,90
To5 (2) 3,40
Tulipe (3) To3 8,50
CI (4) 4,50
To66 5,90
To18 3,10
Kit d'isolation To3 3,70
(avec vis, canon, mica)
Kit d'isolation Triac 3,00

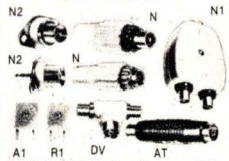
POINTE DE TOUCHE



PT13 PT10 GF2

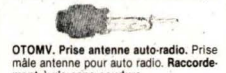
Ces cordons sont livrés **par paire** ; un rouge + un noir avec **d'un côté,** des **pointes test** aiguilles isolées.
PT 10. Pointes banane-banane ..28,00
PT 42. Fiches aiguilles-banane ∅ 4 mm 28,00
PT 13. Pointes de touche. La paire 20,00
GF 1. Grip fil 50 mm 39,00
GF 2. Grip fil 100 mm 49,00
GF 3. Grip fil 200 mm 55,00
GF 4. Grif fil pince croco 57,00

FICHES TV-FM



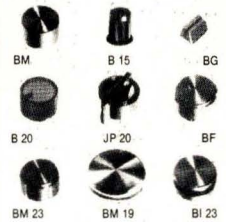
N2 N N1 N2 N A1 R1 DV AT

N. Fiche coaxiale TV, mâle 2,80
Fiche coaxiale TV, femelle 2,80
N1. Séparateur télé 8,35
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolongat.) 2,20
AT. Atténuateur 7,00
DV. Dérivation T blindée 8,00



OTOMV. Prise antenne auto-radio. Prise mâle antenne pour auto radio. **Raccordement à vis sans soudure.**

BOUTONS



BM B 15 BG B 20 JP 20 BF BM 23 BM 19 BI 23

BM. Pour potentiomètre P20 et **JP20.** ∅ extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm. ∅ axe de fixation 6 mm 6,00
B15. ∅ extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm 4,00
BG. Pour potentiomètre à glissière 2,00
B20. Pour potentiomètre P20 et **JP20.** Axe ∅ 6 mm. ∅ ext. 20 mm. Hauteur 15 mm 6,00
BF ∅ extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm 6,00
BM 23. ∅ extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage vis 6,00
BM19. ∅ extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm 7,50
BM23. ∅ extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm 7,50
BI 13. ∅ extérieur 14 mm. Hauteur 12 mm 3,00
BI 14. ∅ extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm 2,80

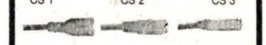
TÊTES DE LECTURE MAGNETOPHONES

STH 1 MONO. Enr./lecture MONO. 2 pistes 25,00
STH 2 STEREO. Enr./lecture STEREO. 2 pistes - 2 voies. Tête permalloy. 60,00
STH M METAL. Enr./lecture STEREO. 4 pistes - 2 voies. Tête permalloy super résistant. Spéciale bande METAL. 70,00
STH ARM AUTO REVERSE. Enr./lecture STEREO. 8 pistes - 4 voies. Tête parmalloy super résistant. Spéciale bande METAL. Utilisation AUTO REVERSE 130,00

FICHES ALIMENTATION

015 W 015 P 015 G M 13 P M 13 G 015 PW

015 W. Fiche femelle isolée, percée intérieure ∅ 1,3 mm pour Walkman® Sony et appareils Sanyo. 4,50
015 P. Fiche femelle isolée. Percée intérieure : ∅ 2,1 mm 2,50
015 G. Fiche femelle isolée. Percée intérieure : ∅ 2,5 mm 2,50
M 13 P. Prise châssis mâle, pour fiche ∅ 2,1 mm, avec circuit coupure/inversion 4,20
M 13 G. Prise châssis mâle pour fiche ∅ 2,5 mm avec circuit coupure/inversion 4,20
015 PW. Adaptateur. Fiche femelle ∅ 2,1 mm. Fiche mâle ∅ 1,3 mm ou alimentation de tout appareil SONY - SANYO ou WALKMAN®. 4,50



CS 1 CS 2 CS 3

C S 1. Fiche femelle largeur 16 mm. 2 encoches demi-rondes - prise secteur. Adaptables sur Sony - Nivico - Sanyo - Philips - etc. 28,00
C S 2. Fiche femelle largeur 13 mm - 2 encoches plates prise secteur - adaptable pour radio cassette, etc. 28,00
C S 3. Fiche femelle largeur 11 mm plate - prise secteur adaptable pour radio cassette, etc. 28,00

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dénude, wrappe, déroule 145,00
Rouleaux de fils (4 couleurs au choix) 15 mètres 59,00
Pince à dénuder et à couper ...122,00
Pince à extraire les C.I. Ex. 1 ...35,00
Ex. 2 pour 24 145,00
Outils à insérer les C.I. 1418 57,00

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie 574,00
Embout de rechange pour pistolet 87,50

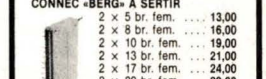
CANON A SOUDER

DB-9 br. mâle 11,00
DB-9 br. fem. 14,00
Capot 9 b. 13,00
DB-15 br. mâle 15,00
DB-15 br.fem. 17,00
Capot 15 br 14,00
DB 25 br. mâle 18,00
DB 25 br. fem. 24,00
Capot 25 br 14,00
DB 37 br. mâle 29,00
DB 35 br. fem. 35,00
Capot 37 br. 19,00
DB 50 br. mâle 36,00
DB 50 br. fem. 45,00
Capot 50 br. 27,40

CANONS A SERTIR

DB 15 mâle 46,30
DB 15 femelle 48,90
DB 25 mâle 49,50
DB 25 femelle 55,60

CONNEC «BERG» A SERTIR



2 × 5 br. fem. 13,00
2 × 8 br. fem. 16,00
2 × 10 br. fem. 19,00
2 × 13 br. fem. 21,00
2 × 17 br. fem. 24,00
2 × 20 br. fem. 29,00
2 × 25 br. fem. 35,00

CONNEC MALE EMBASE VERROUILLAGE
2 × 5 br. 13,00
2 × 8 br. 16,00
2 × 10 br. 19,00
2 × 13 br. 21,00
2 × 17 br. 24,00
2 × 20 br. 29,00

CONNEC DIL A SERTIR CABLES PLAT
14 br. 10,00
16 br 13,00
24 br 16,00
40 br 19,00

CONNEC ENCARTABLES A SOUDER POUR CARTES DOUBLES FACES FEMELLES

2 × 19 pointes 33,00
2 × 25 pointes 42,00
2 × 31 pointes 49,50
2 × 37 pointes 59,00
2 × 49 pointes 78,00

CONNECT ENCARTABLES A SERTIR FEMELLE CABLES PLAT
2 × 17 69,00
2 × 20 78,00
2 × 25 90,00

CONNEC «CENTRONIC» POUR IMPRIMANTES
36 br mâle à souder 55,00
36 br mâle à sertir 197,00

CONNEC «PERITEL»
Mâle 13,00
Châssis 7,00

COMMUTATEURS ROTATIFS «LORLIN»
1 circuit 12 pos.
2 circuits 6 pos.
3 circuits 4 pos.
4 circuits 3 pos.
L'unité 12,00

POUSSOIR INVERSEUR
«Digitast»
SR Noir (sans led)
Prix 13,00
SRL Noir avec led rouge.
Prix 19,00
SRL Noir avec led verte ou jaune.
Prix 22,00
Contacts dorés antirebonds

CONNECTEURS AMP

	2b	4b	6b
Mâle	1,95	2,20	2,40
Fem.	1,95	2,20	2,25
Emb.	4,80	6,75	8,40

Picots mâle ou femelle 0,45

Toute la gamme PANTEC chez ACER

590F

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol
75010 PARIS
Tél.: 770.28.31

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot
75012 PARIS
Tél.: 372.70.17

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

LES «TOUT TERRAIN»

ZIP

Le plus petit «digital» 2000 points.
LCD 5 m/m. 3 1/2 digits.
Sélection automatique des calibres.
Polarité automatique.
Test de continuité. Etat des piles.
Idéal pour dépannage sur le site.

BANANA **L'indestructible...**

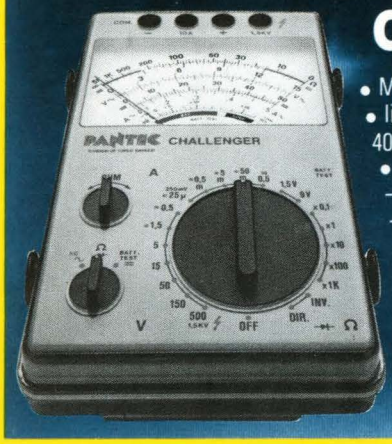
Portatif ultra compact.
Anti-choc. Sensibilité 20 kΩ CC/10 kΩ CA.
Grande facilité d'usage.
Cordons incorporés. Test de continuité.
Cadran à échelles colorées.
Protection par fusibles.

GARANTIE 2 ANS

329F

MULTIMETRES PROFESSIONNELS

CHALLENGER : L'ÉLECTRONICIEN



- Multimètre portatif
- Impédance d'entrée 40 K Ω/v = et ∿
- Possibilité de mesure :
  - 5 mV à 1500 V
  - 0,5 mA à 10 A
  - 0,1 Ω à 5 M Ω
- Test diodes et piles
- Fiche 4 mm Sécurité
- Protection électronique et fusible
- Ergonomique : commutateur rotatif, fixation magnétique. Courroie pour suspension. Béquille...
- **GARANTIE 2 ANS**

PANTEC
CARLO GAVAZZI

578F

EXPLORER : L'ÉLECTRICIEN

- Multimètre portatif
- Possibilité de mesure :
  - 1 V à 1000 V
  - 300 mA à 30 A Direct
  - 0,5 Ω à 500 K Ω
- Test continuité par buzzer
- Indicateur de sens de rotation de phase (ISC)
- Recherche de phase
- Détecteur de métal
- Fiche sécurité 4 mm
- Protection électronique et fusible
- Ergonomique : commutateur rotatif. Fixation magnétique. Courroie pour suspension. Béquille...
- **GARANTIE 2 ANS**

PANTEC
CARLO GAVAZZI

659F

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B

NOUVEAU METRIX MX 573

UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivolmètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 MΩ.
- Protection contre les surcharges sur V et Ω jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220 Ω.
- Surcharge 220 V sur le calibre 200 Ω.
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- lecture en dB d'une bande passante.

Prix : 2845F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (– 3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (± YB).
- Fonction addition et soustraction (YA ± YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
  Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.540F + port 48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du lundi au samedi. Fermé lundi matin