LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI
N°21

Led

LES AMPLIS OPERATIONNELS

MULTIPLICATEURS DE TENSION

5 REALISATIONS DONT:

FREQUENCEMETRE DE TABLEAU

BALISE FLASH ROUTIERE

PERIPHERIQUE/MICROKIT Ø9

LE HIGH END 84 DE FRANCFORT

M 1226 - N° 21 - 16 F
MENSUEL OCTOBRE 1984 BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 $/SUISSE 6,75 FS.

n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

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

Contrôleur universel 680 G

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

Contrôleur universel 680 R

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

...le reflet

une distribution

PERIFELEC

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

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 21

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 : 60949
Directeur de la publication :
Edouard Pastor
Tous droits de reproduction réservés textes et photos pour tous pays
LED est une marque déposée ISSN 0743-7409

Services **Rédaction-Publicité-Abonnements :** (1) 607.01.97
Lignes groupées
1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction :
Directeur technique :
Bernard Duval assisté de Jean Hiraga
Secrétaire de rédaction :
Chantal Cauchois
assistée de Marianne Bergère
Réalisation graphique
Serge Fayol
Ont collaboré à ce numéro : Guy Chorein, C.-H. Delaleu, C. de Linange, Jean Hiraga, Vincent Vieu, Florence Lemoine, Pierre Piton, PF.

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
Maquette : Pierre Thibias
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.

14
EN SAVOIR PLUS SUR LES AMPLIS OPERATIONNELS
Qu'il s'agisse d'électronique basse-fréquence, de métrologie ou de numérique, l'amplificateur opérationnel s'utilise à toutes les sauces.

18
EN SAVOIR PLUS SUR LES DOUBLEURS, TRIPLEURS ET AUTRES MULTIPLICATEURS DE TENSION
Dans bien des cas il peut être intéressant de pouvoir élaborer simplement à l'aide de composants courants des tension élevées.

25
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE
Que ce soit dans les machines-outils ou pour les systèmes en mouvement, il est souvent nécessaire de relier un moteur à un bus de microprocesseur.

28
KIT : FREQUENCEMETRE DE TABLEAU
Ce fréquencemètre numérique est destiné à la mesure de la fréquence des signaux carrés fournis par un générateur de type VCO dans la gamme 1 Hz-1 MHz. Il permet d'éviter le disque gradué très imprécis et de supprimer surtout tout étalonnage.

35
LE HIGH END 84 DE FRANCFORT
Le High End 84 est la seconde exposition, après celle de Düsseldorf, de matériels haute-fidélité de haut de gamme. L'originalité de cette exposition valait bien une présentation dans ce numéro.

40
KIT : BALISE FLASH ROUTIERE
La balise flash routière à éclats décrite ici est portative. Elle fonctionne avec quatre petits accus qui lui confèrent une bonne autonomie. De faibles dimensions et poids, elles se logera facilement dans la boîte à gants ou dans la sacoche outils du véhicule.

56
KIT : ALIMENTATION REGULEE
Une alimentation régulée à tension de sortie ajustable est l'appareil indispensable pour toute personne désirant expérimenter des montages électroniques.

61
KIT : LOCH ELECTRONIQUE (SUITE ET FIN)
Ce montage est destiné à mesurer la distance parcourue par un bateau ainsi que sa vitesse.

66
KIT : LE MICROKIT 09 ET SES PERIPHERIQUES
Vous avez fait l'acquisition du microkit 09. Vous allez maintenant pouvoir dialoguer avec le monde extérieur. En effet, l'unité centrale ne permettait pas, jusqu'à présent, de rajouter des périphériques. Voilà qui sera résolu à la fin de cet article.

74
MOTS CROISES

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

Led vous informe

PILES LITHIUM LASER SANYO

Sanyo, le plus important producteur mondial de piles lithium bioxyde de manganèse, a mis sur le marché depuis près d'une année une nouvelle génération de piles lithium soudées au laser.

Leurs avantages

Ces piles représentent le couple le plus performant.

Elles s'adaptent parfaitement à tous les problèmes de sauvegarde de mémoires.

Leur durée de vie peut, dans certains cas, dépasser 10 ans.

La soudure au laser confère à ces piles une étanchéité parfaite pendant toute leur durée de vie.

La gamme de température en utilisation est très longue (– 40°C à + 70°C).

L'auto-décharge est inférieure à 1 % l'an.

Trois types de connexions leur assurent une implantation sur circuits imprimés adaptés à chaque problème.

Caractéristiques

CR-2430 SE (plat) : 3 V - 260 mAH - O 24,5 mm - long. 3 mm - poids 4 g.

CR-14250 SE (cylind.) : 3 V - 750 mAH - O 14,5 mm - long. 25 mm - poids 9 g.

CR-12600 SE (cylind.) : 3 V -1 400 mAH - O 12 mm - long. 60 mm - poids 15 g.

CR-17335 SE (cylind) : 3 V - 1 700 mAH - O 17 mm - long. 33,5 mm - poids 17 g.

CR-17450 SE (cylind.) : 3 V - 2 200 mAH - O 17 mm - long. 45 mm - poids 24 g.

CR-23500 SE (cylind.) : 3 V -4 500 mAH - O 23 mm - long. 50 mm - poids 44 g.

ORIC FRANCE

Oric France annonce 27 000 ATMOS vendus au 30 juin 1984.

L'Oric ATMOS annoncé en France le 20 janvier 1984 a bien rencontré le succès qu'il escomptait.

100 000 ATMOS ont été planifiés du 1er février au 31 décembre 1984.

Les ventes des ATMOS sur les premiers mois de l'année se répartissent comme suit :

- **Février 7 500**
- **Mars 6 500**
- **Avril 4 000**
- **Mai 4 000**
- **Juin 5 000**

Avec 27 000 ATMOS vendus à fin juin, Oric France dépasse de beaucoup ses objectifs de début d'année (24 000 ATMOS seulement étaient prévus sur les 6 premiers mois de l'année).

Les derniers résultats d'Oric France portent le parc d'Oric installés à ce jour à 77 000 (50 000 Oric-1 + 27 000 Oric ATMOS).

Oric France, ZI La Haie Griselle, BP n° 48, 94470 Boissy-Saint-Léger. Tél. : (1) 599.36.36.

GALAXY

La TI-30 Galaxy, nouvelle calculatrice scientifique et statisticienne de Texas Instruments offre toutes les fonctions qui ont fait le succès de la TI-30 dans les lycées et les collèges mais en plus, elle répond aux dernières exigences du milieu scolaire.

Elle permet de résoudre tous les problèmes algébriques et trigonométriques (racines, puissances, inverses, logarithmes, trigonométries, conversions...) avec ses 66 fonctions réparties sur un clavier de conception nouvelle.

Avec son système AOS, elle permet les opérations avec 15 niveaux de parenthèses.

De plus, suite aux recherches réalisées par Texas Instruments en collaboration avec les enseignants et les élèves, la TI-30 Galaxy a été conçue pour allier un usage agréable et un maximum de fonctions réalisables. C'est ainsi que la TI-30 Galaxy est portable et agréable à utiliser sur le bureau. Son clavier, dessiné en largeur, séparé en clavier numérique et clavier de fonction est réalisé selon une nouvelle technologie qui le rend agréable et efficace. A l'arrière, le logement de l'unique pile, prévoit une personnalisation discrète. La TI-30 Galaxy est vendue avec un étui rigide pour protection contre les chocs et les chutes éventuels.

Sur son écran, en plus des 8 chiffres, sont visualisés les indicateurs d'unité d'angle, le mode de calcul, les fonctions seconde et inverse, les conversions. Et nouveauté : des indicateurs signalent la hiérarchie algébrique au fur et à mesure des opérations. Avec 8 chiffres à l'affichage, la TI-30 Galaxy calcule en interne sur 11 chiffres pour plus de précision : elle est alimentée par une seule pile avec une autonomie de plusieurs années pour une plus grande économie. Son manuel d'emploi a été rédigé par des professeurs pour une meilleure compréhension des élèves.

La TI-30 Galaxy a été commercialisée à la rentrée des classes 85 à un prix inférieur à 200 francs.

Texas-Instruments, 8-18 avenue Morane Saulnier, BP 67, 78141 Velizy-Villacoublay Cedex - Tél. : (3) 946.97.12.

CASSETTE AGFA POUR ORDINATEUR

Agfa-Gevaert commercialise une cassette Agfa PC 15 spéciale, pour la mise en mémoire de données et de programmes.

Cette cassette Agfa PC 15 convient à l'utilisation universelle sur tous les ordinateurs individuels conçus pour mémoriser les programmes ou données sur bande cassette. Les caractéristiques magnétiques sont spécialement adaptées aux magnétophones à cassettes utilisés dans le domaine des ordinateurs domestiques.

La couche parfaitement régulière d'oxyde de fer à haute densité permet d'éviter les drop-outs et les erreurs de données. Cette bande, particulièrement robuste sur le plan mécanique et ne provoquant pas de dépôts d'oxyde, est guidée sans défaut d'azimut dans son boîtier de précision. Ce qui signifie : fonctionnement sans problème et préservation des données même après de longues années d'utilisation.

Caractéristiques de la cassette Agfa PC 15

— Oxyde de fer à haute densité, force coercitive 27 kA/m : compatibilité avec tous les magnétophones à cassettes adaptés aux ordinateurs domestiques (type I, Fe).

— Régularité de niveau optimale (0,5 dB) : convient à tous les systèmes d'enregistrement (p. ex. PPM modulation d'impulsions en position, Kansas-City).

— Excellente sécurité envers les drop-outs : préservation optimale des données.

— Bande magnétique robuste, exempte de dépôts (épaisseur totale 15,5 μm) : durée d'utilisation presque illimitée.

— Longueur de bande adaptée aux besoins de l'utilisateur : 22 m 2×7,5 mn ; amorce transparente, environ 30 cm : accès rapide même en cas de rembobinage total.

— Précision mécanique de la cassette selon la norme internationale CEI 94 A : fonctionnement sans problème.

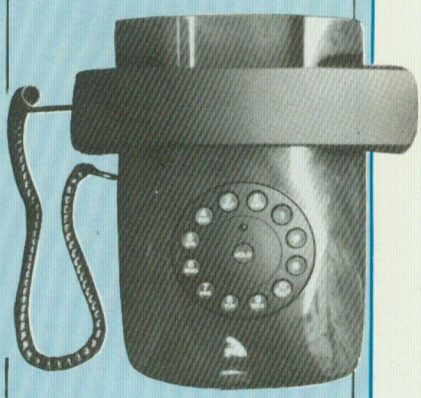
— Aide pratique à l'archivage : gestion claire et systématique des programmes et du fichier.

Agfa-Gevaert, B.P. 301, 92506 Rueil-Malmaison - Tél. : 732.71.62.

LE TELEPHONE «GRAND PRIX»

Un nouveau venu dans la gamme des téléphones : le «Téléquest» ou téléphone «Grand Prix». Lignes harmonieuses, design résolument moderne, poids léger et cadran à touches rond original, la particularité du «Grand Prix» est de permettre la mise en attente d'une communication.

Il suffit pour cela de presser le bouton central du cadran avant de raccrocher le combiné. Un voyant rouge s'allume qui signale que le correspondant est en attente sur la ligne. On décroche ensuite le combiné et on peut reprendre la communication. Ce système nouveau permet notamment de passer la communication d'un téléphone à un autre, dans une autre pièce ou à l'étage, sans avoir besoin de laisser le premier récepteur décroché. Touche de rappel du dernier numéro, sonnerie à intensité réglable, 4 coloris gris, jaune, rouge ou marron. Prix : 850 francs.



Distribué par DUNE : Galerie Elysées Rond-Point, 12—14 Rond-Point des Champs-Elysées, 75008 Paris -Tél. : 626.82.88.

ECHOS KF

A partir d'un dessin découpé dans une revue, il est facile de réaliser rapidement avec les films RDCI KF, sans appareillage, un film positif : une simple lampe de 100 W suffit pour reproduire directement tout schéma de circuit imprimé. Le kit RDCI contient les films, le révélateur et le fixateur nécessaires, et le coffret, qui en se séparant, forme deux bacs de travail.

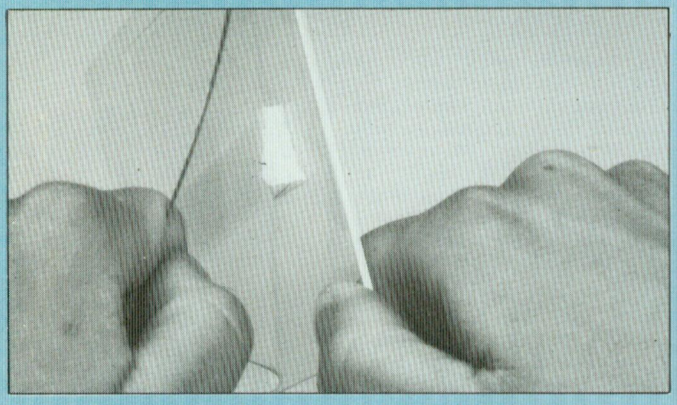
Avec BI 2000 KF, banc à insoler double face avec châssis à vide, les circuits reproduits sur KF Board ont une bonne définition. L'insolation est assurée par 2 fois 6 tubes actiniques dont les radiations (3 000 à 5 000 A°) ont une action photochimique marquée sur les résines photosensibles et certaines émulsions photographiques. Le vide poussé permet un contact parfait entre le film et la surface sensible. Le format utile du banc est de 310 × 405 mm. (L'appareil peut être utilisé en simple face).

KF Board, des plaques présensibilisées positives et négatives. Aux plaques présensibilisées positives, commercialisées depuis longtemps, KF a ajouté à ses fabrications des plaques présensibilisées négatives sur bakélite 15/10e et époxy 16/10e cuivrées en simple et double face 35 microns. La résine négative permet d'utiliser directement les films négatifs obtenus après réduction des schémas réalisés à grande échelle. Une bonne définition est garantie. La conservation de ces plaques durant le stockage, la manipulation sans trace, le découpage sans risque de rayures sont assurés par une pellicule adhésive de protection en plastique opaque.

Siceront KF, 304 bd Charles de Gaulle, BP 41, 92393 Villeneuve-la-Garenne. Tél. : (1) 794.28.15.

Led vous informe

UNE MOUSSE ADHESIVE DOUBLE FACE



3M propose cette nouvelle technologie qui remplace les assemblages traditionnels tels que soudure, rivets sur tous matériaux : aluminium, inox, verre, plastique...

Cette mousse adhésive double-face, réf. 4945, composée entièrement d'acrylique, matériau stable qui conserve ses propriétés visco-élastiques dans le temps, reste insensible à l'humidité, a une excellente tenue en extérieur et une grande résistance aux chocs thermiques.

La visco-élasticité de cette mousse permet d'absorber les fortes contraintes et les dilatations différenciées.

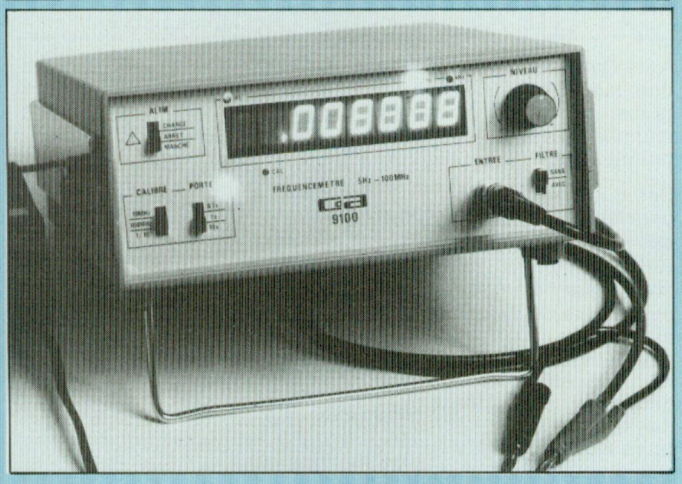
Son emploi est tout particulièrement apprécié pour l'assemblage de tôles très minces difficilement soudables ou rivetables, supprime la finition de surface nécessaire pour éliminer les marques de soudure tout en assurant l'étanchéité de l'assemblage.

La mousse acrylique double-face 4945 est utilisée pour l'assemblage de raidisseurs, la fabrication de mobilier métallique, d'armoires électriques, dans la carrosserie industrielle, les panneaux de signalisation, sans détérioration de l'esthétique des matériaux assemblés.

Ce produit se présente en rouleaux de 12, 19, 25 jusqu'à 450 mm de largeur et de 1,1 mm d'épaisseur.

3M, Boulevard de l'Oise, 95006 Cergy Pontoise Cédex. Tél. : (3) 031.61.61.

CDA 9100 FREQUENCEMETRE



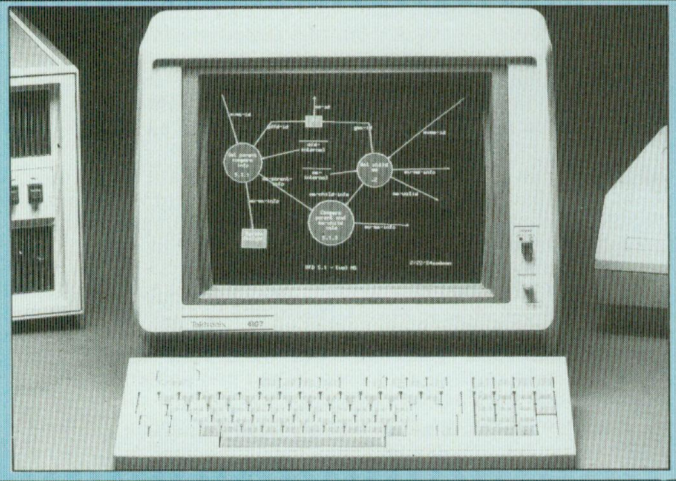
CDA commercialise ce nouveau produit permettant d'effectuer des mesures de fréquenc allant de 5 Hz à 100 MHz sélectables en 2 gammes : 5 Hz-10 MHz, 10 MHz-100 MHz.

Le CDA 9100 affiche de nombreux points forts : une haute précision ainsi qu'une très bonne résolution ; appareil autonome et portatif d'un excellent rapport qualité-prix.

Les applications de mesure de ce fréquencemètre se tourne vers le domaine de l'électronique (ex. : mesure sur onduleur, mesure d'émission), de la radio, TV, son...

Caractéristiques :
Affichage : 20 millions de points (8 digits)
Précision : ± 1 digit
Sensibilité : gamme 10 MHz, inf. à 5 mV ; gamme 100 MHz inf. à 10 mV.
Résolution : gamme 10 MHz : 0,1 Hz ; gamme 100 MHz : 1 Hz.
Alimentation : trois types d'alimentation possible : piles non rechargeables, 6 batteries Cd-Ni rechargeables, bloc adaptateur chargeur.
Filtre passe-bas : agissent sur tout le domaine de fréquence.
C.d.A., 5 Square Carpeaux, 75018 Paris. Tél. : (1) 627.52.50.

STRUCTA L'ANALYSE STRUCTUREE

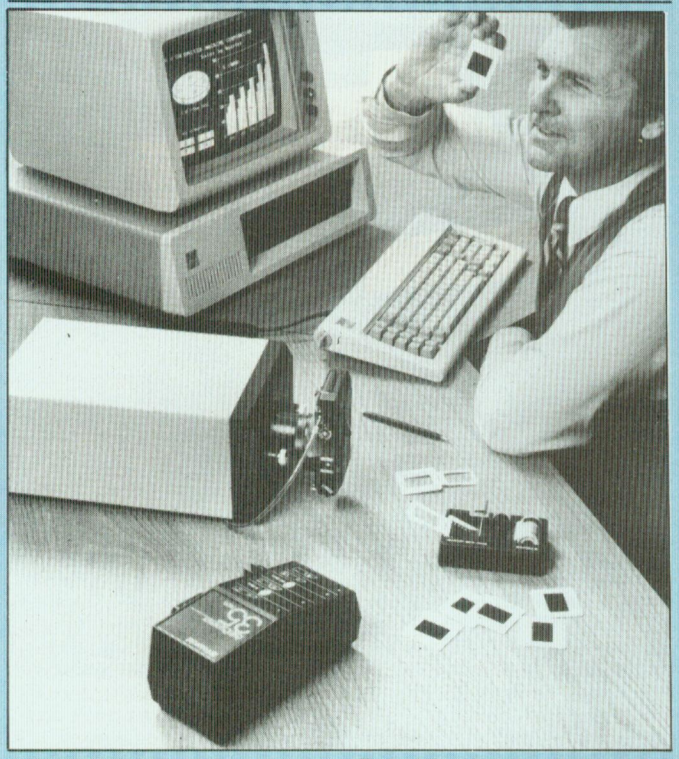


C'est un ensemble de logiciels qui viennent s'ajouter à la gamme d'outils de développement pour microprocesseurs. Ces outils d'analyse structurée couvrent 4 domaines principaux : l'édition graphique de diagramme, le contrôle de la cohérence à l'intérieur d'un document et entre les différents documents générés, la signalisation et la correction d'erreurs, la mise en forme des différents documents avant impression.

L'analyse structurée permet de définir de façon précise le système et les problèmes logiciels au tout début du cycle de développement. Elle fait largement appel au graphique et fournit au concepteur des phases suivantes, des documents simples à étudier, améliorant leur productivité. En faisant ressortir les problèmes très tôt, l'analyse structurée évite souvent leur découverte au niveau du code source, là où leur correction prend du temps et coûte de l'argent. Par la décomposition du problème principal complexe en sous-problèmes simples, elle facilite les modifications nécessitées par la réalisation pratique, les améliorations apportées au système ou tout simplement par les besoins nouveaux ou modifiés de l'utilisateur final.

Tektronix : ZAC de Courtabœuf, av. du Canada, BP 13, 91941 Les Ulis Cédex. Tél : 907.78.27.

L'IMAGEUR ELECTRONIQUE PALETTE



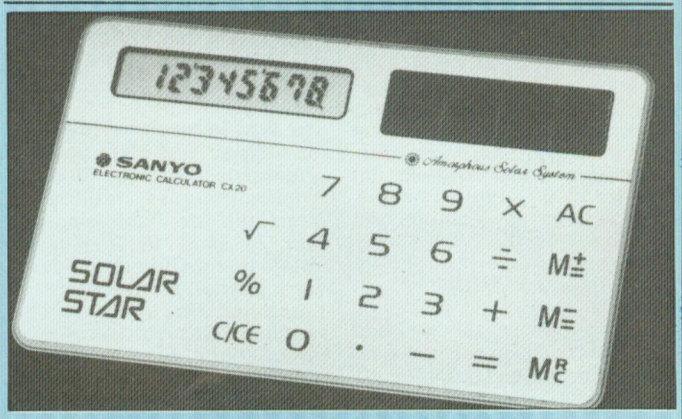
L'imageur électronique couleur Polaroïd confirme l'universalité de ses applications. Quelques mois après sa présentation à la presse française, au mois de mai 1984, Palette, l'imageur électronique couleur Polaroïd, compatible avec les ordinateurs Apple IIe, Apple II Plus, IBM-PC et IBM-XT, étend la gamme de ses applications.

En plus des versions IBM, deux nouveaux modèles Palette sont en démonstration au Sicob.
Palette permet d'obtenir des diapositives instantanées ou des photos papier pour lesquelles on peut à son gré imposer les couleurs, à partir des logiciels graphiques les plus courants, tels que : TGS, Visiplot, Décisionel graphique, Open Access, Execuvision, GraphPlan, DR-Draw, Mirage, etc., mais aussi à partir de toute image numérisée...
Palette trouve ses applications dans tous les domaines de la communication où les audio-visuels jouent un rôle fondamental pour la compréhension et l'agrément de la présentation.

L'imageur Palette est précieux pour les groupes de marketing, les services de formation, les analystes financiers, les cabinets conseils, les services audio-visuels, les ingénieurs, les médecins...

Polaroïd (France) S.A. 4, rue J.-P. Timbaud, B.P. 47, 78391 Bois-d'Arcy Cedex. Tél. : (3) 460.61.66.

CX 20



Cette calculatrice au format d'une carte de crédit trouvera aisément sa place dans votre poche.

Spécifications
Capacité : 8 chiffres
Affichage : cristaux liquides
Mémoire : une mémoire
Constant : 1
Intensité lumineuse nécessaire : 50 lux ou plus
Opérations : 4 opérations, calculs pourcentages et escompte, extractions de racines carrées
Voyants : occupation de la mémoire, dépassement de capacité
Dimensions : 85,5 × 54 × 2 mm
Poids : 28 g.

Sanyo France, 8, av. Léon Harmel, 92157 Antony. Tél. : 666.21.62.

MULTIMETRE MX 111 ANALOGIQUE

— 42 gammes de mesure
— 20 000 Ω/V en continu, 6 320 Ω/V en alternatif
— Précision 2 % en continu, 3 % en alternatif
— 2 bornes d'entrée pour tous les calibres
— Protection contre le 220 V sur tous les calibres
— Galvanomètre à suspension antichoc
— Cadran panoramique
— Echelle de lecture avec miroir antiparallaxe
— Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs
— Dwellmètre automobile et capacimètre
— Sécurité conforme à la CEI 414
— Douilles de sécurité et pointes de touche avec anneau de garde.

Accessoires :
Sonde haute tension 30 kV
Sonde de température : − 50° C à + 150° C
Shunt 100 mV de 10 à 150 A
Pince ampèremétrique 1 000 A
Etui de transport et gaine en caoutchouc.
ITT Composants et Instruments, Division Instruments Metrix, Chemin de la Croix-Rouge, BP 30, F 74010 Annecy Cédex, tél. : (50) 52.81.02.

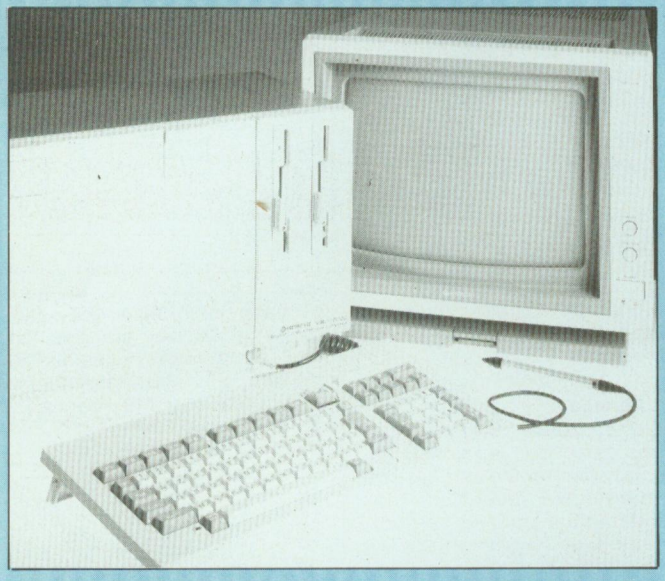
Led vous informe

HITACHI : SERIE 16000

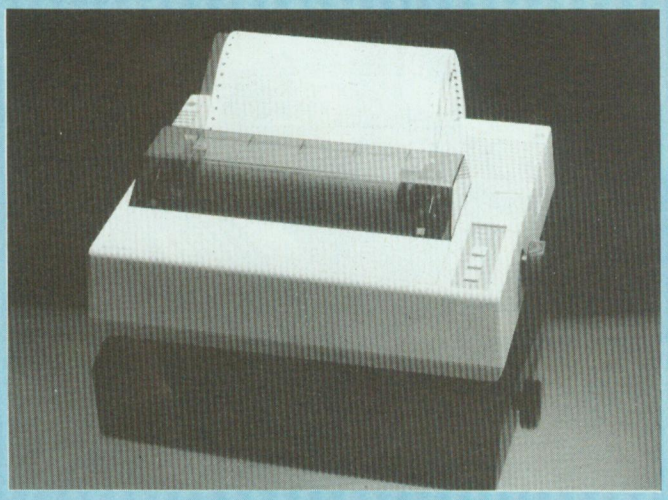
Pour répondre aux besoins croissants des problèmes de gestion actuels, Hitachi présente son micro-ordinateur «Série 16000» une machine 16 bits d'avant-garde comprenant une unité centrale, un clavier et un moniteur vidéo. Les capacités accrues du microprocesseur 16 bits ont été exploitées pour permettre une rapidité de traitement, un large espace mémoire et des graphiques en multi-couleurs, haute résolution. Ses interfaces incorporées sont conçues pour être connectées avec une grande variété d'équipement périphériques tels qu'imprimantes, photostyle et RS-232.

Une diversité de logiciels d'application peut être utilisée avec la machine, tels que les programmes d'application optionnels d'Hitachi et ceux vendus par les fabricants mondiaux de logiciels. En bref, la série 16000 Hitachi jouera un rôle primordial dans votre gestion en tant que station dans votre réseau local, terminal dans votre système informatique ou simplement machine individuelle.

Hitachi France S.A., 95-101 rue Charles Michels, 93200 Saint-Denis.



IMPRIMANTE MATRICIELLE COULEUR EPSON



L'imprimante matricielle EPSON JX-80 apporte une nouvelle dimension dans le monde des imprimantes couleur à recopie d'écran. Offrant la même qualité et la même robustesse que les imprimantes des séries RX/FX, et incluant la couleur, elle apporte le meilleur rapport qualité/prix du marché. Un code de contrôle est utilisé pour appeler chacune des 7 couleurs sans aucune restriction.

Le ruban de l'imprimante JX-80 est constitué des 3 couleurs primaires plus le noir. Ces trois couleurs primaires étant le jaune, le magenta (rouge) et le cyan (bleu).

Elle a une vitesse de 160 caractères par seconde, 96 caractères ASCII en standard, et la possibilité de définir ses propres caractères et de les télécharger dans une mémoire tampon. De plus, l'utilisateur peut sélectionner chaque aiguille, ou une combinaison d'aiguilles dans chacune des 7 couleurs. Il n'existe aucune restriction pour l'utilisation combinée du mode aiguille/caractère/couleur dans une ligne d'impression.

Enfin, la JX-80 ne demande aucun papier spécial.

Son prix est de 7 999 F HT.

Technology Resources S.A. 114 rue Marius Aufan, 92300 Levallois-Perret. Tél. : 757.31.33.

EASY FINANCE

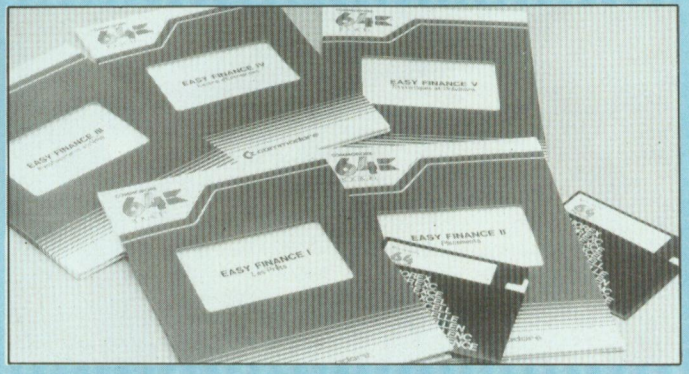
Easy Finance est une série de logiciels simples à utiliser, considérés comme de véritables outils de décision et de prévision financière, destinés aux particuliers et aux chefs d'entreprise, gestionnaires ou responsables financiers.

Les «Easy Finance» sont entièrement conversationnels, leur utilisation ne nécessite aucune connaissance en programmation et la présentation des écrans utilise plusieurs couleurs pour rendre l'information plus claire.

Les résultats des calculs sont affichés sur l'écran mais peuvent également être imprimés sur papier.

Easy Finance se compose de cinq parties indépendantes possédant chacune leur propre disquette et manuel d'utilisation. Les manuels présentent un exemple complet et des exemples d'utilisation de chaque programme, ainsi qu'un rappel mathématique des fonctions utilisées.

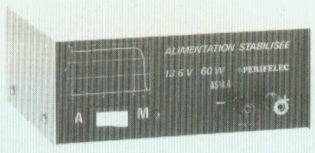
Procep 9, rue Sentou, 92150 Suresnes. Tél. : (1) 506.41.41.



CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT

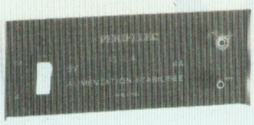
fixe ou variable...
votre alimentation ✻PERIFELEC

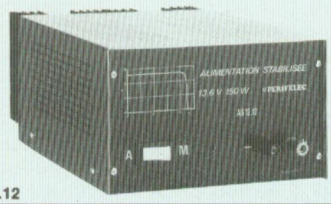
LES ALIMENTATIONS FIXES
A LIMITATION ELECTRONIQUE DE COURANT



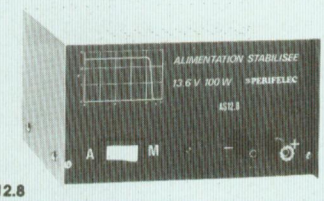
AS 14.4

AS 12.1

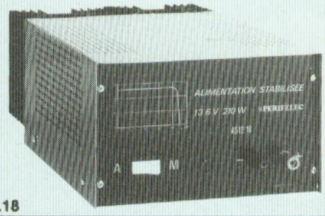

AS 5.4



AS 12.12



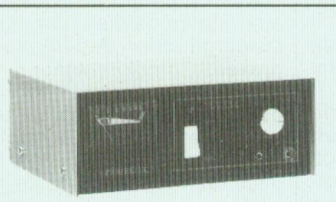
AS 12.8



AS 12.18

ALIMENTATION	TENSION DE SORTIE	INTENSITE DE SORTIE MAX.	REGULATION RESEAU	REGULATION SUR CHARGE	ONDULATION RESIDUELLE	LIMITATION DE COURANT	DIMENSIONS	POIDS	PRIX TTC
AS 12.1	12,6 V	1,5 A	1 %	1 %	15 mV	1,8 A	58 × 104 × 154 mm	1 kg	**183 F**
AS 12.2	12,6 V	2,5 A	1 %	1 %	15 mV	2,9 A	183 × 85 × 165 mm	1,7 kg	**237 F**
AS 14.4	13,6 V	4 A	1 %	1 %	15 mV	4,6 A	183 × 85 × 165 mm	1,950 kg	**314 F**
AS 12.8	13,6 V	8 A	1 %	1 %	20 mV	9 A	186 × 110 × 165 mm	3,700 kg	**699 F**
AS 12.12	13,6 V	12 A	1 %	1 %	20 mV	13 A	185 × 125 × 225 mm	5,500 kg	**996 F**
AS 12.18	13,6 V	18 A	1 %	1 %	30 mV	19 A	185 × 125 × 225 mm	6,700 kg	**1 663 F**
AS 5.4	5 V	4 A	1 %	1 %	12 mV	4,5 A	183 × 85 × 165 mm	1,500 kg	**225 F**

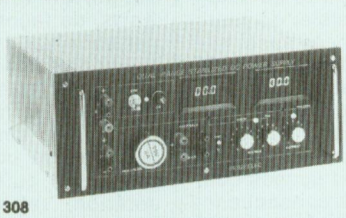
LES ALIMENTATIONS VARIABLES
A LIMITATION ELECTRONIQUE DE COURANT

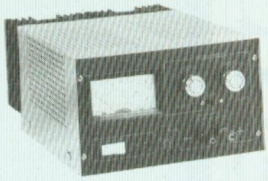

PS 142.5

PS 1512

LPS 154D

LPS 25.4


LPS 308


LPS 303

ALIMENTATION	TENSION DE SORTIE	INTENSITE DE SORTIE MAX.	REGULATION RESEAU	REGULATION SUR CHARGE	ONDULATION RESIDUELLE	LIMITATION DE COURANT	DIMENSIONS	POIDS	PRIX TTC
PS 142.5	5 à 14 V	2,5 A	1 %	1 %	20 mV	3,2 A	180 × 160 × 80 mm	2,000 kg	**415 F**
PS 146	5 à 14 V	6 A	1 %	1 %	20 mV	7 A	180 × 100 × 180 mm	3,950 kg	**1 043 F**
LPS 154	0 à 15 V	0 à 4 A	0,5 %	0,05 %	10 mV	réglable	180 × 155 × 100 mm	3,750 kg	**1 126 F**
LPS 154 D	0 à 15 V	0 à 4 A	0,5 %	0,05 %	10 mV	réglable	180 × 155 × 100 mm	3,750 kg	**1 269 F**
PS 1512	10 à 15 V	12 A	1 %	1 %	20mV	15 A	290 × 180 × 120 mm	6,400 kg	**1 624 F**
PS 1525	6 à 15 V	25 A	1 %	1 %	10 mV	28 A	370 × 180 × 200 mm	13,600 kg	**3 451 F**
LPS 254	0 à 25 V	0 à 4 A	0,5 %	0,1 %	10 mV	réglable	185 × 120 × 270 mm	6,200 kg	**1 624 F**
LPS 303	0 à 30 V	0 à 3 A	0,5 %	0,1 %	10 mV	réglable	185 × 120 × 280 mm	5,800 kg	**1 529 F**
LPS 308	1re gamme 0 à 30 V 2e gamme 0 à 60 V	8 A max. 4 A max.	0,3 %	0,08 %	10 mV	réglable	375 × 160 × 310	13,000 kg	**5 099 F**

A TOULOUSE - 31000.
25, rue Bayard
Tél. (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

au 136 bd Diderot - Paris 12e : PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly,
75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

conseils et tour de main

Aussi petites soient-elles, les mini-enceintes peuvent atteindre des prix relativement élevés, ceci pour des performances technico-subjectives qui peuvent varier sensiblement d'un modèle à un autre, d'une marque à une autre. Largeur de bande, puissance admissible, rendement, équilibre tonal font l'objet de très nombreux compromis.

La vogue des mini-enceintes n'est pas récente. C'est, en effet, en 1964 que fut présentée, lors du Festival International du Son, l'enceinte «Maxim», conçue par la firme anglaise Goodmans. Cette mini-enceinte, la première enceinte de «bibliothèque» mesurait 26 × 14 × 18 cm. Dès cette époque, le constructeur prétendait déjà obtenir une bande passante «utile» comprise entre 45 et 20 000 Hz, ce qui semblait fort intéressant. Cette formule obtint un gros succès et se développa rapidement. La même année, plusieurs constructeurs anglais, japonais ou français s'inspirèrent de la «Maxim» tant pour l'esthétique que pour le nom, et l'on vit naître de nombreuses imitations baptisées «Minimax, Optimax, Siarson» et autres. C'était également la grande vogue de l'enceinte à suspension pneumatique, proposée initialement par l'Américain Acoustic Research sur l'enceinte AR-3. En associant un haut-parleur d'assez grand diamètre, à haute compliance, équipé d'une membrane relativement lourde (120 à 130 g) à une enceinte close, de faible volume, il était possible, moyennant une perte de rendement assez sensible, de reproduire des fréquences aussi basses que 40 Hz, donc d'accéder à des performances très proches de celles d'enceintes de volume beaucoup plus important. Ce type d'enceinte, en raison de son grand succès commercial eut pour conséquence une miniaturisation assez généralisée des enceintes, ceci dans pratiquement tous les pays. N'oublions pas que, pour un constructeur, une enceinte de petit volume est, sur le plan économique, beaucoup plus intéressante qu'une enceinte de grand volume. Depuis, un gros travail a été effectué dans le domaine de l'optimisation des enceintes acoustiques, grâce notamment aux recherches assistées par ordinateur. Là aussi, n'oublions pas que pour un gros constructeur, 10 centimes, 1 franc en plus ou en moins dans le prix de revient, sont des écarts qui ne sont jamais négligés, l'ordinateur aidant aussi à faire «le mieux et le moins cher possible».

Pour une mini-enceinte, on ne doit pas hésiter à parler de compromis. En effet, une membrane de 10 cm de diamètre ne peut assurer la reproduction des fréquences très basses à un niveau sonore élevé. Sa surface de rayonnement est trop petite d'une part, l'amplitude de déplacement de la membrane est également trop faible. Pour reproduire à un niveau confortable 20 ou 30 Hz, l'excursion de la membrane devrait en effet dépasser 20 cm. En recherchant le meilleur compromis entre différents paramètres, il faut également sacrifier le rendement de l'enceinte. Autrement dit, et par rapport à une enceinte de bon rendement et pour un même niveau sonore, il faudra appliquer aux bornes de l'enceinte non pas 3 W mais 30 W ou même peut-être plus. Il s'ensuit, pour les versions de mauvais rendement, un échauffement plus ou moins prononcé de la bobine mobile du haut-parleur, en particulier si l'on souhaite que l'enceinte puisse supporter une centaine de watts, de façon à pouvoir donner satisfaction sur le paramètre du niveau sonore maximum. Diverses technologies permettent de bien maîtriser ce problème : fils émaillés spéciaux, supports de bobine mobile en aluminium ou en alliage léger, aération, refroidissement par liquide à propriétés magnétiques. Noter cependant que cette amélioration de la tenue en puissance se traduit par un alourdissement de l'équipage mobile, donc d'une perte de rendement. D'autre part, la haute compliance recherchée, s'accompagnant d'un déplacement sur une amplitude importante de la bobine mobile, oblige à utiliser un entrefer un peu plus large, afin d'éviter que la bobine mobile ne vienne en contact avec le circuit magnétique. Là aussi, une perte de rendement est constatée. Le résultat est, bien souvent, l'obtention d'un rendement relativement mauvais, compris entre 83 et 88 dB/W/m. Du côté distorsion, n'oublions pas que celle-ci est fonction de la puissance appliquée et que pour 1 watt appliqué aux bornes de plusieurs haut-parleurs procurant le même taux de distorsion harmonique, celui qui produira le niveau sonore le plus élevé sera le plus intéressant.

Cependant, s'il est relativement facile de «lisser» la courbe de réponse de haut-parleurs de rendement faible ou médiocre, moyennant des traitements de membranes, l'inverse, c'est-à-dire la réalisation de haut-parleurs de bon rendement et d'excellente linéarité est beaucoup plus difficile. Il faut en effet avoir recours à des membranes fines et légères, de petit diamètre, ce qui ne convient ni aux mini-enceintes closes, ni à la reproduction des fréquences graves.

Pour nos lecteurs, le choix s'est porté sur deux types d'enceintes, de volume proche mais de dimensions différentes et équipées du même modèle de haut-parleur.

LE HAUT-PARLEUR

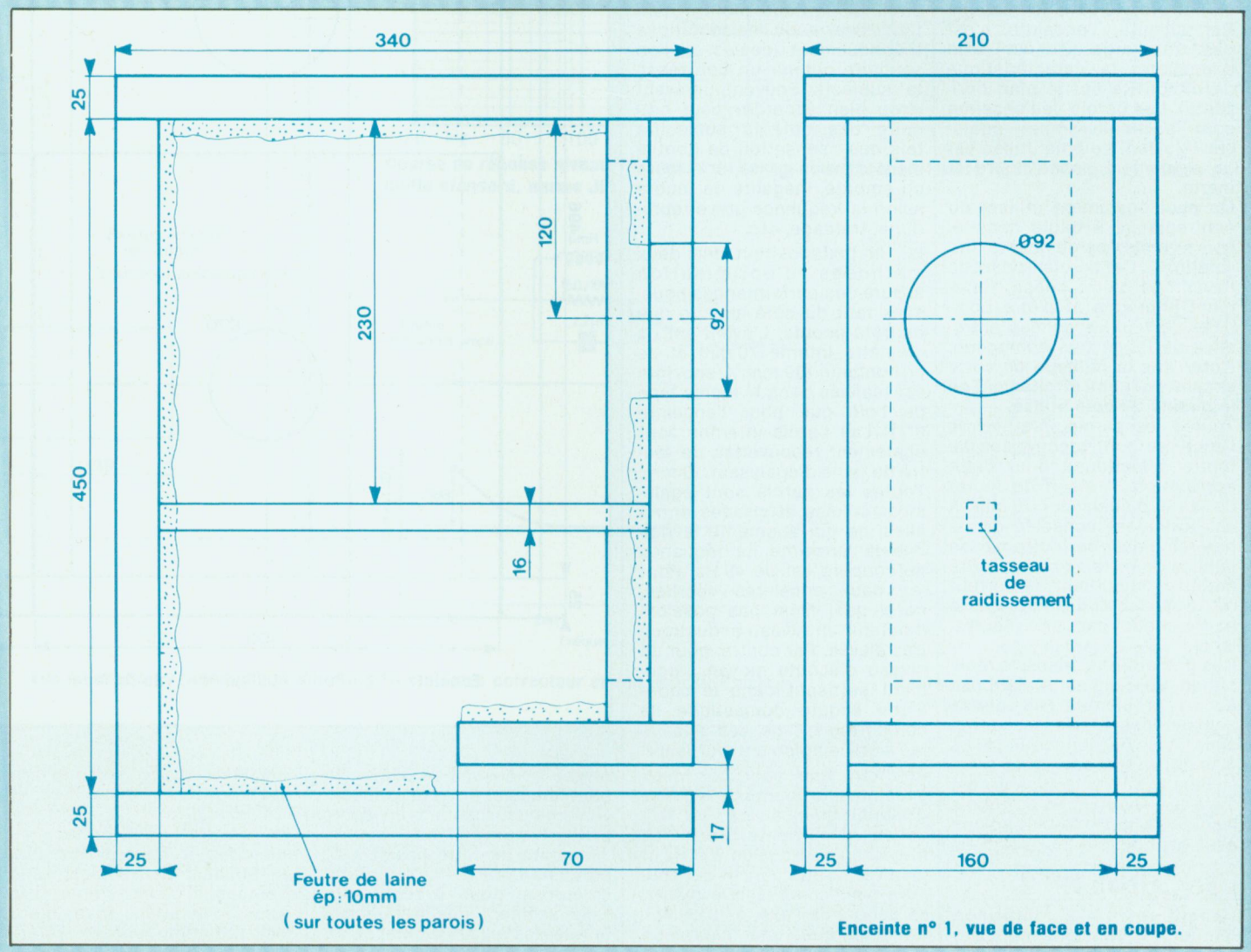
Le haut-parleur qui a été choisi pour les deux réalisations est d'origine japonaise. Il s'agit du modèle Fostex FE 103. Depuis plus de vingt ans, ce haut-parleur est un «best-seller» au Japon. Son prix est en effet abordable et, malgré son petit diamètre, ses performances sont poussées. C'est un haut-parleur de 10 cm de diamètre, une version large bande de linéarité remarquable. La fréquence de résonance annoncée par le constructeur est de 80 Hz et la puissance admissible est de 15 W. Le rendement voisine 90 dB/W/m, ce qui classe ce haut-parleur parmi les modèles de rendement moyen. L'aimant est de type ferrite et la membrane est réalisée en pulpe de papier peu imprégné. Le cône

25 litres, le meilleur compromis volume/performances pour deux petites enceintes

est assez ouvert et sa génératrice légèrement courbe assure un fractionnement relativement bien contrôlé de la membrane aux fréquences élevées. Ainsi, la résonance haute, généralement présente avant la fréquence de coupure est inexistante et la réponse niveau/fréquence s'étend entre 80 et 18 000 Hz, avec une excellente linéarité, ceci grâce à une masse mobile ne dépassant pas 2,7 g. Notons cependant que la membrane est dépourvue de corrugations, ce qui est avantageux en régime impulsionnel. Ce haut-parleur, remarquablement bien optimisé, est capable de très hautes performances, méritant du même coup d'être associé à des enceintes bien adaptées ainsi qu'à des maillons de haute qualité. Le haut-parleur Fostex FE 103 permet alors d'atteindre un niveau de qualité impressionnant sur le plan du naturel, de l'intelligibilité, du pouvoir analytique. Depuis les années 60, plusieurs dizaines de milliers d'amateurs japonais ont pu utiliser et profiter des performances étonnantes de ce petit haut-parleur, soit pour une utilisation en large bande, soit pour la voie médium d'un système trois voies. Le succès énorme remporté par ce haut-parleur en a fait un modèle qui a été copié par de nombreuses autres firmes japonaises. Néanmoins, le FE 103 a toujours su surclasser ses concurrents, ce qui n'a fait qu'accroître son succès.

L'ENCEINTE N° 1

L'enceinte n° 1, comme l'enceinte n° 2, occupe un volume proche de 25 litres. L'optimisation a consisté à rechercher le volume minimum requis pour obtenir, dans un système bass-reflex, une réponse étendue jusqu'au moins 50 Hz. Ce qui peut paraître un peu présomptueux vis-à-vis d'un haut-parleur de 10 cm de diamètre qui, dans un volume clos de 100 litres, voit



Enceinte n° 1, vue de face et en coupe.

Des performances poussées obtenues à partir d'un haut-parleur large bande de 10 cm de diamètre

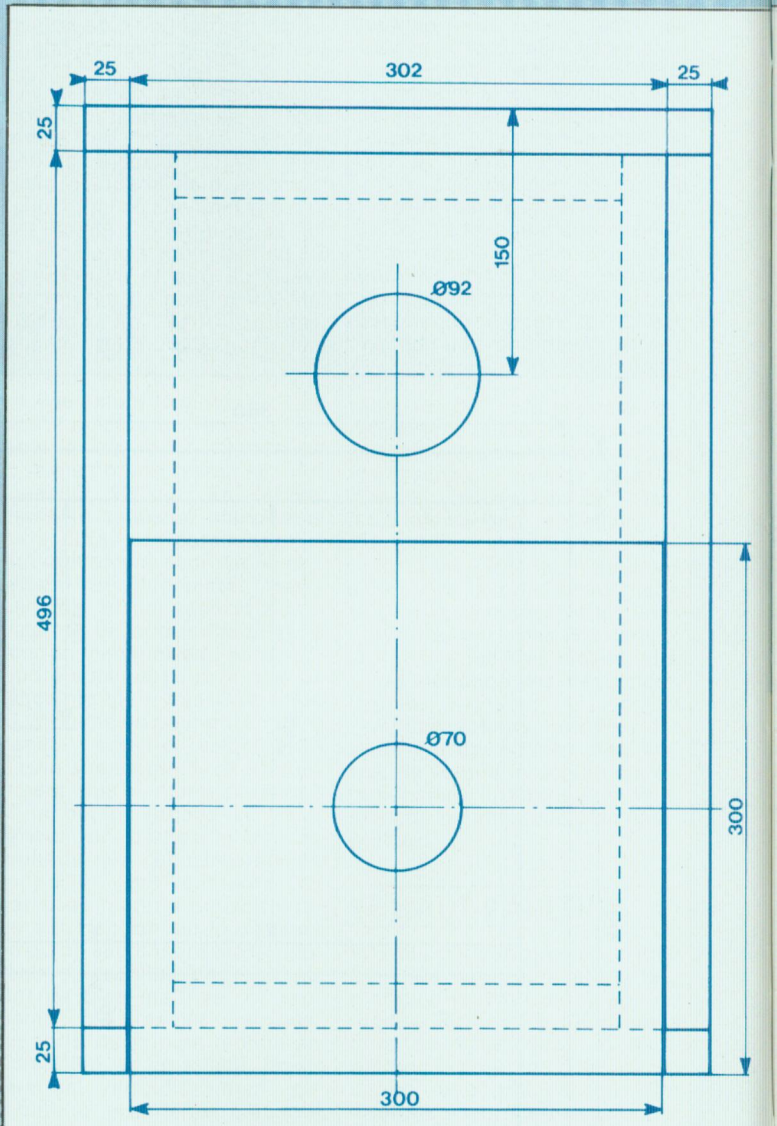
sa courbe chuter rapidement au-dessous de 150 Hz.
L'enceinte n° 1 possède une coupure basse de 50 Hz, valeur très basse, ce qui en fait une enceinte «large bande», ceci malgré l'emploi d'un seul haut-parleur. Cette enceinte est relativement profonde, soit 34 cm. Par rapport aux mini-enceintes dont la profondeur n'est que de 10 à 15 cm, on évite ainsi le «retour» de l'onde arrière, principalement aux fréquences médium, défaut caractérisé par un «son de boîte» ou par un son plat et projeté dans le médium. Par ailleurs, l'enceinte n'est pas très large (210 mm) afin d'améliorer la caractéristique de directivité sur le plan horizontal. Les parois de l'enceinte sont particulièrement épaisses : 25 mm. Le bois utilisé est un aggloméré dense, lourd et inerte.
On peut également utiliser du contreplaqué à haute densité, genre Nantex ou de qualité dite «marine». Ce dernier possède l'avantage d'être dense, fortement imprégné et d'être composé de feuilles collées entre-elles de façon très homogène. **Noter que la réussite de cette enceinte dépend étroitement de la qualité du bois utilisé.**
Toutes les parois internes de l'enceinte sont recouvertes de feutre sélectionné pour cette application. Il s'agit de feutre de laine, d'épaisseur 10 mm. Il est fortement conseillé de ne pas remplacer ce feutre par de la laine de verre ou par un autre matériau absorbant, et surtout de ne pas tenter de remplacer le haut-parleur par un «équivalent».
Ces précautions prises, la réalisation de l'enceinte ne pose aucun problème. Les parois sont collées et vissées entre-elles (vis de longueur 40 à 42 mm). Un tasseau, placé entre la face avant et la face arrière évite les résonances de parois lesquelles, aussi faibles soient-elles sont malgré tout audibles.

L'ENCEINTE N° 2

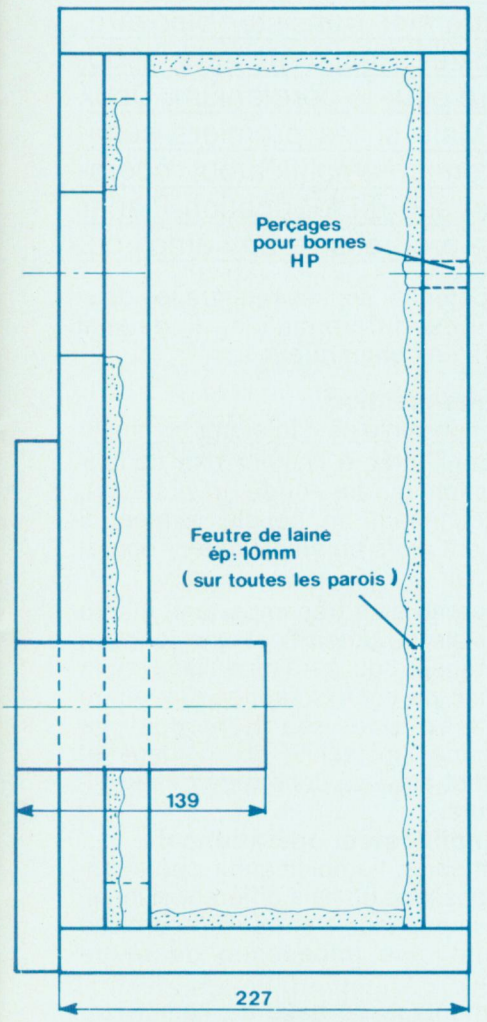
L'enceinte n° 2, baptisée «Petite Audiophile» a déjà été décrite dans le n° 31 de l'Audiophile. Son volume est de 24,58 litres et cette enceinte est également de type bass-reflex. Elle a été optimisée non seulement de façon à obtenir la fréquence de coupure la plus basse possible mais aussi en vue du meilleur résultat sur les critères de distorsion et de qualité subjective. En effet, si l'on s'en tient aux calculs conventionnels ou même assistés par ordinateur, il est possible d'optimiser la bande passante et même la réponse impulsionnelle. Cependant, la pratique montre qu'il faut s'écarter de ces conditions théoriquement idéales, si l'on souhaite obtenir un bon résultat subjectif. Souvent, un évent «trop bien accordé» peut produire des défauts subjectifs tels que : sensation de gonflement dans le grave, son lourd ou empaté, inégalité de timbre selon la fréquence grave reproduite, traînage, etc.

Ici, la juxtaposition des deux méthodes d'optimisation assure des performances poussées tant du côté mesure que du côté écoute. L'évent est de diamètre interne 70 mm et de profondeur 139 mm. L'enceinte est réalisée dans le même type de bois que pour l'enceinte n° 1. Les parois internes sont également recouvertes de feutre de laine d'épaisseur 10 mm. Toutes les parois sont également collées et vissées entre-elles, ce qui augmente la rigidité de l'enceinte. La fréquence de coupure est de 49 Hz. Pour les deux enceintes décrites, noter qu'il n'est pas possible d'obtenir un niveau acoustique très élevée. Par contre, pour un niveau d'écoute moyen, largement suffisant dans le cadre d'une écoute domestique, le comportement de ces enceintes sera amplement suffisant.

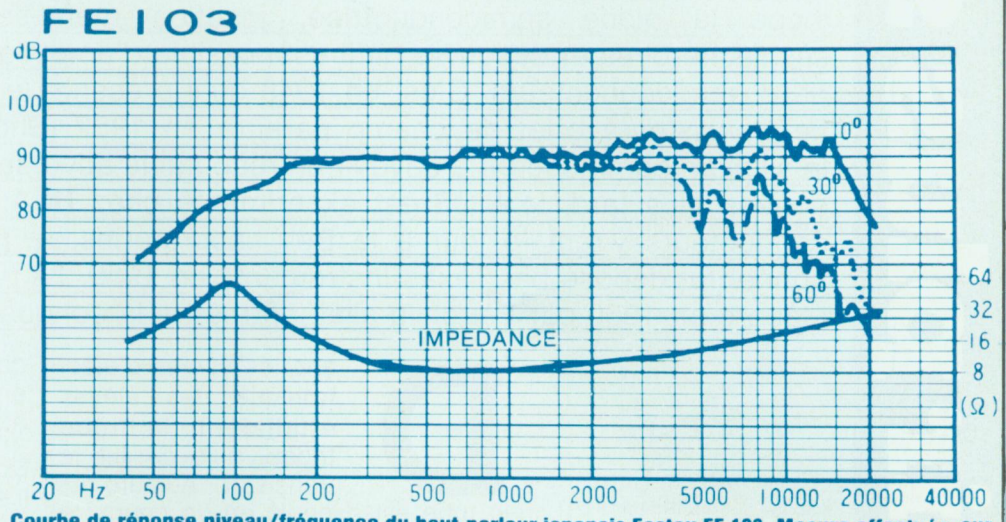
Ajoutons que pour ces deux enceintes, la courbe de réponse niveau/fréquence met en évidence une petite perte de niveau au-dessous de 250 Hz et jusqu'à la fréquence de coupure (voir courbes). De même, en dehors de l'axe, à 30 ou 45° on remarque une chute de niveau au-dessus de 5 kHz. On peut remédier à ces deux inconvénients en insérant en série, entre l'amplificateur et l'enceinte un filtre passif LRC parallèle dont les valeurs sont calculées pour procurer un réhaussement des fréquences inférieures à 250 Hz ainsi qu'au dessus de 4,5 kHz, soit, par rapport à 1 kHz + 7 dB à 70 Hz et + 4 dB à 10 kHz.
On pourra positionner les enceintes à hauteur d'oreille (en utilisant des socles) sans avoir besoin de les orienter vers le point d'écoute. Il en résultera une radiation sonore totale



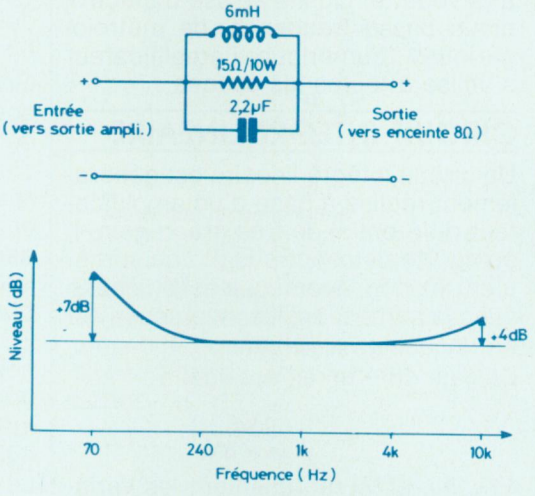
Enceinte n° 2 «Petite Audiophile», vue de face.



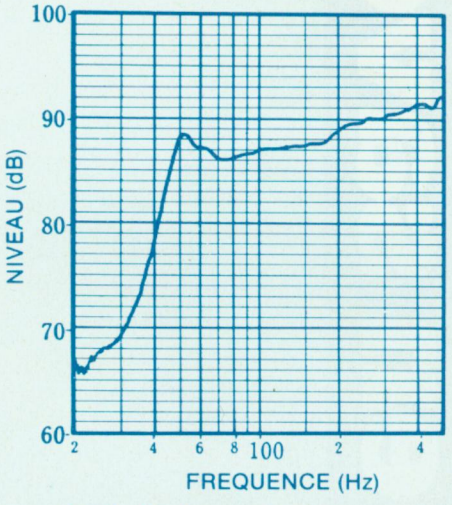
Vue en coupe de l'enceinte n° 2.



Courbe de réponse niveau/fréquence du haut-parleur japonais Fostex FE 103. Mesure effectuée sur baffle standard, norme JIS.



Filtre correcteur et son pouvoir d'action.



Courbe de réponse de l'enceinte n° 2, au-dessous de 500 Hz.

beaucoup plus constante en fonction de la fréquence. Noter encore qu'il est possible de modifier légèrement les valeurs composant ce filtre correcteur. Ajoutons qu'en présence de ce filtre, l'amplificateur doit fournir une puissance un peu plus élevée et que sur un disque voilé l'admissibilité en puissance s'en trouvera réduite (talonnement de la membrane). Par contre, au-dessous de ces limites, cette enceinte permettra d'obtenir des résultats remarquables.

Pour ces enceintes, un amplificateur de puissance comprise entre 2 × 30 W à 2 × 50 W sera largement suffisant. Parmi les appareils disponibles dans le commerce certains modèles offrent de très bons rapports performances subjectives/prix tels que le Dual 1460, le Nad 3120 ou le Denon PMA 730. On pourra également utiliser l'amplificateur classe A décrit dans le n° 2 de LED. La rédaction de LED, (1) 607.01.97, poste 40, se tient à la disposition des lecteurs pour ce qui concerne les adresses des fournisseurs des composants de ces deux enceintes.

Jean Hiraga

en savoir plus sur...

L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

Depuis sa naissance, le semiconducteur n'a pas cessé d'évoluer. C'est en 1930 que l'Américain Lilienfeld découvre la conduction dans les cristaux, puis Shockley développe la diode semiconductrice, jonction métal-semiconducteur. Il continue ses recherches et découvre qu'il est possible d'amplifier un signal à l'aide de matériaux semiconducteurs. C'est en 1948 qu'il présente le premier transistor bipolaire. Le transistor à effet de champ paraîtra en 1952 (Shockley Pearson). Vers 1960, le silicium commencera à devenir un redoutable adversaire pour le germanium. Deux années plus tard, le MOS est expérimenté chez RCA. Mais si les premiers semiconducteurs virent le jour à la Bell Laboratories, le premier amplificateur opérationnel fut déposé par Texas Instruments en 1959. Le procédé de fabrication Planar élaboré en 1960 par Fairchild allait permettre la conquête progressive de l'ampli op.

Dans les écoles d'électronique, les élèves étudiaient le tube triode, puis ce fut le transistor. Aujourd'hui le tube est expédié en un cours, le transistor en quelques séances, mais c'est l'amplificateur opérationnel qui a la vedette. Qu'il s'agisse d'électronique basse fréquence, de métrologie ou du numérique, l'amplificateur s'utilise à toutes les sauces.

CIRCUIT INTEGRE LINEAIRE

Un circuit intégré linéaire est généralement réalisé à base d'un amplificateur différentiel de très grand gain. Il comporte deux entrées et une sortie. L'entrée non-inverseuse est en phase avec la sortie, l'entrée inverseuse est en opposition de phase.

Le gain différentiel est égal à :

$$G_d = \frac{\Delta V_S}{\Delta V_D - \Delta V_I}$$

ΔV_D, ΔV_I et V_S représentent les variations de tension sur les deux entrées et la sortie.

Un circuit intégré linéaire peut s'utiliser de deux manières :

— en boucle ouverte

— avec contre-réaction.

Boucle ouverte

En raison de son très grand gain, la sortie de l'amplificateur intégré linéaire se trouve à un niveau haut ou bas suivant le signe de la différence de potentiel appliquée entre les deux entrées différentielles. Il devient alors un comparateur.

Contre-réaction

Il est possible de câbler sur un amplificateur intégré linéaire une contre-réaction (sortie-entrée inverseuse). Fonctionnant en boucle fermée, il devient alors un amplificateur opérationnel.

Grâce au gain très important, il sera possible de déterminer une fonction de transfert qui sera modélisée par la chaîne de contre-réaction. Le fait de réaliser une réaction positive entraîne l'instabilité du montage et permet ainsi de construire des oscillateurs.

L'amplificateur opérationnel

En théorie, l'amplificateur opérationnel possède un gain différentiel infini, une impédance d'entrée différentielle infinie, une impédance de sortie nulle.

Le montage de base de l'amplificateur nous permet d'écrire les équations suivantes :

$$\frac{V_S - V_I}{Z_2} = \frac{V_I - V_E}{Z_1}$$

$$\text{Soit } G_D = \frac{V_S}{-V_I}$$

$$\text{alors } V_S + \frac{V_S}{G_D}\left(1 + \frac{Z_2}{Z_1}\right) = -\frac{Z_2}{Z_1} V_E$$

$$\text{donc } \frac{V_S}{V_E} = -\frac{Z_2}{Z_1}$$

Si, dans l'absolu, l'amplificateur opérationnel présente des caractéristiques exceptionnelles, dans la pratique nous rencontrons :
— un gain différentiel G_d compris entre 10^4 et 2.10^5 ;
— une impédance d'entrée (différentielle) allant de 10^4 à 10^{12} Ω ;
— une impédance de sortie de 2 à 200 Ω.
L'amplificateur présente deux erreurs à son fonctionnement :
L'erreur statique : elle correspond à la tension de décalage. Lorsque le signal d'entrée est nul, on détecte à la sortie une tension due à une dissymétrie de l'amplificateur. Ce phénomène se compense grâce à l'adjonction d'un petit montage réalisé par un potentiomètre extérieur.
L'erreur dynamique : la bande passante idéale d'un amplificateur opérationnel est infinie. Les capacités parasites limitent en fait cette dernière. A gain unité l'amplificateur possède une fréquence de coupure au-delà de laquelle le niveau chute à 6 puis 12 puis 18 décibels par octave. A chaque atténuation correspond un déphasage.

APPLICATIONS

L'amplificateur inverseur

$$\frac{V_S}{V_E} = -\frac{R_2}{R_1}$$

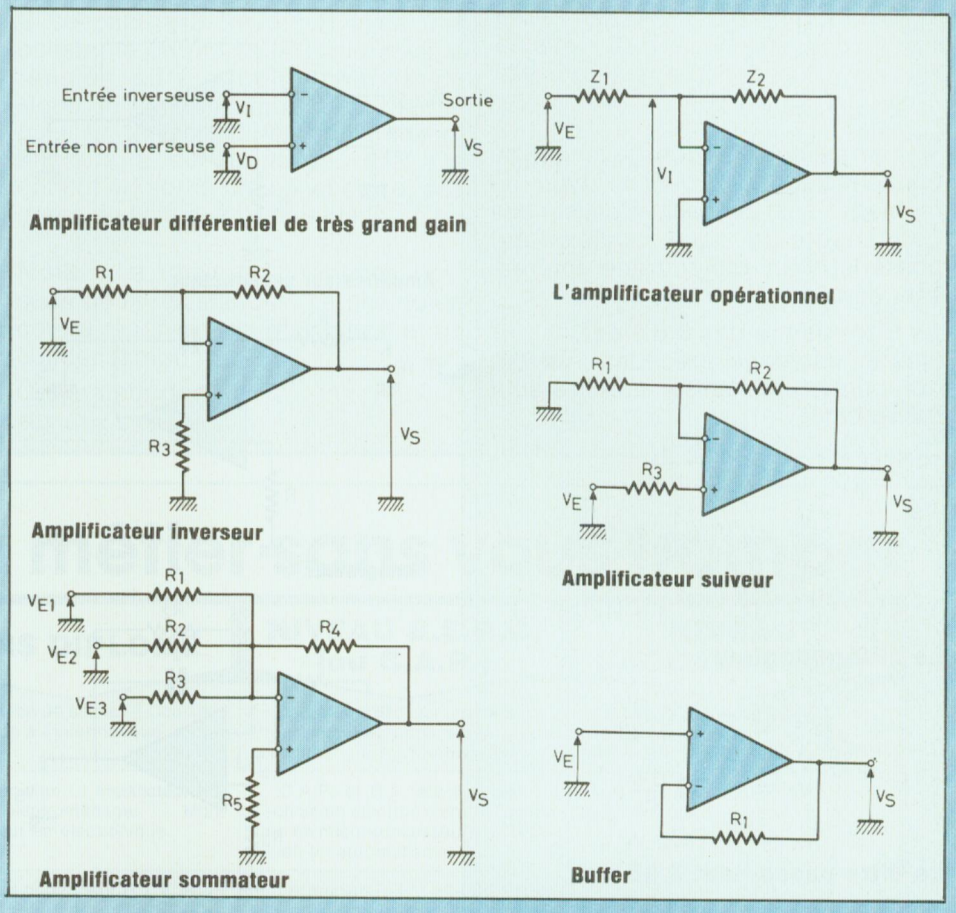
$$R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Ce montage permet de réaliser des amplificateurs de ligne avec un déphasage.

L'amplificateur sommateur

Ce montage permet d'additionner plusieurs signaux. L'utilisation la plus classique concerne le convertisseur digital analogique.
Le courant qui traverse R_4 est la somme des courants qui traversent R_1, R_2 et R_3.

$$V_S = -R_4 \left(\frac{V_{E1}}{R_1} + \frac{V_{E2}}{R_2} + \frac{V_{E3}}{R_3}\right)$$



L'amplificateur suiveur

Ce montage permet de réaliser des amplificateurs de lignes sans déphasage ou des adaptateurs d'impédance.

$$V_E = V_S \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\text{ou } \frac{V_S}{V_E} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Buffer

Le montage précédent peut être simplifié afin d'obtenir un montage à gain unitaire permettant de réaliser des étages d'entrée pour système de mesure. Il autorise ainsi une très grande impédance d'entrée, un gain de 1, un déphasage nul dans la bande utile.
R_1 = 1 à 100 k

L'amplificateur soustracteur

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

$$V_S = \frac{R_2}{R_1}(V_{E1} - V_{E2})$$

$$\frac{V_S}{R_2} = \frac{V_{E1} - V_{E2}}{R_1}$$

Ce montage permet d'obtenir en sortie la différence des deux tensions d'entrées.

L'intégrateur

Soit R et C qui sont parcourus par le même courant :

L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

$$I = -\frac{V_E}{R} = C\frac{dV_S}{dt}$$

$$V_S = -\frac{V_E}{RCp} + V_{S0}$$

V_{S0} correspond à la charge initiale du condensateur C. Pour ce type de montage, il est conseillé d'utiliser des condensateurs polypropylène qui possèdent un diélectrique intéressant dans ce cas.

Le filtre passe-bas 6 dB/oct.

Issu du montage précédent, ce circuit permet de réaliser un filtre actif passe-bas.

$$R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$-\frac{V_E}{R_1} = V_S\left(\frac{1}{R_2} + Cp\right)$$

$$\frac{V_S}{V_E} = -\frac{R_2}{R_1} \times \frac{1}{1 + R_2 Cp}$$

Le différenciateur

$$I = \frac{V_S}{R} = -C\frac{dV_E}{dt}$$

$$V_S = -RC\frac{dV_E}{dt}$$

$$V_S = -RCp\,V_E$$

Le filtre passe-haut 6 dB/oct.

$$\frac{V_S}{R_2} = \frac{-V_E}{R_1 + \frac{1}{Cp}}$$

$$\frac{V_S}{V_E} = \frac{-R_2 C_p}{1 + R_1 C_p}$$

Issu du montage précédent, ce circuit permet de réaliser un filtre actif passe-haut.

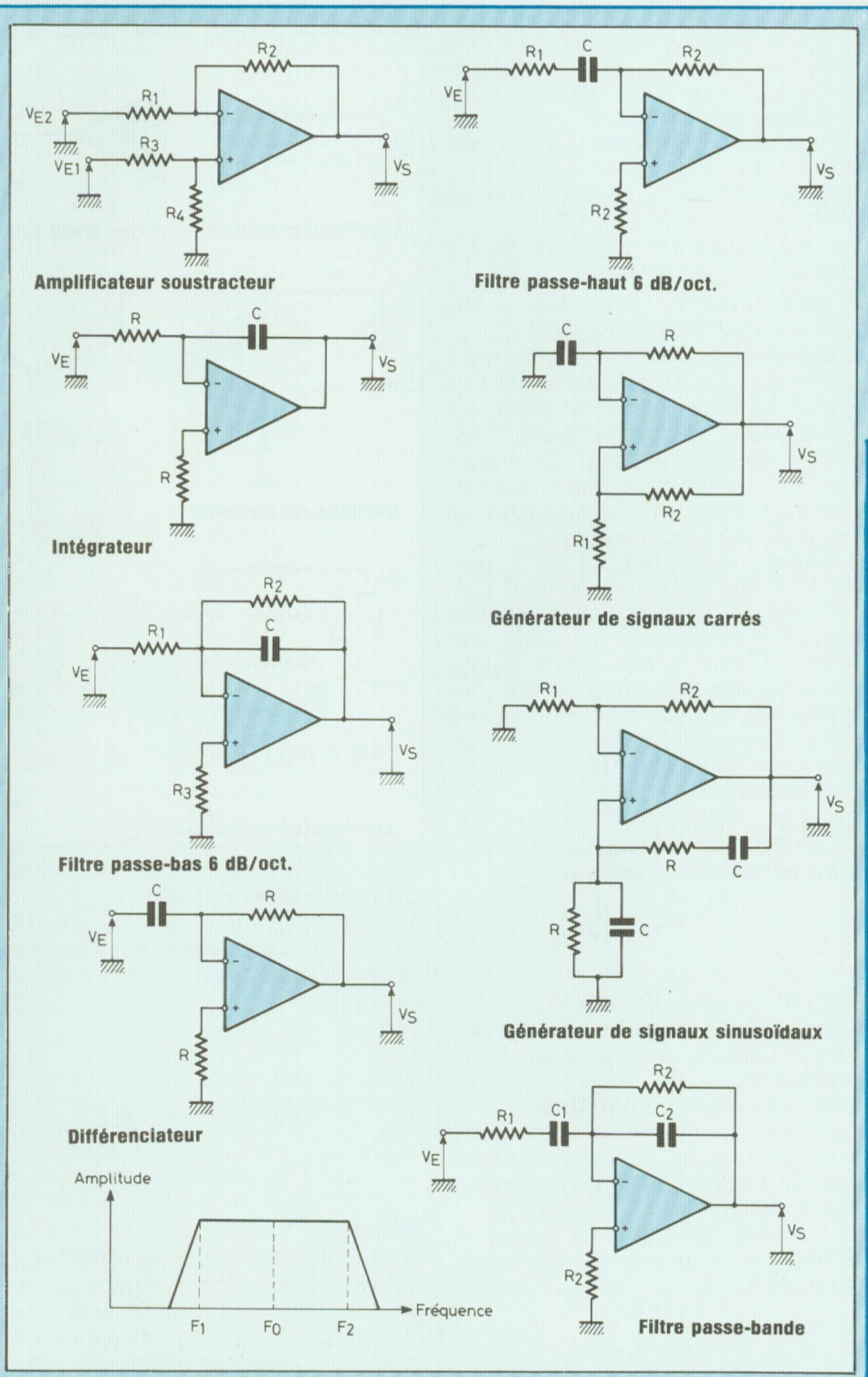
Le filtre passe-bande

Ce filtre est une synthèse des deux filtres précédents.

$$F_1 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$F_2 = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

$$F_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$



Les oscillateurs

Il existe deux montages de base :

— l'oscillateur de signaux non sinusoïdaux ;

— l'oscillateur de signaux sinusoïdaux.

Générateur de signaux carrés

Dans ce montage, aucun signal n'est appliqué au système. Une réaction positive permet de provoquer une auto-oscillation du circuit. C'est un multivibrateur.

$$T = 2RC \ln\left(1 + \frac{2R_1}{R_2}\right)$$

C se charge à travers R avec une constante de temps (RC) ; lorsque la tension différentielle change de signe, le condensateur se décharge, puis la tension différentielle ayant basculé il se recharge, etc. On obtient en sortie un signal carré, des dents de scie aux bornes de C.

Nota : La chaîne de réaction possède deux résistances. La chaîne de contre-réaction une résistance et un condensateur.

Générateur de signaux sinusoïdaux

Le plus connu des montages de générateurs de signaux sinusoïdaux est le montage oscillateur à pont de Wien.

Nous avons dans ce cas un montage auto-oscillant associé à une double cellule RC (série et parallèle), ayant pour but d'accorder la fréquence d'oscillation.

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

A suivre

C.-H. Delaleu

Choisissez un métier sans vous tromper

SECTEURS	SANS DIPLOME	NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P.)	NIVEAU BACCALAUREAT
INFORMATIQUE	☐ Opératrice de saisie ☐ Codifieur ☐ Initiation à l'informatique.	☐ Opérateur(trice) sur ordinateur ☐ Programmeur d'application ☐ Programmeur sur micro-ordinateur.	☐ Analyste programmeur ☐ Langages de programmation ☐ Analyste (Bac + 2) ☐ B.T.S. informatique.
ELECTRONIQUE AUTOMATISMES	☐ Electronicien ☐ Installateur dépanneur électroménager ☐ Monteur câbleur en électronique.	☐ C.A.P. et B.P. électronicien ☐ Technicien électronicien ☐ Technicien en micro-processeurs ☐ Technicien en automatismes.	☐ B.T.S. électronicien ☐ Sous-ingénieur électronicien.
RADIO T.V. HI-FI	☐ Monteur dépanneur R.T.V. HI-FI ☐ Monteur dépanneur VIDEO.	☐ Technicien R.T.V. HI-FI ☐ Technicien en sonorisation.	
ELECTRICITE	☐ Electricien d'entretien ☐ Electromécanicien.	☐ Technicien électricien ☐ Technicien électromécanicien.	☐ Sous-ingénieur électricien.

SOGEX

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

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

Educatel

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

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.

POSSIBILITÉ DE COMMENCER VOS ÉTUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNÉE

LED 020

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM ..... PRENOM .....

ADRESSE : N° ..... RUE .....

CODE POSTAL |_|_|_|_|_| LOCALITE .....

(Facultatifs)

Tél. ..... Age ..... Niveau d'études .....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse : .....

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

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

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

en savoir plus sur...

LES DOUBLEURS, TRIPLEURS ET AUT

Dans bien des cas, il peut être intéressant de pouvoir élaborer simplement à l'aide de composants courants des tensions assez élevées. A l'ère où circuits intégrés et alimentations à découpage ont envahi les domaines des petites réalisations électroniques, il paraît évident de générer quelques milliers de volts en partant du réseau et même seulement de quelques centaines pour les montages autonomes sur piles ou accumulateurs.

Pour combler cette lacune, nous proposons au lecteur un tour d'horizon relativement complet de ce qui peut être réalisé en la matière. Ainsi donc pourra-t-il puiser tout à loisir dans les nombreux schémas donnés, afin de parfaire un besoin légitime de connaissances ou bien encore pour la réalisation pratique d'un appareil déterminé.

DOUBLEUR DE TENSION UNE ALTERNANCE

Le schéma théorique de ce multiplicateur simple, encore appelé doubleur de Schenkel est donné à la figure 1. Ce circuit est équipé de deux condensateurs et de deux diodes au silicium. Pour comprendre son fonctionnement, on considère en premier lieu la première alternance d'une période de courant sinusoïdal. Pendant celle-ci, le point A est négatif et le point B est donc positif. D2 étant bloquée, seule la diode D1 laisse passer le courant. En conséquence, le condensateur C1 se charge à la tension de crête d'une alternance (valeur maximale), soit la valeur efficace de la tension d'alimentation multipliée par racine de 2.

Lors de la seconde alternance, dite positive, les polarités se trouvent être inversées. La diode D2 ayant son anode portée à un potentiel positif devient conductrice. D1 se trouve à ce moment bloquée. Le condensateur C1 initialement chargé se trouve en série avec l'alternance en cours. Autrement dit, il apparaît aux bornes du condensateur C2 une tension égale à deux fois la tension de crête d'une alternance. Pendant la charge du condensateur C2, C1 perd évidemment une partie de sa charge, mais en prend de nouveau lors de la prochaine alternance négative. De même la tension aux bornes du condensateur C2 ne reste pas constante car celui-ci se décharge dans le circuit de sortie lorsque D2 est bloquée. Le chronographe de ce montage est donné à la figure 2. La fréquence de l'ondulation résiduelle est celle du secteur. En employant ce montage sur le réseau, on réalisera un isolement soigné car, comme on le voit sur le schéma théorique, il possède un point commun avec le secteur. Déterminons rapidement quelle peut être la tension obtenue à vide avec une tension d'entrée alternative sinusoïdale de 220 V-50 Hz.

On a :

$$Ueff = 220\ V\sim$$

$$\text{d'où } Umax = Ueff\ \sqrt{2}$$

$$Umax = 220\ \sqrt{2} = 311\ V$$

Dès lors :

$$U_S = 2Umax = 622\ V$$

En charge, nous obtiendrons en sortie une tension légèrement inférieure à cette valeur théorique. La tension crête du secteur étant de 311 V, les diodes D1 et D2 devront supporter une tension inverse égale à au moins deux fois cette valeur, soit un peu plus de 600 V. On emploiera des diodes de type 1N 4006 qui ont une tension V_{RRM} (tension inverse de pointe répétitive) de 800 V. C1 doit être déterminé pour une tension de service égale à la valeur maximale d'entrée soit 350 V ou 400 V et C2 une tension de service équivalente à deux fois cette valeur soit 800 V ou 1 000 V.

QUADRUPLEUR DE TENSION

Le schéma de principe en est donné à la figure 3. On utilise en fait deux doubleurs. Pour ce montage dérivant donc du premier, étudions séparé-

RES MULTIPLICATEURS DE TENSION

ment pour chaque alternance de la source les états de charge des différents condensateurs.

— Alternance positive → B positif+, A négatif, la diode D2 est passante et le condensateur C1 se charge à Umax, retour en A. D3 est bloquée (→).

— Alternance négative → A positif⊕, B négatif, la diode D3 est conductrice et le condensateur C2 se charge à Umax, retour en B. D2 est bloquée (- - →).

— Alternance positive → B redevient positif+, C2 chargé à Umax, la diode D4 est passante, le courant circule par C1 et C2, retour en A, C4 voit à ses bornes la somme de la tension Umax de la source et celle de C2. Soit deux Umax (– – →).

— Alternance négative → A redevient positif⊕, C2 chargé à Umax. La diode D1 est conductrice, le courant circule par C1 et C3, retour en B, C3 voit à ses bornes la somme de la tension Umax de la source et celle de C1. Soit deux Umax (– · – · →).

Il s'ensuit donc que chaque condensateur de sortie C3 ou C4 voit à ses bornes une tension de 2Umax et que ces deux capacités étant en série, la tension de sortie totale est la somme des tensions aux bornes de chacun d'eux soit 4Umax. Avec une tension d'entrée sinusoïdale de 220 V nous allons pouvoir obtenir :

$U1 = 2Ueff\ \sqrt{2} = 2Umax = 622\ V$

$U2 = 2U1 = 2 \times 622\ V = 1\ 244\ V$

Ces deux valeurs étant, bien entendu, données pour un montage à vide et sans aucune perte, ce qui n'est évidemment, comme nous l'avons vu, pas le cas. Chaque diode du circuit doit pouvoir supporter une tension inverse égale à 2Umax soit un peu plus de 600 V. On emploiera donc comme précédemment des diodes de type 1N 4006. Quant aux condensateurs, C1 et C2 ils doivent avoir une tension de service égale à la valeur maximale du réseau et pour les condensateurs de sortie C3 et C4, deux fois cette tension. La résistance R qui sera une résistance bobinée de puissance permettra de limiter le courant en sortie du montage. Elle sera déterminée eu égard à la valeur de la charge connectée sur le circuit.

En résumé, nous donnons à la figure 4 une explication schématisée de ce fonctionnement. En A est représenté le doubleur positif et en B la charge du condensateur C1 à Umax lors de l'alternance positive du secteur. Le doubleur négatif de la figure C nous permet de charger C2 à – Umax et l'on voit très bien en D la mise en série de la tension de ce condensateur avec l'alternance négative.

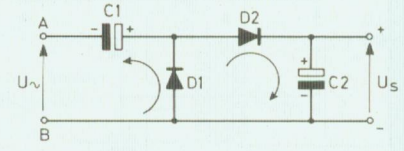


Fig. 1

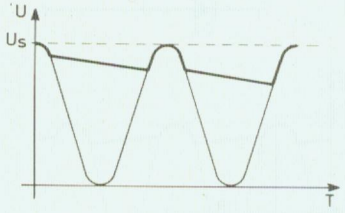


Fig. 2

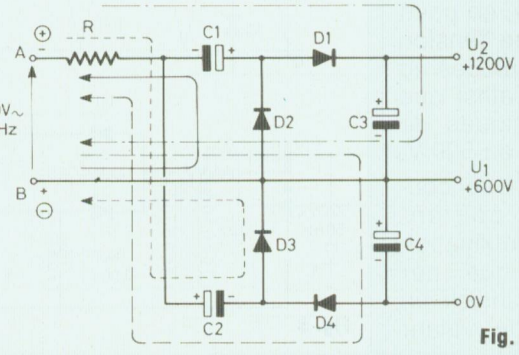


Fig. 3

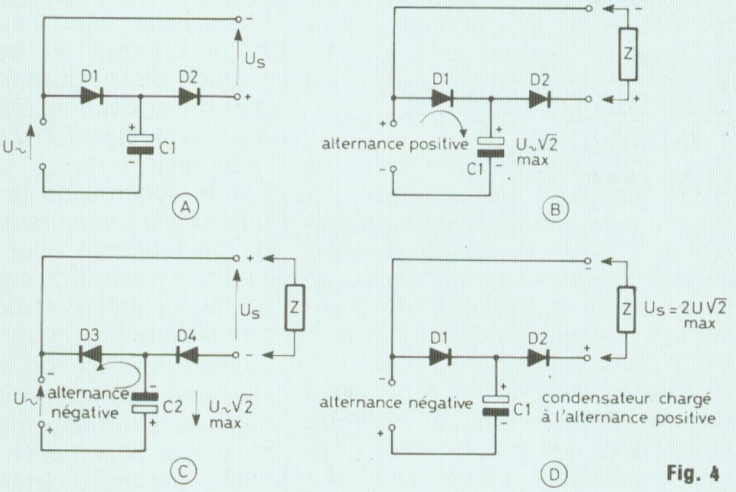


Fig. 4

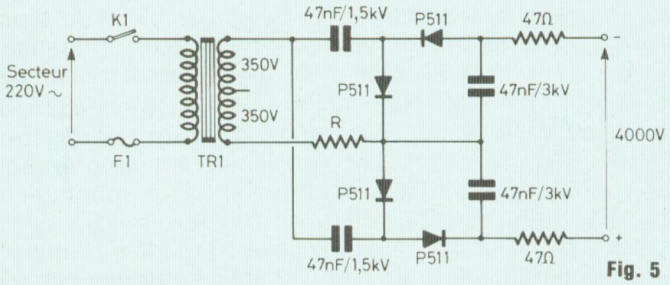


Fig. 5

LES DOUBLEURS, TRIPLEURS ET AUTRES

Par une simple mise en série, nous obtenons donc bien quatre fois la valeur de crête de la tension sinusoïdale d'alimentation. Le schéma de la figure 5 est un montage pratique nous permettant d'obtenir en sortie sous une faible intensité quelques 4 kV. En effet :

$$U_{secteur} = 220\ V\sim$$

$$\rightarrow U_{secondaire\ transformateur} = 700\ V\sim$$

$$U_{max} = 700\ \sqrt{2} = 990\ V$$

$$4U_{max} = 4 \times 990\ V = 3\,960\ V.$$

On choisira pour les diodes D1 à D4 des modèles P511 de $V_{RRM} = 1\,300$ V et pour C1, C2 → $T_S = 1{,}5$ kV et C3, C4 → $T_S = 3$ kV.

Le transformateur pourra être un modèle de petite puissance comme ceux équipant les montages à tubes, comportant généralement, en sus de l'alimentation 6,3 V filament, un enroulement de quelques 600 V à 700 V à point milieu pour l'élaboration de la haute tension des anodes des tubes.

DOUBLEUR DE TENSION SYMETRIQUE A DEUX ALTERNANCES

Il s'agit d'un montage en pont ou doubleur de Latour. La figure 6 représente le schéma de ce montage. Comme le montage Schenkel il est composé de deux diodes et de deux condensateurs. Son principe de fonctionnement est le suivant. Supposons pendant la première alternance d'une période que le point A soit positif, donc B négatif. Le condensateur C1 se charge à la valeur de crête de U∿. Pendant la seconde alternance, les polarités changent de sens, A devient négatif et B positif. Le condensateur C2 se charge aussi à la valeur de crête de U∿. Or, pour les bornes de sortie, ces deux condensateurs se trouvent en série, et, encore une fois, nous pouvons faire l'addition des tensions de crête auxquelles ils sont chargés. Si la tension U2 est celle du secteur ∿ 220 V 50 Hz, on a :

$$U_{eff} = 220\ V \rightarrow U_{max} = U_{eff}\sqrt{2} = 311\ V$$

$$U_{C1} = 311\ V \quad U_{C2} = 311\ V$$

$$\text{d'où } U_S = U_{C1} + U_{C2}$$

$$U_S = 622\ V$$

En fait, identiquement aux autres montages, cette tension ne peut être obtenue complètement lorsque le circuit débite, mais en utilisant des condensateurs de valeurs relativement élevées et de bonne qualité, on s'en approchera suffisamment. La figure 7 nous indique le graphe de la tension obtenue en sortie du montage Latour. L'ondulation résiduelle est de 100 Hz et les bornes de sortie n'ayant pas de points communs avec le secteur, nous sommes donc en sortie flottante par rapport à celui-ci. Les diodes D1 et D2 doivent pouvoir supporter une tension V_{RRM} égale à deux Umax. Quant aux condensateurs, comme nous l'avons vu sur le schéma d'étude de la figure 6, ne supportant que Umax chacun, une valeur de tension de service 350 V conviendra parfaitement.

Sur le schéma de la figure 8, nous donnons les valeurs des composants de ce montage pour une utilisation pratique à partir du secteur 220 V

En fait il s'agit d'un montage quelque peu différent du doubleur traditionnel Latour, l'explication en étant rigoureusement la même, C1 et C2 étant chargés alternativement à la valeur maximale puis mis en série, un point milieu permet d'obtenir une tension moitié. On emploiera deux diodes au silicium de type 1N 4006 ainsi que deux condensateurs chimiques de bonne qualité de 16 µF/400 ou 500 V.

La résistance de limitation de courant sera fonction du courant demandé en sortie. Pour l'utilisation d'un montage stroboscopique, par exemple, il conviendra de choisir un modèle bobiné 10 W d'une valeur comprise entre 700 Ω et 1 kΩ.

CIRCUIT DEPHASE DOUBLE

Ce n'est pas à proprement parler un multiplicateur de tension doubleur ou autre, mais il peut être intéressant dans certains cas de pouvoir élaborer à l'aide d'une même source, deux tensions différentes de polarités opposées. Le montage de la figure 9 permet cela avec très peu de composants puisqu'il n'y a que quatre diodes et deux condensateurs pour son fonctionnement.

Considérons la première alternance positive du secteur. Par le jeu du transformateur à point milieu, nous trouvons donc au secondaire de celui-ci les polarités + − de part et d'autre du point milieu. Le courant circulant du pôle positif au pôle négatif, nous voyons que :

— C2 se charge par l'intermédiaire de D3

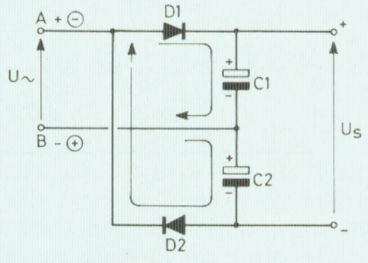


Fig. 6

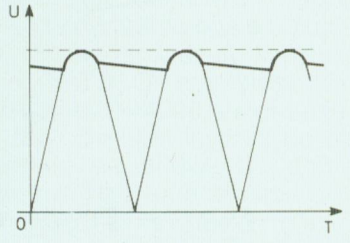


Fig. 7

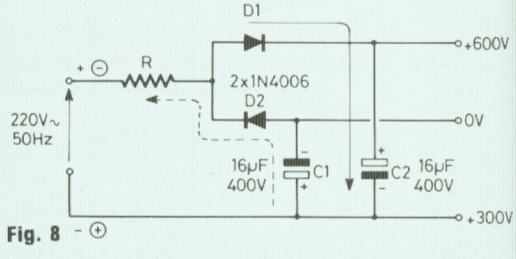


Fig. 8

MULTIPLICATEURS DE TENSION

— C1 se charge par l'intermédiaire de D2
avec les polarités indiquées sur la figure.
Dans un deuxième temps, lors de l'alternance négative du secteur, les polarités au secondaire du transformateur se trouvent inversées par rapport aux précédentes, soit + et − de part et d'autre du point milieu. A ce moment, la circulation du courant nous indique que :
— C2 conserve sa charge par D4
— C1 conserve sa charge par D1
avec les mêmes polarités que précédemment.
Il est donc clair que nous obtenons en sortie deux tensions +U et −U de valeurs égales mais de signe opposé. Ce montage pourra être employé avantageusement pour l'alimentation de circuits à amplificateurs opérationnels nécessitant généralement deux tensions opposées de même valeur par rapport à la masse.

QUADRUPLEUR DE TENSION DOUBLE SCHENKEL

Le principe du doubleur Schenkel n'est pas limité au seul doublage. Il est tout à fait possible d'obtenir une tension quadruple en utilisant conjointement deux de ces montages. Le schéma de la figure 10 représente un tel circuit. Comme nous le voyons, il est constitué de deux parties identiques, entourées de pointillés et qui correspondent exactement, pour chacune d'entre elles à un montage doubleur Schenkel. Nous ne réexpliquerons pas le fonctionnement déjà vu de chaque doubleur. Disons simplement que comme les autres principes, il consiste à charger séparément chaque condensateur dont la valeur de crête devient à un moment égale à 2Umax réseau. La simple mise en série de deux de ces condensateurs procure en sortie une tension quadruple de celle d'entrée. On a donc, avec ce montage :

$$U_S = 4U_{max}$$

avec $U_{max} = U_{\sim} \sqrt{2}$.

ALIMENTATION NEGATIVE SIMPLE ET DOUBLE TENSION

Considérons le schéma de la figure 11. Avec quatre diodes de type courant genre 1N 4004 et trois condensateurs électrochimiques, nous pouvons réaliser un montage donnant en sortie : deux tensions négatives dont l'une est le double de l'autre. Le fonctionnement est le suivant :
Lors de l'alternance positive du secteur, nous avons les polarités +, − de part et d'autre du point milieu du transformateur TR1 :
— C1 se charge par D2
— C3 se charge par D4
Nous obtenons une première tension −U aux bornes du condensateur C3.

A l'alternance négative du secteur, les polarités ⊕ et ⊖ de part et d'autre de TR1 nous indiquent :
— C2 se charge à travers D3 et C1
— C3 continue sa charge par D1
Nous voyons donc que C3 constitue en fait la capacité de sortie d'une alimentation double alternance composée du transformateur à point milieu TR1 ainsi que des deux diodes D1 et D4. Cette alimentation générant une première tension négative −U.
Maintenant en ce qui concerne C2, nous venons de voir sa charge à travers D3 et C1, C1 déjà chargée lors de l'alternance positive du secteur. Il s'ensuit que par mise en série de C2 et de C1 nous obtenons aux bornes de C2 une tension négative double de la première. Naturellement cette tension −2U générée à partir d'un montage doubleur ne pourra pas débiter un courant important, mais il est à

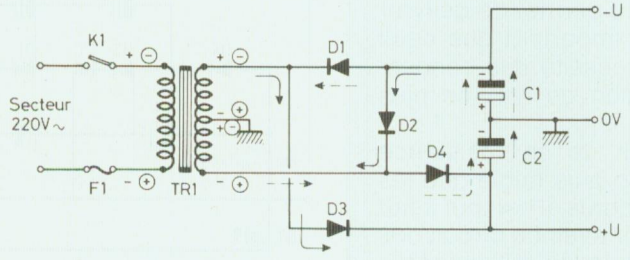


Fig. 9

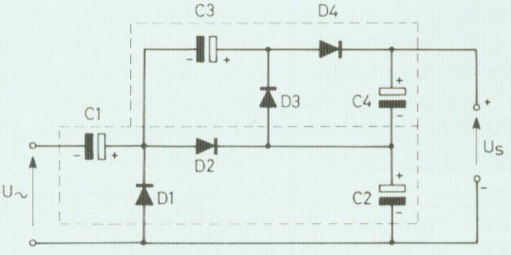


Fig. 10

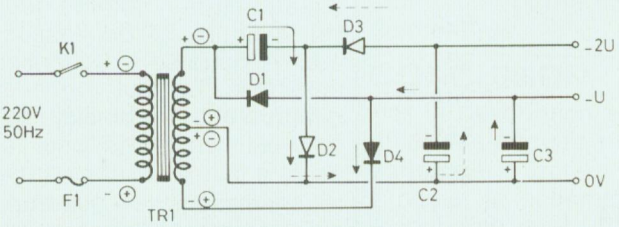


Fig. 11

LES DOUBLEURS, TRIPLEURS ET AUTRES

observer l'intérêt d'un tel montage pouvant délivrer d'une part une intensité correcte grâce au montage double alternance pour la tension simple et une autre plus faible, certes, par le jeu du doubleur de tension. Précisons encore à nos lecteurs qu'en inversant le sens de tous les composants polarisés, diodes et condensateurs, il est tout à fait possible de réaliser une alimentation positive simple et double tension et ceci avec le même schéma et le même nombre de composants.

MULTIPLICATEURS DE TENSION

Nous donnons à la figure 12 le schéma d'un multiplicateur en échelle encore appelé montage Greinacher. Celui-ci est en fait constitué d'une suite de doubleurs Schenkel. La tension de sortie disponible est naturellement fonction de la tension d'entrée et du nombre de cellules utilisées. Le condensateur de tête C1 est chargé à la valeur maximale de la tension alternative d'entrée Ue et tous les autres condensateurs à 2Umax. On obtient ainsi les valeurs suivantes aux bornes des condensateurs :

$$U1 = Umax$$

$$U2 = U3 = U4 = 2Umax$$

$$U'1 = U'2 = U'3 = U'4 = 2Umax$$

Ces valeurs, étant des multiples entiers de Umax, nous permettent de réaliser une alimentation à n sorties haute tension. Ainsi, le montage de la figure 12 constituant un multiplicateur par huit, si la tension d'entrée Ue est le secteur 220 V~ , la tension maximale en sortie sera de :

$$Ueff = 220\ V$$

$$Umax = Ueff\ \sqrt{2} = 311\ V$$

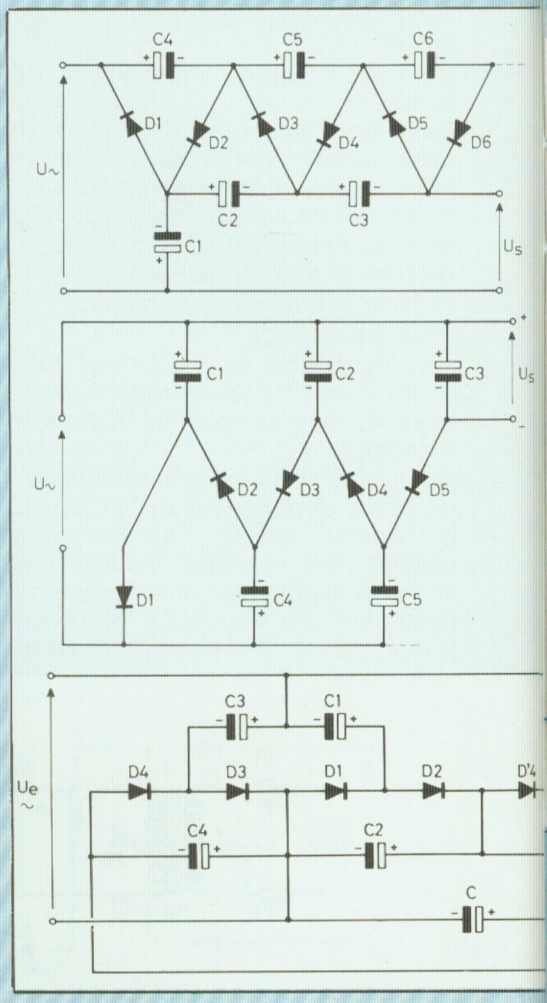
$$U_S = 8Umax = 8 \times 311 = 2\,488\ V$$

Les tensions intermédiaires sont données par le tableau ci-dessous.

Le schéma de la figure 13 est une autre représentation du montage précédent. C1 constitue la capacité de tête et le circuit comprend six cellules. Afférent à la tension de sortie U_S, il convient enfin de considérer les bornes du circuit pour obtenir conformément au tableau donné, la ou les différentes valeurs de tension nécessaires à l'alimentation d'un montage à haute tension.

Enfin, nous donnons à la figure 14 un montage multiplicateur dérivé du précédent. Ce circuit permet de délivrer un courant plus important que celui précité, mais nécessite des condensateurs de tension de service plus élevée.

En effet, du fait de sa résistance interne beaucoup plus faible que les montages précédents, il est tout à fait possible d'obtenir avec ce circuit des intensités de quelques milliampères pour cinq à huit cellules, les autres montages, pour un nombre identique de cellules, ne délivrant que quelques centaines de microampères. Les diodes D1 à D5 doivent pouvoir supporter une tension d'au moins 3U~ et si le condensateur C1 doit avoir une tension de service de 1,5 U~ il est évident que celle de C3 doit au moins être égale ou supérieure à U_S.



multiplicateur Greinacher

U_C	U	U	tension
C1	U	U1	311
C5	2U	U'1	622
C1 + C2	3U	U1 + U2	933
C5 + C6	4U	U'1 + U'2	1 244
C1 + C2 + C3	5U	U1 + U2 + U3	1 555
C5 + C6 + C7	6U	U'1 + U'2 + U'3	1 866
C1 + C2 + C3 + C4	7U	U1 + U2 + U3 + U4	2 177
C5 + C6 + C7 + C8	8U	U'1 + U'2 + U'3 + U'4	2 488

CIRCUIT OCTUPLEUR DE TENSION

Il s'agit en fait, comme nous le montre la figure 15 de l'association de quatre doubleurs Schenkel montés ensemble. Le tout forme un double quadrupleur de tension qui permet d'obtenir en sortie une tension V_S égale à 8Umax. Sur ce schéma nous reconnaissons les quadrupleurs vus précédemment, chacun entouré de pointillés. Un schéma équivalent

MULTIPLICATEURS

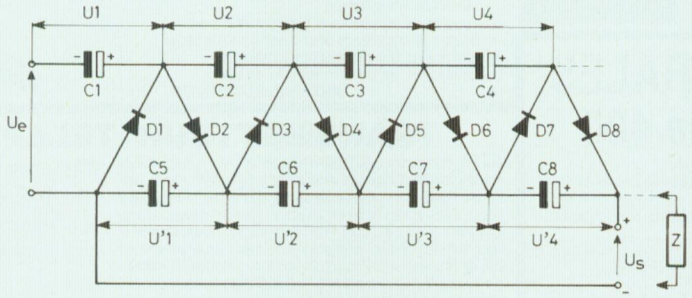


Fig. 13 Fig. 12

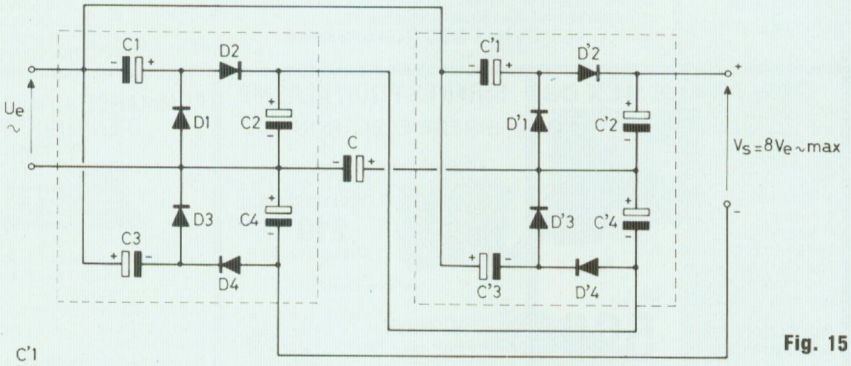


Fig. 14 Fig. 15

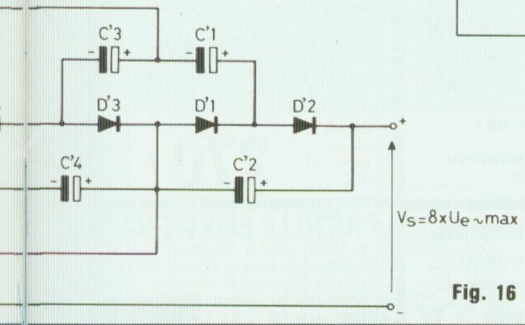


Fig. 16

mais beaucoup plus usité eu égard à la représentation donnée dans les livres spécialisés est fourni à la figure 16. En ce qui concerne ces deux dernières figures, précisons à nos lecteurs que le condensateur d'arrêt C doit être de capacité élevée et de très bonne qualité. En effet, son rôle principal étant l'alimentation des deux quadrupleurs sans pour autant court-circuiter l'alimentation continue, sa réactance doit être aussi faible que possible devant celle de la charge.

Comme pour les autres circuits proposés, un tel montage en charge aura une tension de sortie légèrement inférieure à celle théoriquement calculée puisqu'en charge, le courant débité par les condensateurs voit la tension réduite, d'où l'explication de la chute de tension en sortie. Les condensateurs de tête C1 et C'1 ainsi que C3 et C'3 sont traversés par un courant inverse relativement important de sorte qu'ils peuvent chauffer ; comme nous l'avons dit, il conviendra donc d'employer pour ceux-ci des modèles performants définissant par là même les qualités du montage.

CONCLUSION

Par la description et l'étude de ces différents circuits, nous avons fait en sorte que le lecteur intéressé puisse y puiser le schéma ou l'explication manquante pour une de ses réalisations.

C. de Linange

La Haute-Fidélité au top niveau vous connaissez ?

Savez-vous qu'en France il existe un magasin unique en Europe

La maison de L'AUDIOPHILE

Spécialisée dans la restitution sonore du plus haut niveau, elle propose une gamme tout à fait originale de kits électroniques et acoustiques d'une qualité digne des systèmes les plus prestigieux. Elle offre également une sélection de composants audio importés spécialement, non diffusés en France dans le commerce classique ainsi que disques, accessoires, câbles...

La maison de L'AUDIOPHILE
14, rue de Belfort
75011 PARIS
Tél. : (1) 379.12.68

Si vous êtes parisien, ayez la curiosité de venir nous voir.
Si vous êtes en province, téléphonez ou écrivez-nous... pour de plus amples informations.

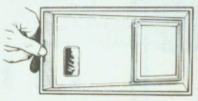
UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

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

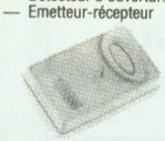
NOTRE GAMME de matériel de sécurité SANS FIL (codage digital)

— Détecteur de présence IR RADIO, codé, portée 17 m
— Centrale d'alarme télécommande digitale
— Détecteur de présence à télécommande digitale
— Détecteur d'ouverture, instantanée ou retardée
— Emetteur-récepteur



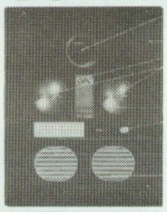
COMMANDE A DISTANCE

POUR PORTE DE GARAGE
— BOUTON « PANIC » de commande M/A pour tous dispositifs électroniques



EMETTEUR **390 F** Dossier complet
RECEPTEUR **750 F** 16 F en timbres

OUVREZ L'ŒIL... SUR VOS VISITEURS !



PORTIER VIDEO, pour PAVILLONS - VILLA - IMMEUBLE COLLECTIF - CABINET MEDICAL - BUREAUX, etc.

D'UN COUP D'ŒIL... VOUS IDENTIFIEZ VOTRE VISITEUR.

Ce portier vidéo se compose de 2 parties :
PARTIE EXTERIEURE :
— CAMERA étanche avec son système d'éclairage automatique.
PARTIE INTERIEURE :
— ECRAN de visualisation.
— Touches de commande et contrôle de volume.
— Bouton de commande pour ouverture de la gache.
— Fourni avec son alimentation complète.
Documentation complète contre 16 F en timbre.

PRIX... NOUS CONSULTER

SELECTION DE NOS CENTRALES
CENTRALE D'ALARME série 400

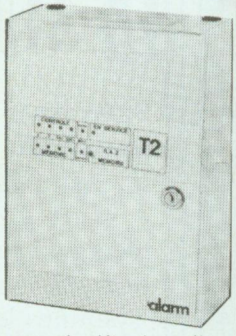
NORMALEMENT fermé
SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F.
Alimentation chargeur 1,5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande. Mémorisation d'alarme.

1100 F (port SNCF)
SIMPLICITE D'INSTALLATION
Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

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

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 en 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 **1900 F** port dû



CENTRALE T4

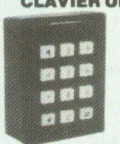
5 zones de détection sélectionnable : 3 zones immédiate, 1 zone temporisée. 1 zone d'autoprotection 24 h /24.
4 circuits analyseurs sur chaque voie, contrôle de zone et mémorisation.
H 430 × L 300 × 155 **2700 F** port dû

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 2250 F** port dû

DOCUMENTATION COMPLETE SUR TOUTE LA GAMME CONTRE 16 F en timbres
NOMBREUX MODELES EN STOCK DISPONIBLE

NOUVEAU MODELE CLAVIER UNIVERSEL KL 306



● Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès, de gâche électrique, etc. ● Commande à distance codée en un seul boîtier ● 11880 combinaisons ● Codage facile sans outils ● Fonctions : repos/travail ou impulsion ● Alimentation 12 V ● Dimensions 56x76x25 mm

Port 30 F **360 F**
nous consulter

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.

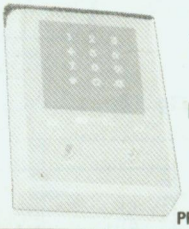
CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60".
SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène autoalimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmetteur téléphonique et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automatique
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

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

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 ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appelé) décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.
Non homologué. **Prix 1 250 F.** Quantité limitée.
Frais port 45 F



EROS P2B
homologué PTT
n°s d'appel avec message enregistré
3 450 F
Frais port 45 F

NOUVEAU!!
STRATEL
4 numéro d'appel
2 voies d'entrée
Consommation en veille 1mA
PRIX NOUS CONSULTER

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

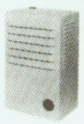
PRIX EXCEPTIONNEL JUSQU'AU 15 JUILLET **590 F**

SIRENES POUR ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique
12 V, 0,75 Amp. 110 dB
PRIX EXCEPTIONNEL
210 F
Frais d'envoi 25 F

SIRENE
électronique autoalimentée et autoprotégée.
590 F
Port 25 F



1 accus pour sirène **160 F**

Nombreux modèles professionnels Nous consulter

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

non homologué

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en série) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement.
Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête.
Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 × 30 × 30 mm. Poids 35 grammes.
Frais d'envoi 16 F
PRIX **270 F**

RADAR HYPERFREQUENCE

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

980 F frais de port 40 F

DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

BANDE X

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte sur toutes nos centrales d'alarme. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

NOUVEAU MODELE « PANDA » **1450 F** **Frais d'envoi 40 F**
Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée

PASTILLE EMETTRICE

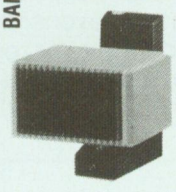
Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible.
S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

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

DETECTEUR DE PRESENCE

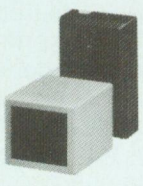
BANDE X

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

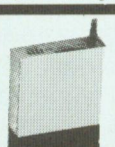


MW 25 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

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.

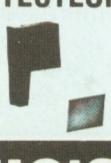


Prix : NOUS CONSULTER
Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



MICRO EMETTEUR depuis 450 F
Frais port 25 F
Documentation complète contre 10 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

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, 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

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

Un moteur pas à pas par principe (conversion des impulsions électriques de commande en un mouvement mécanique rotatif) se prête bien à ce type de liaison. Ce mois-ci nous allons donc étudier comment interfacer un moteur pas à pas à un microprocesseur.

MOTEUR PAS A PAS A AIMANT PERMANENT

Un moteur à aimant permanent est formé d'un stator, constitué de bobines enroulées sur des tôles de fer doux, et d'un rotor qui joue le rôle de l'aimant permanent (fig 1). Les impulsions de courant sont appliquées au stator créant des réactions d'attraction et de répulsion entre celui-ci et le rotor et provoquant ainsi un mouvement de rotation du rotor. En termes d'électromagnétisme, ce type de moteur utilise la réaction entre le champ magnétique créé par les enroulements statiques et le vecteur d'aimantation du rotor.

Que ce soit dans les machines-outils ou pour les systèmes en mouvement il est souvent nécessaire de relier un moteur à un bus de microprocesseur.

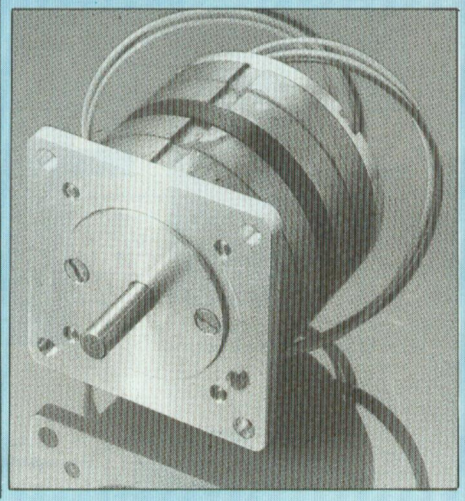


DIAGRAMME DE COMMANDE

La figure 2 présente les signaux de commande d'un moteur pas à pas à deux enroulements A et B. La répétition de cette séquence déclenche une rotation continue dans un même sens alors que l'inversion des séquences provoque un changement de sens de rotation.

Les circuits d'interface microprocesseur moteur ont donc deux fonctions : générer les signaux de la figure 2 et fournir la puissance nécessaire aux enroulements du moteur.

A titre d'exemple. la figure 3 donne les caractéristiques d'un moteur pas à pas proposé par RTC.

Pour effectuer un tour (360°) 48 pas angulaires de 7,5° devront être

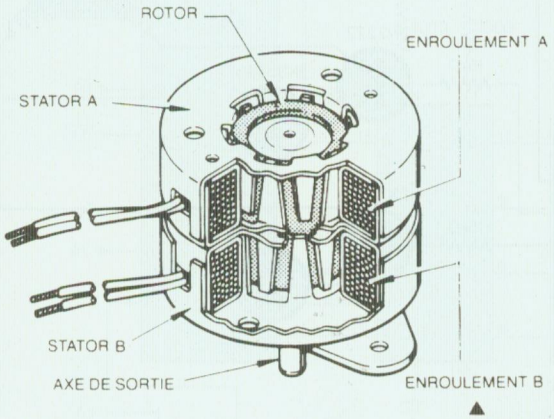


Fig. 1 : Technologie et fonctionnement d'un moteur pas à pas.

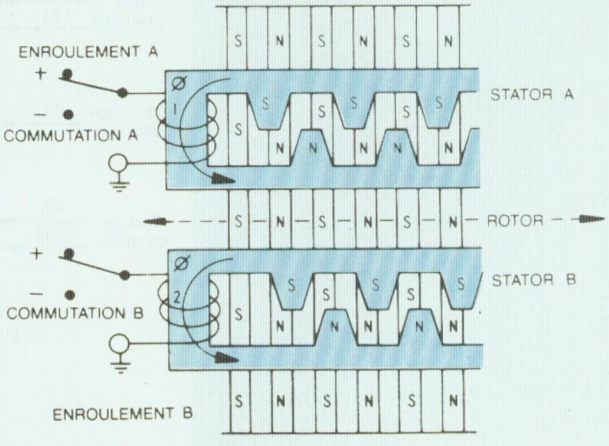


DIAGRAMME MONTRANT LA POSITION DU STATOR EN FONCTION DE LA POLARITE DES COURANTS DE COMMANDE.

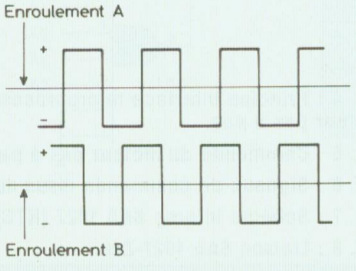


Fig. 2 : Diagramme de fonctionnement d'un moteur pas à pas.

Angle de pas : 7°30
Fréquence de démarrage Max : 350 pas/sec
Couple de maintien : 6,5 mNm
Couple dynamique : 4,5 mNm
Résistance par bobine : 150 Ω
Puissance consommée : 1,9 W

Fig. 3 : Caractéristiques moteur pas à pas IDO 7005 RTC.

envoyés au moteur. Pour éviter toute perte de pas au démarrage et à l'arrêt du moteur, la vitesse maximum utilisable est de 200 pas/s.

INTERFACE MOTEUR PAS A PAS

La figure 4 présente un schéma classique d'interface pour moteur pas à pas. Dans ce synoptique, on retrouve plusieurs sous-ensembles :

— Le port d'entrées sorties parallèles génère les différents signaux logiques de commande et isole le moteur du microprocesseur.

— L'interface de commande permet d'adapter en puissance les signaux de commande TTL issus du port et le moteur qui nécessite des courants de plusieurs centaines de milliampères.

— Enfin dans les systèmes de positionnement très précis, une boucle de contre-réaction peut être nécessaire. L'information de position est prise au niveau du moteur à l'aide d'un capteur et est transmise en général au microprocesseur par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique numérique.

La figure 5 donne un exemple concret de réalisation utilisant les sous-ensembles décrits précédemment. Le port d'entrées-sorties est réalisé à partir d'un P.I.A. 8255 d'Intel. Chaque bobine du moteur est commandée à partir des 4 bits du port A (PA_0, PA_1, PA_2, PA_3). La liaison du 8255 avec un microprocesseur est classique et les lecteurs désirant approfondir ce schéma pourront se reporter à LED n° 8 où ce circuit est décrit précisément.

L'adaptation en puissance du moteur est effectuée à l'aide de 4 montages darlington (2N2222 + 2N3055). Les 4 diodes placées en parallèle des bobines permettent de protéger les transistors contre les surtensions.

Au niveau logiciel, la commande d'une telle interface est très simple. La figure 6 représente les différents

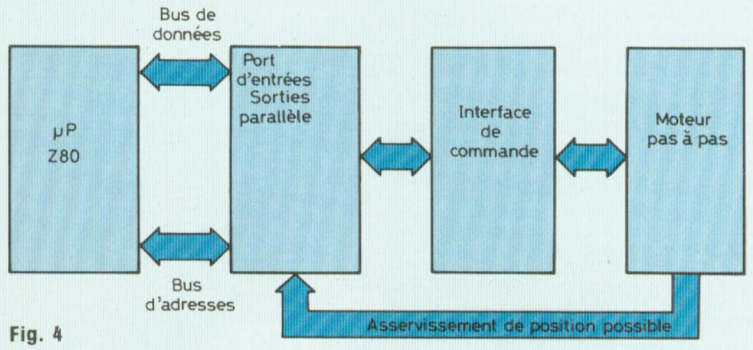


Fig. 4

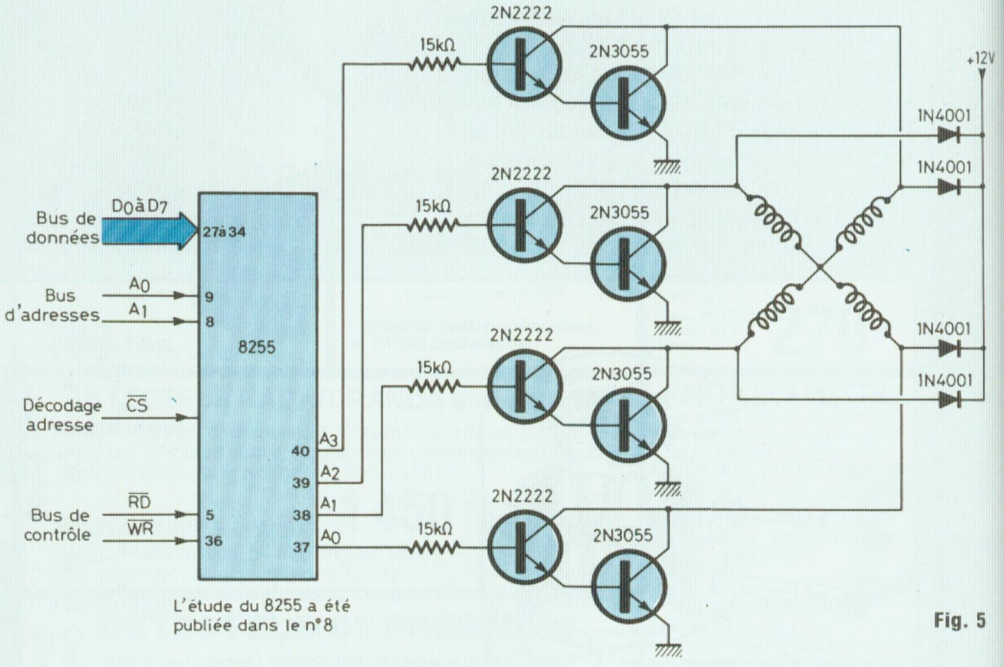


Fig. 5

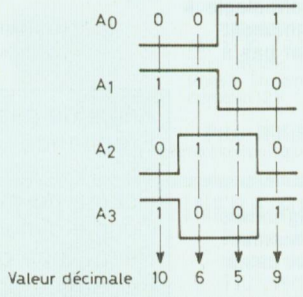


Fig. 6

Fig. 4 : Principe interface microprocesseur-moteur pas à pas.

Fig. 5 : Commande du moteur pas à pas.

Fig. 6 : Signaux de commande issus du 8255.

Fig. 7 : Schéma interne SAA 1027 (RTC).

Fig. 8 : Liaison SAA 1027-Z80.

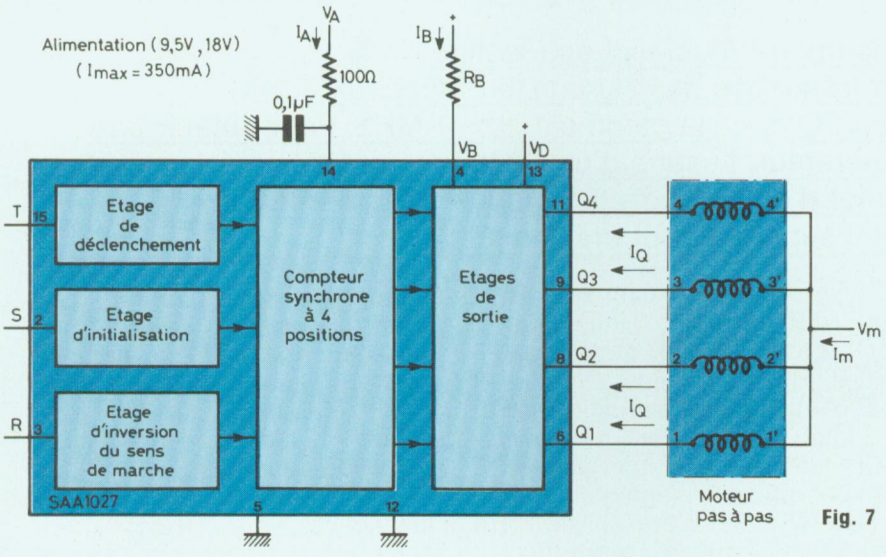
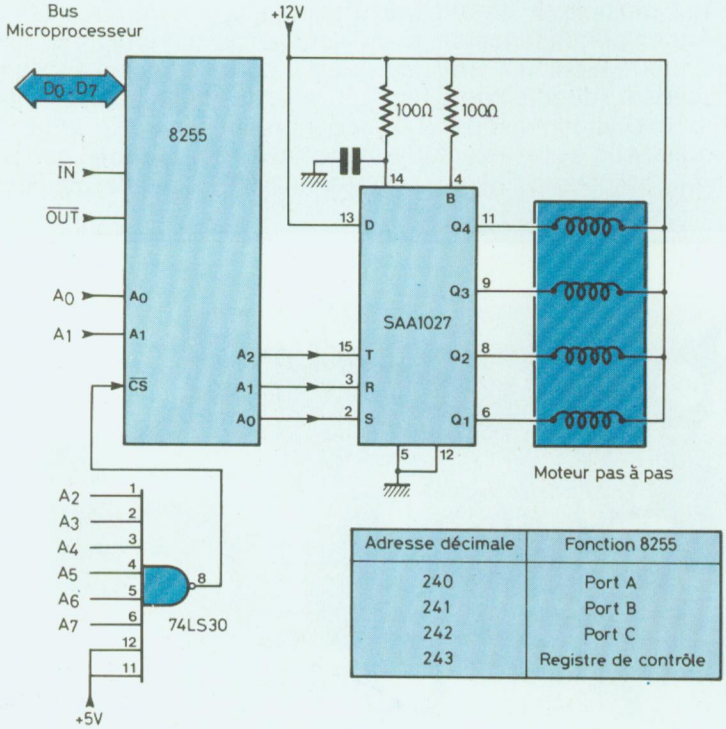


Fig. 7



Adresse décimale	Fonction 8255
240	Port A
241	Port B
242	Port C
243	Registre de contrôle

Fig. 8

signaux que devront générer les 4 bits du port A ainsi que les valeurs décimales correspondantes. Le déplacement d'un pas du moteur sera réalisé lorsque le microprocesseur aura effectué les 4 instructions suivantes

OUT ADR, 10
OUT ADR, 6
OUT ADR, 5
OUT ADR, 9

où ADR représente l'adresse où est implanté le port A.

CIRCUIT INTEGRE SAA1027 RTC

Le circuit intégré SAA1027 présente l'avantage de générer lui même les séquences destinées aux enroulements d'un moteur pas à pas.

La figure 7 présente un synoptique de ce circuit :

Les étages de sorties permettent de délivrer jusqu'à 375 mA par phase dans chacun des enroulements du moteur. Quant au compteur synchrone, il met en place les différents signaux suivant la figure 2.

La gestion de ce circuit est effectuée à l'aide des trois entrées R, T, S.

L'entrée T de commande permet de faire avancer le moteur d'un pas. Cette avance s'effectue sur le front montant des impulsions d'entrée.

L'entrée R détermine le sens de rotation du moteur. Un niveau haut sur cette borne et le moteur tournera dans le sens horaire. Pour obtenir le maximum d'immunité au bruit cette entrée ne doit pas rester déconnectée.

L'entrée S permet d'initialiser le moteur dans un état connu. Cette initialisation est effectuée lorsque S est à un niveau logique «0» alors que T est à «1».

La figure 8 présente un exemple d'utilisation du SAA1027 avec le moteur pas à pas RTC IDO7005. La liaison entre le SAA1027 et le microprocesseur se fait comme précédem-

Suite p. 34

FREQUENCEMETRE DE TABLEAU n° 2154

EDITION DE FREQUENCE

Le fréquencemètre étudié ici est destiné à la mesure de la fréquence des signaux en créneaux fournis par un générateur de type VCO dans la gamme 1 Hz - 1 MHz. Pour obtenir une fréquence déterminée d'un tel générateur, l'usage d'un fréquencemètre numérique est très pratique car il permet d'éviter le disque gradué très imprécis et surtout il supprime tout étalonnage.

Ce montage doit pouvoir s'adapter à de nombreux générateurs existants, tout au moins ceux qui possèdent une sortie créneaux à niveau fixe. Une réalisation à faible coût a, par ailleurs, été recherchée.

PRINCIPE DE LA MESURE

Il est simple : un dispositif logique ouvre aux impulsions à compter la porte d'accès à un compteur à cinq décades. Cette porte reste ouverte pendant une durée égale à 1 s ou un multiple ou sous-multiple de la seconde. Le contenu du compteur est alors lu et affiché, la fréquence étant lue en Hz dans le cas d'une durée de 1 s. Le schéma du dispositif logique sera en fait imposé par le compteur choisi. Etant donné la condition de faible coût, un compteur simple sans registre mémoire et sans décodeur a été utilisé.

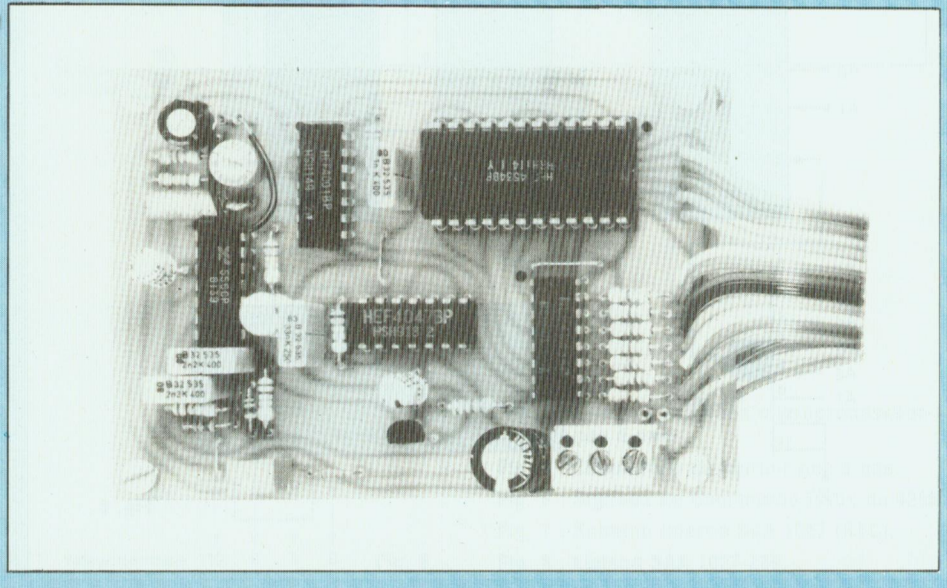
SCHEMA FONCTIONNEL SCHEMA DE PRINCIPE

Le circuit intégré HEF 4534 BP a été choisi. C'est un compteur qui possède cinq décades de comptage. Il accumule le nombre d'impulsions envoyées sur son entrée CP(p4). Il peut être remis à zéro par l'envoi d'une impulsion positive sur l'entrée MR(p2). Les sorties sont prévues pour un système d'affichage multiplexé, les oscillations de multiplexage devant être fournies par un oscillateur extérieur et appliquées en SC(p10). On dispose de cinq sorties chiffres repérés D0(p7), DI(p8), D2(p14), D3(p16), D4(p11) et de quatre sorties BCD repérées D(p17), C(p18), B(p19), A(p20). Pour utiliser le circuit, il faudra transcoder l'information BCD donnée par les sorties DCBA en information 7 segments. Un circuit HEF 4543BP a été utilisé. Il possède un registre mémoire d'entrée que l'on peut charger en plaçant la commande LD(p1) à l'état haut. En affichage multiplexé, cette commande restera en permanence à l'état haut, les informations DCBA successives accédant directement au registre mémoire. Une commande B1(p7) permet lorsqu'elle est à l'état haut de supprimer l'affichage. Enfin, gros avantage de ce circuit, une borne de commande PH(p6) permet l'utilisation d'afficheurs à cathode (PH = 0) ou anode (PH = V_{CC}) commune ou même à cristaux liquide en appliquant un signal en créneau à PH. Ici, des afficheurs à cathode commune sont utilisés et PH est mis à la masse.

Le fait de ne pas disposer de registre mémoire à cinq décades va conduire à décomposer la séquence de mesure en deux phases :

a) une phase de comptage pendant laquelle la porte d'accès au compteur est ouverte et l'affichage, de préférence, hors fonction ;

b) une phase de lecture pendant laquelle la porte d'accès au comp-



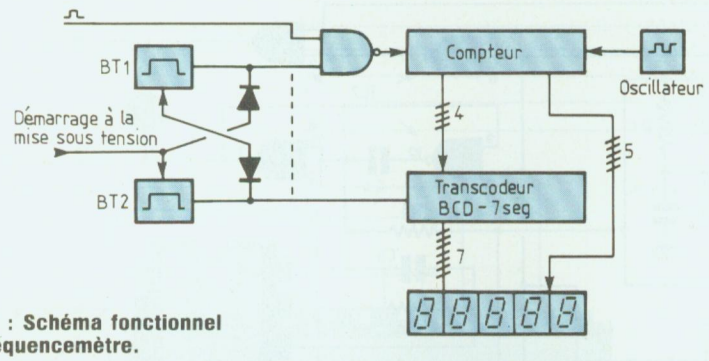
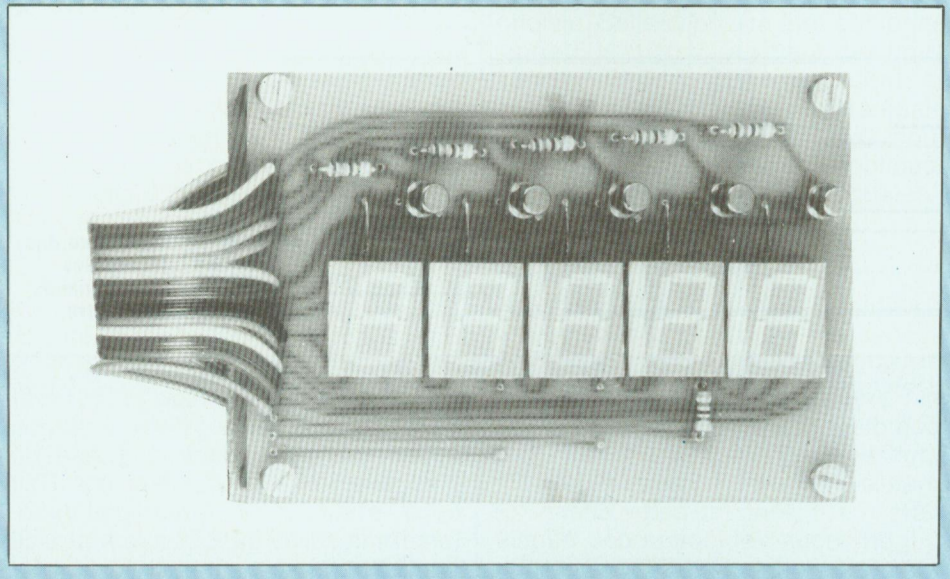


Fig. 1 : Schéma fonctionnel du fréquencemètre.

teur est fermée, le compteur figé, les cinq décades lues et décodées successivement par le multiplexeur et l'affichage en fonction. Pour cela, il faut deux bases de temps. L'une BT1, de précision, servant à commander la porte du compteur et qui possédera plusieurs échelles (deux ici), l'autre BT2 déterminant la durée de la phase de lecture. Chaque base de temps déclenche l'autre en fin de phase. Le principe du dispositif est illustré par le schéma fonctionnel de la figure 1. En fait, dans la réalisation, BT2 ne sert qu'à déclencher BT1 à la fin de la phase de lecture, la commande de l'inhibition de l'affichage étant réalisée par BT1 par l'intermédiaire de la connexion en pointillés. Ces deux bases de temps se déclenchant mutuellement resteraient au repos à la mise sous tension si un signal de démarrage n'était pas envoyé sur l'une d'elles (BT2).

En résumé, il faut générer trois signaux de commande : deux pour le HEF 4534 : MR et SC et un pour le HEF 4543 : BI et deux créneaux de base de temps BT1 et BT2. La figure 4 donne le diagramme des temps logiques pour ces signaux tels qu'on doit les générer pour commander les deux circuits. Les lettres cerclées renvoient aux points correspondants de la figure 2.

Les figures 2 et 3 donnent les schémas de principe de l'ensemble.



GENERATION DES SIGNAUX

a) **BT1 et BT2.** Ces deux bases de temps sont réalisées à l'aide d'un circuit ultra-classique de type 556 ou double 555. BT1 possède un commutateur d'échelle faisant varier la durée dans le rapport 100. Pour permettre la mesure des fréquences à partir de 1 Hz la durée la plus longue a été prise égale à 10 s, le point du second chiffre de l'afficheur est alors alimenté et la fréquence est lue au $1/10^{e}$ de Hz près. L'autre échelle correspond à une durée de 0,1 s, ce qui permet de lire la fréquence jusqu'à 1 MHz en multipliant la lecture par 10 soit à 10 Hz près. Les déclenchements réciproques sont obtenus par liaisons capacitives (C6, C7), les bornes de déclenchement étant maintenues à $+U_{CC}$ entre les déclenchements (R5, R6). Les diodes D1 et D2 suppriment les surtensions positives. La base de temps BT2 est en plus déclenchée à la mise sous tension pour assurer le démarrage de la séquence. Le transistor T1 saturé pendant la charge de C8 permet ce déclenchement. En choisissant pour R1 à R4 des valeurs multiples, il sera possible d'obtenir d'autres échelles. Mais on peut aussi prendre

$$C1 = 1\ \mu F$$

à isolement plastique et obtenir une échelle de 1 s et une lecture en Hz.

b) **Remise à zéro (MR).** Une impulsion fournie par un monostable permet de remettre à zéro le compteur au début de la phase de comptage. Comme la durée de cette impulsion est prise sur le temps de comptage, il faut que cette impulsion soit très brève. Sa durée est de l'ordre de la microseconde. Le monostable est formé de deux opérateurs NOR et commandé par BT1. Ces deux opérateurs sont ceux d'un quadruple NOR type HEF 4001, les deux autres permettant de réaliser la porte d'accès au compteur.

c) **Oscillations de multiplexage (SC).** Elles sont générées par un HEF 4047 BP monté en multivibrateur.

FREQUENCEMETRE DE TABLEAU n° 2154

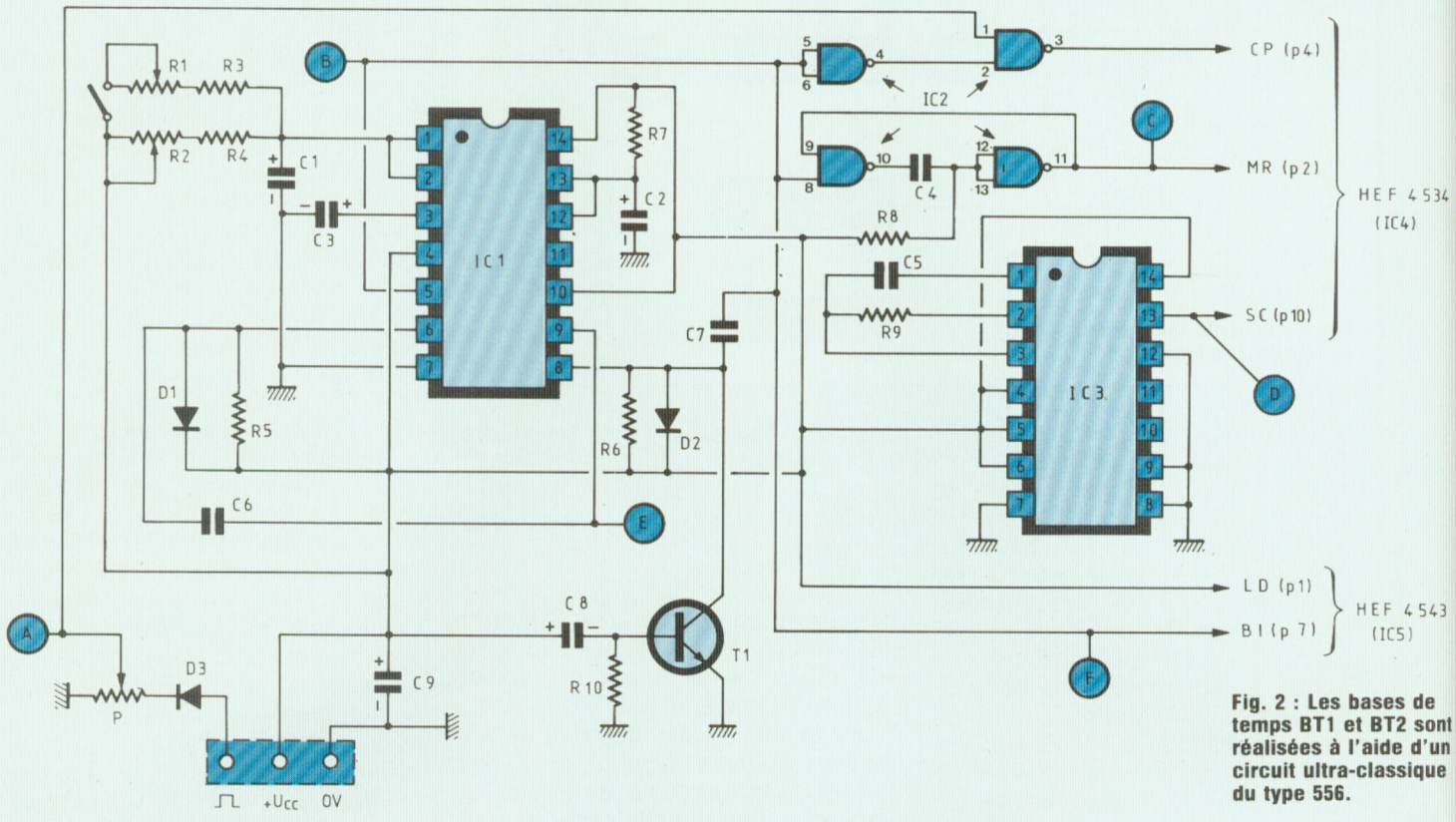


Fig. 2 : Les bases de temps BT1 et BT2 sont réalisées à l'aide d'un circuit ultra-classique du type 556.

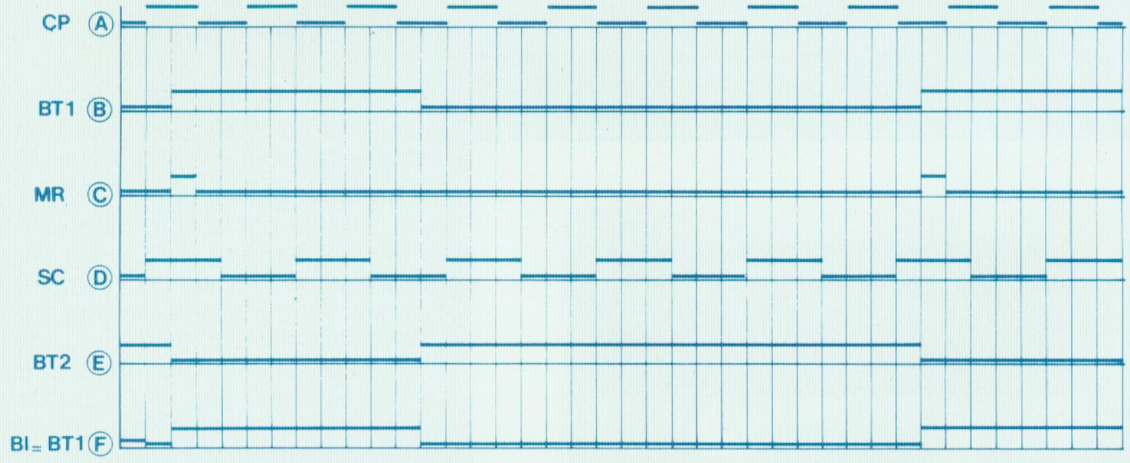


Fig. 4 : Diagramme des temps logiques des signaux de commande du fréquencemètre.

Une résistance et un condensateur suffisent pour imposer la période des créneaux fournis. Celle-ci est égale à 2,2.R9.C5 ce qui, avec les valeurs de 15 kΩ et 33 nF choisies donne 1 ms. Ces valeurs ne sont pas critiques.

d) **Inhibition de l'affichage (BI).** Il est préférable, pendant la phase de comptage, de ne pas voir défiler les chiffres sur l'afficheur. Il faut donc mettre l'entrée de commande B1 à l'état haut pendant cette phase, ce qui provoque le blocage des transistors internes au HEF 4543 et qui commandent le passage du courant dans les segments. Cette situation devant durer pendant la phase de comptage, c'est-à-dire tant que BT1 est à l'état haut, on réunit donc directement la sortie de BT1 à la borne BI du 4543.

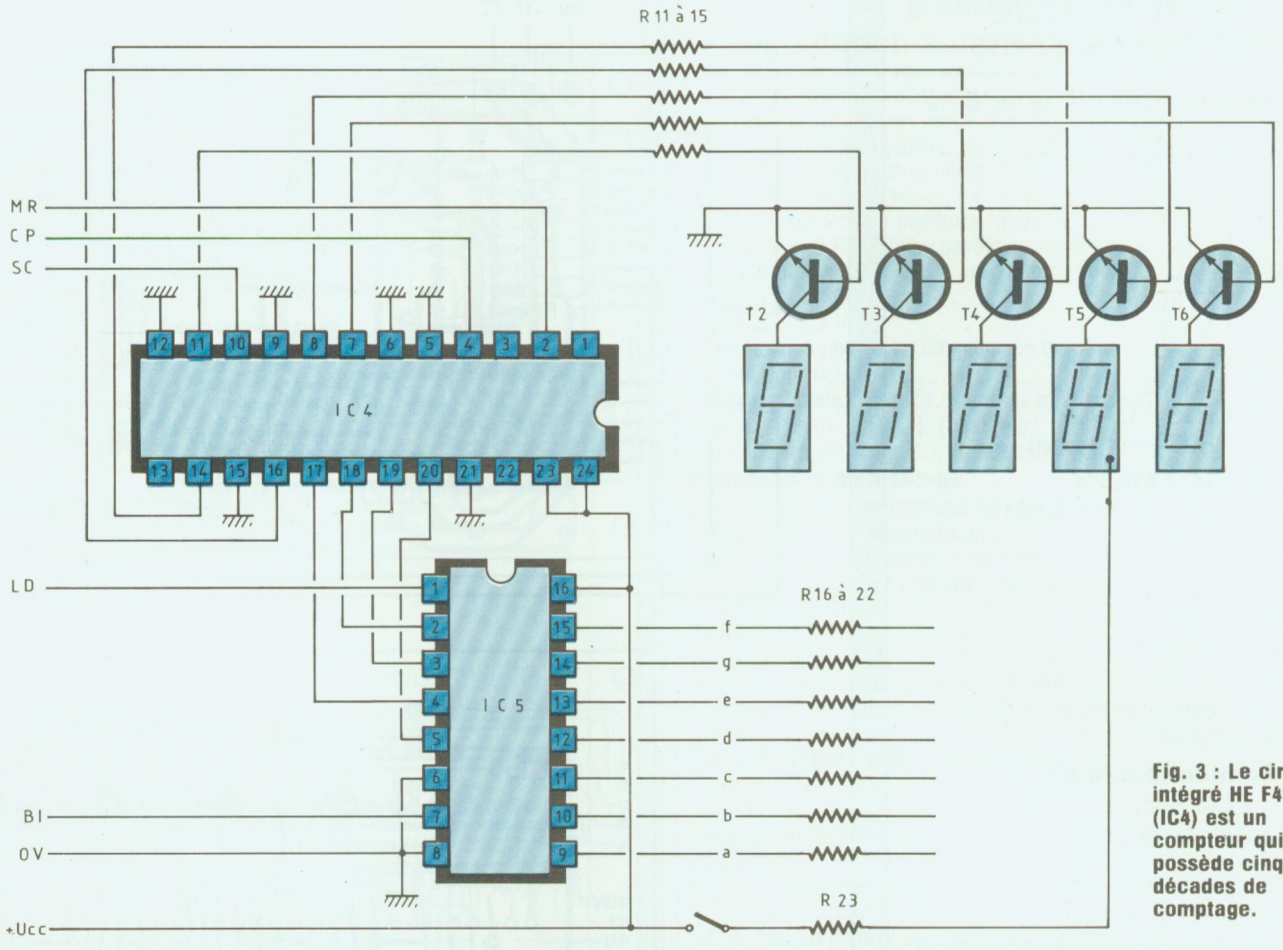


Fig. 3 : Le circuit intégré HE F4534 (IC4) est un compteur qui possède cinq décades de comptage.

REALISATION

L'ensemble est monté sur deux plaquettes de circuit imprimé de mêmes dimensions qui seront disposées dos à dos et reliées par un câblage en nappe ou des connexions directes, les points à réunir se faisant face, à l'exception de deux fils qu'il faut croiser comme indiqué à la figure 6. Les figures 5 et 6 donnent l'implantation des composants. La première plaquette porte tous les circuits intégrés, l'autre l'afficheur. Les figures 7 et 8 donnent le schéma des pistes du circuit imprimé.

Un inverseur double permet de changer d'échelle et d'alimenter le point du deuxième chiffre. Un potentiomètre P a été prévu pour ajuster le niveau des impulsions à compter à la valeur de la tension d'alimentation choisie. Celle-ci pourra être comprise entre 5 V et 15 V, la valeur des résistances R16 à R23 dépendent de cette tension. Cette valeur sera égale à 270 Ω pour 5 V et à 1,5 kΩ pour 15 V. La diode D3 évite d'appliquer au circuit des impulsions négatives.

REGLAGE

Ayant choisi la tension d'alimentation et les bonnes valeurs des résistances R16 à R23, mettre le circuit sous tension. Ceci provoque le départ de la phase de lecture, l'afficheur indiquant 00000. Cette phase doit durer environ 4 s. Puis l'affichage disparaît pendant 0,1 s ou 10 s selon l'échelle choisie et le cycle recommence. On positionne ensuite le potentiomètre P sur sa position minimale, curseur à la masse. Avec le potentiomètre Sfernice type TX utilisé, ceci est obtenu en tournant le curseur dans le sens horaire jusqu'à la butée. On applique ensuite les impulsions dont on veut mesurer la fréquence et on tourne le curseur en sens inverse jusqu'à ce que le comptage s'effectue. Le réglage des durées de BT1 ne peut se faire qu'avec des signaux de fréquence connue dont l'un au moins peut être obtenu à partir du 50 Hz du secteur. L'action sur R1 et R2 permet de faire l'étalonnage. Ces deux ajustables seront de bonne qualité et si possible multitours. Si la phase de lecture paraît trop longue, il est aisé de la réduire en diminuant la valeur de R7.

Pierre Piton

FREQUENCEMETRE DE TABLEAU n° 2154

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- **Résistances 1/4 W ± 5 %**

R1 - ajustable 2,2 kΩ
R2 - ajustable 220 kΩ
R3 - 7,5 kΩ
R4 - 750 kΩ
R5 - 22 kΩ
R6 - 22 kΩ
R7 - 150 kΩ
R8 - 1,5 kΩ
R9 - 15 kΩ
R10 - 1,5 kΩ
R11 à R15 - 15 kΩ
R16 à R23 (voir texte)

- **Condensateurs**

C1 - 10 µF tantale CTS13
C2 - 22 µF
C3 - 10 µF
C4 - 1 nF
C5 - 33 nF
C6 - 2,2 nF
C7 - 2,2 nF
C8 - 10 µF
C9 - 220 µF

- **Semiconducteurs**

IC1 - LM 556
IC2 - HEF 4001 BP
IC3 - HEF 4047 BP
IC4 - HEF 4534 BP
IC5 - HEP 4543 BP
5 afficheurs cathode commune HD 1133
T1 - BC 337
T2 à T6 - BC 337
D1 à D3 - 1N 4148

- **Divers**

Bornier 3 pôles
Inverseur double

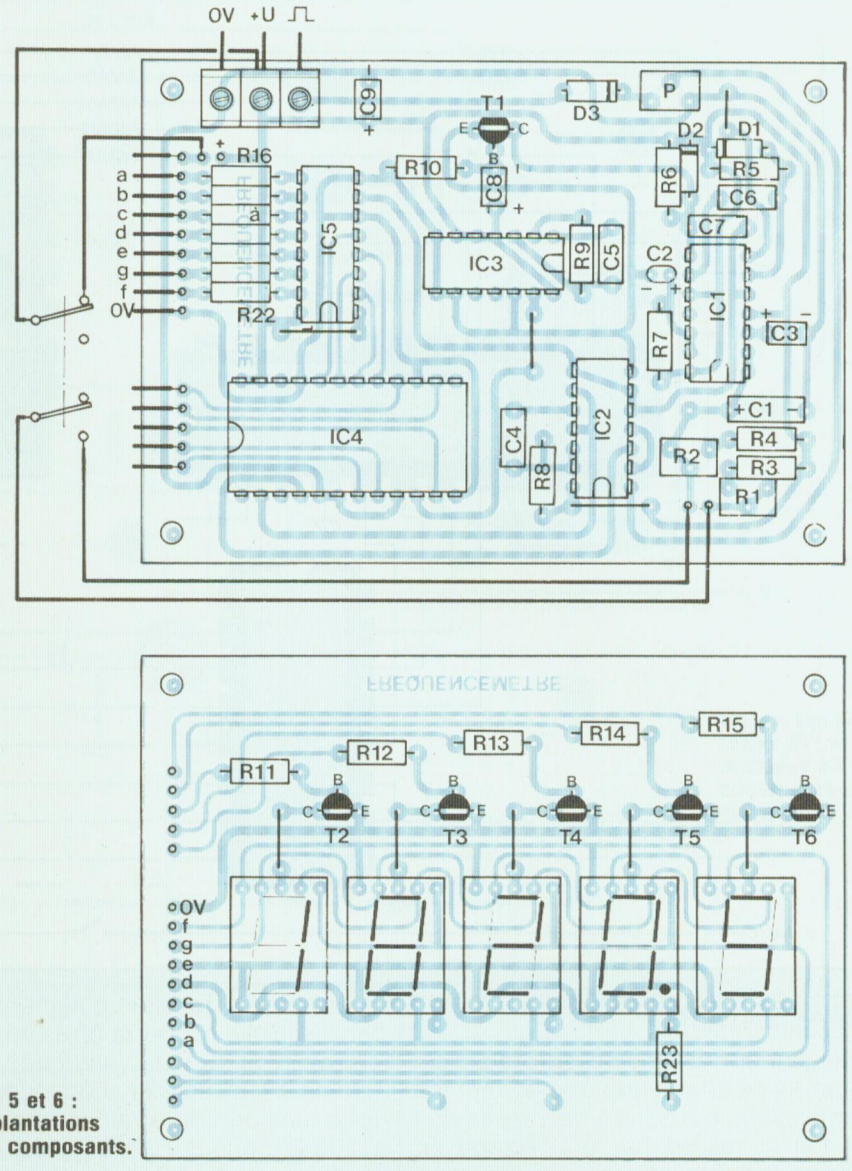
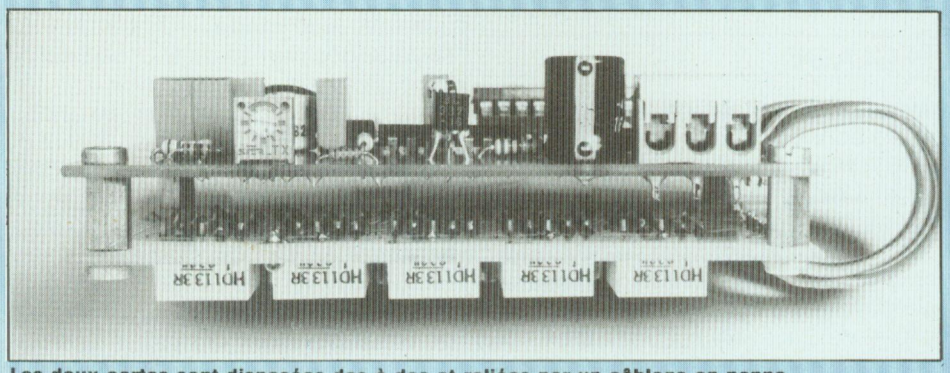
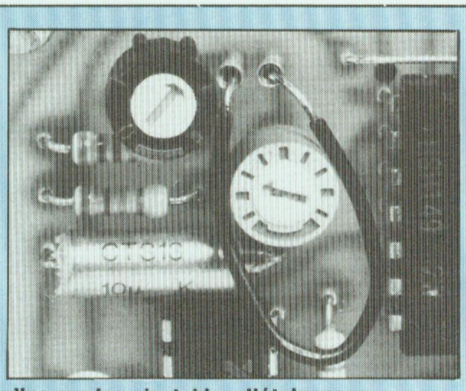


Fig. 5 et 6 : Implantations des composants.



Les deux cartes sont disposées dos à dos et reliées par un câblage en nappe.



Vue sur les ajustables d'étalonnage.

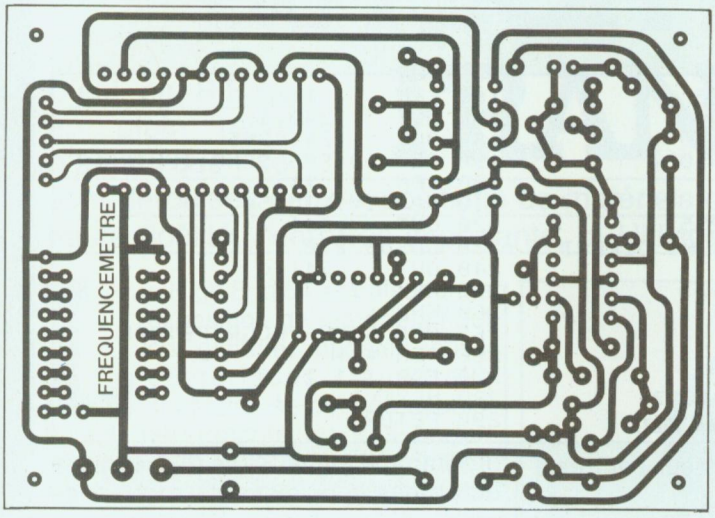


Fig. 7

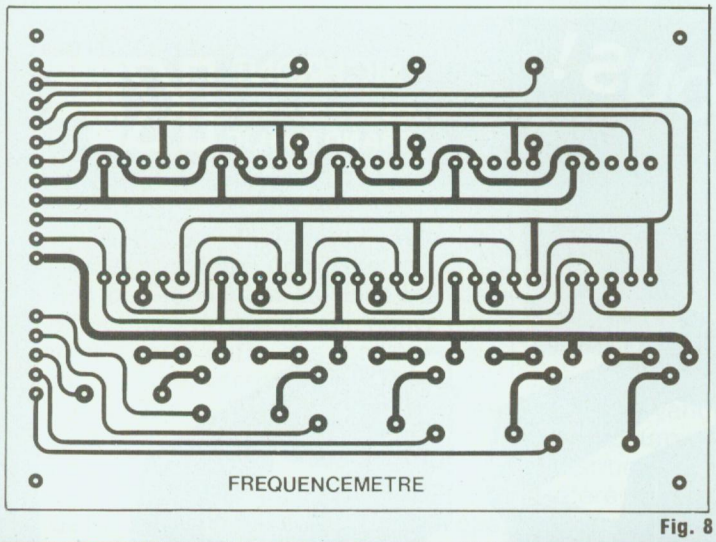


Fig. 8

Vous avez réalisé des montages personnels, vous aimeriez les publier dans notre revue. N'hésitez pas à joindre notre service technique, un coup de fil : 607.01.97 ou quelques lignes :

Editions FREQUENCES
1, boulevard Ney - 75018 Paris

E.R.E. Protection
89, rue Colbert 92700 COLOMBES
Tél. : (1) 784.12.68
Conseil en alarme et protections à votre service
Installation sur devis par spécialiste

Composants concernant la centrale 3Z

C.I. centrale 3Z (époxy, percé, étamé, sérigraphié) ..... 189 F
C.I. interconnection (époxy, percé, étamé, sérigraphié) ..... 142 F
C.I. chargeur 3C (époxy, percé, étamé, sérigraphié) ..... 99 F
C.I. visue chargeur (époxy, percé, étamé, sérigraphié) ..... 36 F
Commutateur à clé, 7 positions (étanche) ..... 115 F
Relais 12 V, 2 RT, faible consommation (étanche) ..... 79 F
Transformateur 18 V, 0,6 A avec écran, pour C.I. ..... 95 F
Régulateur L 200 ..... 25 F
Tranzorb 15,3 V ..... 30 F
Micro-switch pour C.I., longueur 55 mm ..... 22 F
Buzzer pour C.I. ..... 31 F
Bornier 12 plots, pour C.I. (centrale et chargeur) ..... 26,50 F
Bornier 4 plots, pour C.I. (chargeur) ..... 9 F
Bornier 24 plots, pour C.I. (interconnection) ..... 53 F

Accessoires de montage :

pour C.I. 3Z seul (entretoises h : 35 mm + visserie) ..... 20 F
pour C.I. 3Z + interconnexion (entretoises + charnières + verrous + visserie) ..... 35 F
C.I., chargeur (entretoises, h = 15 & 6,35 mm + visserie + poussoir Ø 9) ..... 25 F

Tôlerie :

Radiateur pour L200 ..... 21 F
Etrier de fixation pour batterie 12 V, 6 A ..... 29 F
Coffret centrale (aluminium, anodisé, percé, sérigraphié) ..... 210 F
Coffret chargeur (aluminium, anodisé, percé, sérigraphié) ..... 200 F

Matériel divers pour l'installation :

Batterie 12 V 6 A ..... 350 F
Batterie 12 V 1,9 A (pour sirènes auto-alimentées) 270 F

Sirènes électroniques auto-alimentées homologuées M.I. & APSAIRD

SA 26 112 dB pour l'extérieur ..... 880 F
SA 36 120 dB pour l'extérieur ..... 1 140 F
SA 20 120 dB pour l'intérieur ..... 720 F
Les sirènes sont livrées sans batterie
Infra-rouge passif GR 912 (12 m, 21 zones, 8 mA) ..... 1 210 F
Infra-rcuge passif GR 1012 (12 m, 21 zones, 5,5 mA) ..... 1 452 F
Bivolumétrique (IRP + ultra-sons) Gemini ..... 3 000 F
Centrale 3Z câblée, testée, en coffret avec notice ..... 1 238 F
Chargeur 3C câblé, testé, en coffret avec notice ..... 904 F
Option circuit d'interconnection (96 bornes) ..... 485 F

Tous les prix indiqués sont à l'unité, toutes taxes comprises, minimum d'expédition : 100 F, port exclu.
Mode de paiement par chèque bancaire ou C.C.P.

Nom : ..... Prenom : .....
Adresse : .....
.....
Code postal : ..... Ville : .....

Total de la cde : ..... F
Port et amballage
Cde – de 1 000 F ..... + 30,00 F
Cde + de 1 000 F ..... + 50,00 F

Montant total ..... F

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Suite de la p. 27

ment par l'intermédiaire du 8255. Les trois entrées de commande (S, R, T) sont reliées aux trois bits (A_0, A_1, A_2) du port A du 8255.

Cette interface a été implantée dans la zone d'entrées sorties du microprocesseur, le bloc décodé par la porte NAND 8 entrées (74 LS 30) correspond aux 4 adresses décimales 240, 241, 242, 243.

La figure 9 donne un exemple de programme qui permet la gestion du circuit SAA1027. Après avoir programmé le port A en sortie (ligne 40) le SAA1027 est initialisé à l'aide d'un front montant sur l'entrée S (ligne 60 et 70). Ces deux tâches étant effectuées, les impulsions de commande peuvent être envoyées sur l'entrée T du SAA1027.

Dans notre exemple, 50 pas sont effectués dans le sens direct puis 50 pas en sens inverse. Le sous-programme (ligne 270 à 290) règle la durée des impulsions de commande et ainsi la vitesse de rotation du moteur.

P. F

```
 10 REM INIT 8255
 20 REM      ***
 30 OUT      243,139
 40 REM INIT SAA1027
 50 REM      ***
 60 OUT      240,1
 70 OUT      241,255
 80 REM 50 PAS SENS DIRECT
 90 REM      ***
100 FOR I=1 TO 50
110 OUT      240,5
120 GOSUB 270
130 OUT      240,4
140 NEXT I
150 REM INIT SAA1027
160 REM      ***
170 OUT      240,1
180 OUT      241,255
190 REM 50 PAS SENS INDIRECT
200 REM      ***
210 FOR I=1 TO 50
220 OUT      241,7
230 GOSUB 270
240 OUT      241,6
250 NEXT I
260 END
265 REM SOUS-PROGR RETARD
266 REM ***
270 FOR T=1 TO 5
280 NEXT T
290 RETURN
```

Fig. 9 : Commande du SAA 1027.

1 — DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
2 — Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive.
3 — Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.
4 — Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy.
5 — Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
6 — Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvercle en option).
7 — Banc à insoler, livré en KIT.

LE HIGH END 84 DE FRANCFORT

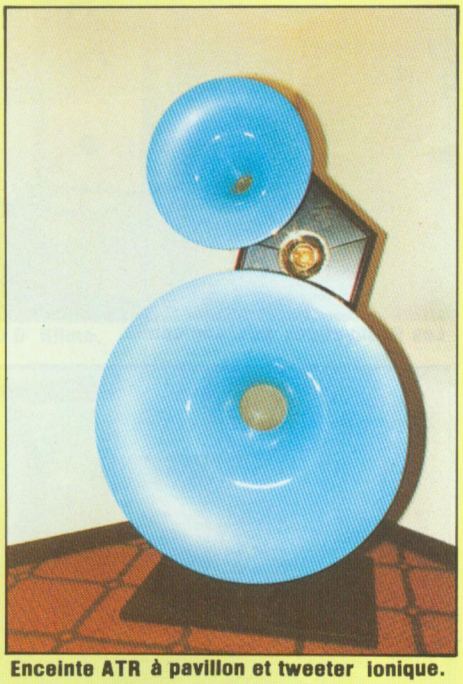
C'est en R.F.A., en plein mois d'août que se sont déroulées deux expositions de matériels de haute fidélité, l'une très importante, la Hifividéo 84, qui a eu lieu à Düsseldorf, du 24 au 30 août, l'autre, la High End 84 de Francfort, dont l'originalité valait bien une présentation dans nos pages.

Le High End 84 est la seconde exposition de matériels haut de gamme, appelés aussi ésotériques : appareils sophistiqués ou très sophistiqués, performants ou très performants sur le plan subjectif, réalisations artisanales parfois très originales ne pouvant parfois être fabriquées qu'en très petite série soit pour des raisons de prix très élevé, soit pour des problèmes techniques tels qu'une grande difficulté de réalisation.

Le High End 84 réunissait la plus grande majorité des produits haut de gamme ainsi que de nombreuses fabrications artisanales : enceintes acoustiques, haut-parleurs, préamplificateurs, amplificateurs, câbles de liaison, systèmes complets, etc.

Afin que le visiteur saisisse bien les différences de qualité subjective pouvant exister entre des maillons courants et des versions de «luxe», il est nécessaire qu'il puisse écouter ces divers maillons dans de bonnes conditions.

Dans de grands salons, genre «Foire de Paris» le niveau de bruit est tel que même dans un soi-disant «auditorium» préfabriqué, la perte de rapport signal/bruit, par rapport à celle d'un appartement situé dans un endroit calme, peut dépasser 30 décibels. Parfois les enceintes sont mal adaptées aux locaux dans lesquels sont effectuées les démonstrations : pièces trop grandes, très mauvaises conditions acoustiques. Sans parler d'enceintes qui, prévues pour une utilisation domestique deviennent de véritables systèmes de sonorisation, quand il s'agit par exemple de les faire fonctionner à haut niveau sonore devant plus de 50 auditeurs.



Enceinte ATR à pavillon et tweeter ionique.

C'est pourquoi beaucoup de petits constructeurs et importateurs ont préféré abandonner leur participation aux grandes expositions et créer un petit salon, souvent parallèle pour ce qui concerne les dates ou l'emplacement. Ce phénomène existe depuis plusieurs années déjà à Paris où une majorité de constructeurs, importateurs et artisans en haute fidélité ont préféré abandonner le Festival International du Son pour créer, pratiquement aux mêmes dates, un ou même deux salons parallèles que les amateurs de haute fidélité ont connu sous des noms tels que : «Journées de la haute fidélité», «Haute fidélité d'exception». Il faut cependant remarquer que les premiers Festivals du Son de la fin des années 50 (lesquels avaient lieu au Palais d'Orsay à Paris) bénéficiaient de conditions idéales : pièces de dimensions raisonnables, murs épais, plafonds assez hauts, acoustique relativement bonne, pièces de dimensions identiques (sauf quelques exceptions). Au tout s'ajoutait des normes «Hifi» imposées par les organisateurs, auxquelles les exposants devaient se conformer. Enfin, un catalogue complet était édité pour chaque salon, de même qu'un disque test, ce qui permettait à tout visiteur d'assister à des démonstrations à partir de certaines références (même acoustique, même disque).

Le High End de Francfort a eu lieu, lui dans l'hôtel Gravenbruch, l'un des plus luxueux d'Europe, entre le 16 et le 19 août derniers.

Un peu plus de 40 exposants y participaient et on a pu y trouver plus de 150 marques différentes en provenance de divers pays : RFA, Grande-Bretagne, France, Italie, USA, Japon, Canada, Australie, Hollande, Espagne, Asie. La description de chacun des stands, de chaque appareil n'étant pas possible pour une question de place, nous nous sommes contentés d'un choix arbitraire, réunissant la plupart des réalisations originales, souvent inconnues en France.

La firme ATR par exemple, qui importe les amplificateurs à tubes anglais Mentmore (alias Michaelson et Austin), les disques Proprius et TBM avait exposé une partie de ses enceintes de forme curieuse équipées de haut-parleurs à haut rende-

Haut de gamme, produits ésotériques, créations artisanales

ment chargeant frontalement des pavillons circulaires de finition remarquable. ATR est également un fanatique du tweeter ionique équipant les enceintes Celesta et Celestion, ce dernier pouvant être complété par une voie centrale à haut rendement pour l'extrême grave (ce qui est rare), l'enceinte à pavillon «Bass modul» de 2,4 m de haut et pesant 730 kg.

Il s'agit là de réalisations de très haut niveau fabriquées en petite quantité pour des audiophiles allemands à la recherche de performances très poussées.

D'autres constructeurs d'enceintes comme Pfleid GmbH de Munich préfèrent investir «dans la pierre» en proposant des enceintes closes, accordées en bass reflex ou bien encore à pavillon replié telles que les versions PP18, PP8 ou PP9.

D'autres, comme Modex Audiosystem GmbH préfèrent jouer sur les formes, comme sur l'enceinte Sone 4.0, de forme trapézoïdale, évitant ainsi la formation d'ondes stationnaires à l'intérieur de l'enceinte.

Chez Dynaudio, situé à Hambourg, le côté esthétique n'est pas négligé, bien au contraire. L'enceinte «Conséquence», cinq voies, valant près de 100 000 F la paire en RFA, joue sur la finition impeccable, sur les essences de bois (acajou laqué) et sur les tons couleur champagne pour les pièces métalliques et châssis. On comprend qu'à ce prix, l'acheteur devienne difficile sur de nombreux points. T et A, qui propose les enceintes Delta omnidirectionnelles, pousse le luxe à l'extrême en proposant cette enceinte dans 18 essences de bois différents, sans parler de la possibilité de passer une commande spéciale dans le cas où aucune des finitions proposées ne conviendrait à l'acheteur. Etonnant, n'est-ce pas ?

Pour accéder aux plus hautes performances possibles, on conjugue les meilleures idées, on essaie de trouver une combinaison homogène entre plusieurs transducteurs de principe parfois très différents : tweeters

Les Réalisations de L'Audiophile.

Amplificateur OTL à tubes de 150 W du Dr Klimo.

ioniques, tweeters à ruban, haut-parleurs électrostatiques push-pull, haut-parleurs à chambre de compression, haut-parleurs électrodynamiques plans de type Isophase, haut-parleurs équipés de membranes spéciales (traitement, matériaux, formes, nid d'abeille, etc.). La mode actuelle, pour les tweeters semble être, en RFA, le système à ruban et le système ionique, ainsi que le tweeter de type Isophase. La firme Frobe, par exemple, utilise sur ses enceintes baptisées «Matador» des voies médium, aiguë et extrême aiguë de type Isophase, ce qui permet d'obtenir des performances proches de celles des transducteurs électrostati-

H.P. électrostatiques Quest et caisson grave du Dr Klimo.

Enceintes Matador.

ques, mais sans les inconvénients (pas de transformateur adaptateur d'impédance ni de circuit de polarisation haute tension). Chez Audioplan, les ingénieurs Volker et Kühn ont préféré optimiser un système deux voies simple équipé d'un petit tweeter à dôme et d'un évent anti-tourbillonnaire appelé «Variovent». La petite enceinte, malgré ses dimensions réduites (20 x 50 x 29 cm) a attiré de nombreux visiteurs grâce à ses performances étonnantes. Pour arriver à ce résultat, le constructeur à dû utiliser des parois très épaisses (30 mm, ce qui est très important vis-à-vis de la taille de l'enceinte), des liaisons internes réalisées en fils de très forte section (4 mm²). Des mesures effectuées par la revue Hifi-Exklusive avaient révélé une linéarité remarquable (50 à 20 000 Hz ± 4 dB). Le constructeur pousse le luxe jusqu'à rendre possible le branchement en bi-amplification active, d'où la présence de 4 bornes placées à l'arrière de l'enceinte. Mais ce n'est pas tout. Un super tweeter à ruban peut s'ajouter au tout. Un caisson grave central, destiné à reproduire les fréquences inférieures à 100 Hz peut compléter l'ensemble qui, malgré ses dimensions fort raisonnables devient un système large bande de haute qualité.

La firme Synthèse construit, elle, des enceintes de formes très curieuses. Il s'agit de sortes de tuyaux de section carrée, aux extrémités coudées à 90°, formant des «C» et des «E». De même, Synthèse choisit des teintes fortes et contrastées comme rouge et noir, blanc et noir. Cependant, ces côtés «tape à l'œil» deviennent plus secondaires lorsque l'on s'aperçoit que ces enceintes sont remarquablement bien étudiées. La version Synthèse 1, mesurant 1,46 m de haut, 27 cm de large et 54 cm de profondeur peut, malgré son volume réduit, reproduire des fréquences aussi basses que 20 Hz, à – 1,5 dB près, ce qui est étonnant et même difficile à croire. En fait, ce résultat a été obtenu grâce à la combinaison ingénieuse de plusieurs procédés : ligne acoustique repliée (formant un tuyau de 1,87 m de long), filtre passif correcteur-égaliseur, comprenant entre autres une carte enfichable, ce qui permet ainsi d'adapter au mieux les enceintes dans le local d'écoute.

Revenons aux petites enceintes avec Audiolabor, qui proposait la «Spontan», mesurant 25 × 50 × 35 cm, équipée de deux haut-parleurs, un petit tweeter à dôme et un haut-parleur de grave médium dont la membrane était capable de se déplacer sur une excursion de 1 cm. Là aussi, cette firme utilise des parois de 30 mm d'épaisseur. La «Spontan» supporte des puissances de l'ordre

Haut-parleurs électrostatiques, tweeters ioniques et à ruban, électroniques à tubes...

de 80 W, ce qui est intéressant, d'autant plus que son rendement est assez bon : 90 dB/W/m.

Un autre stand attirait lui aussi la foule par son originalité. Il s'agissait des réalisations du Dr Klimo : pré-préamplificateur «Argo» à tubes, préamplificateur à tubes «Merlin», filtre actif à tubes, amplificateurs à tubes DK 150, de type OTL, c'est-à-dire sans transformateur de sortie, de puissance 150 W, ainsi que des haut-parleurs électrostatiques push-pull, disponibles dans 4 versions. Le système se complétait d'un caisson grave de volume important (132 × 66 × 53 cm).

Du côté des bras de lecture, on a pu remarquer la «mode» des bras tangentiels. Le bras américain «Souther», que l'on a peut-être déjà vu en France, était exposé, ainsi qu'une version concurrente, le bras Dennessen utilisant un axe flottant sur coussin d'air.

Les Français étaient également à l'honneur dans ce salon où l'on a pu voir les tables de lecture J.F. Le Tallec, les Réalisations de l'Audiophile, dont les démonstrations étaient parmi les meilleures de ce salon : système à haut rendement tri-amplifié, enceintes de type Onken, Totem et Petite Audiophile, table de lecture Verdier munie d'un plateau pesant 20 kg.

Le stand Audio Components présentait la fameuse enceinte Apogée, dont on a beaucoup parlé récemment.

Dans un salon où de nombreux exposants cherchent à impressionner au mieux le public, tous les moyens sont bons. C'était le cas de la firme Intonation qui, pour mieux mettre en valeur ses amplificateurs et préamplificateurs à tubes, effectuait des démonstrations sous une grande tente noire.

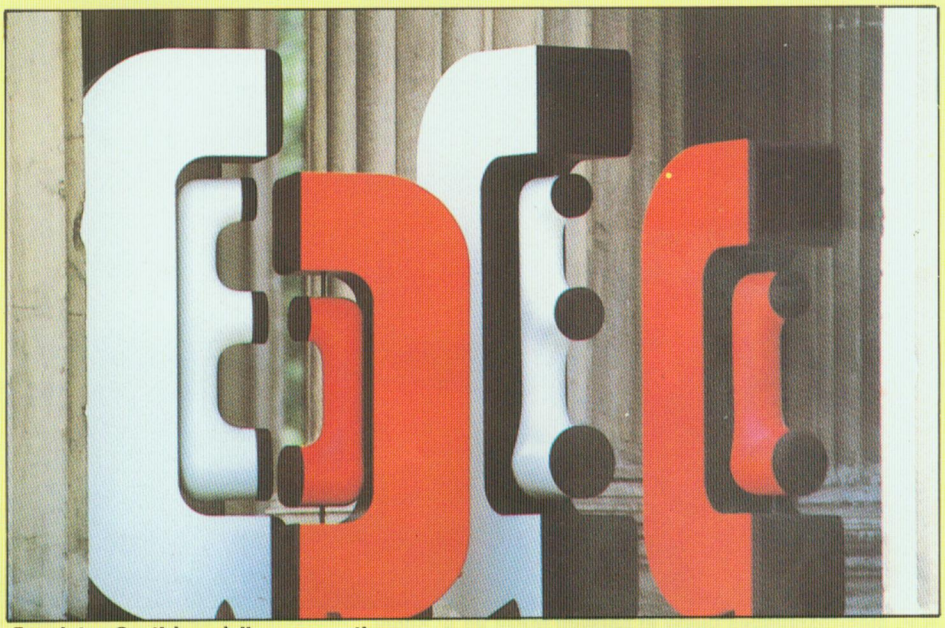
Du côté des lecteurs Compact Disc, citons l'apparition de quelques nouveaux, telle que la version de studio Denon DN 3000 FE.

Il a encore été remarqué au cours de ce salon le lecteur CD Yamaha CD-2. Il n'a été ici question que de produits peu connus en France, le reste ayant été passé volontairement sous silence.

Dans le stand Carver, marque américaine connue pour ses idées révolutionnaires (dont l'amplificateur de champ magnétique), avait lieu une démonstration d'un système élargisseur stéréophonique, le «Sound Holography» qui procure un élargissement spatial de près de 180°.

Plus de 15 000 visiteurs sont venus de toutes les villes de RFA ainsi que de l'étranger à ce High End 84, une manifestation qui s'est traduite par un brillant succès.

Jean Hiraga



Enceintes Synthèse, à ligne acoustique.

Lecteur CD de studio Denon DN 3000 FE.

Led MICRO

NUMERO UN DE L'INITIATION A L'INFORMATIQUE

Néophyte en micro-informatique, je viens d'adhérer à un club et suis avec grand intérêt les cours de programmation et d'électronique digitale, dispensés dans votre mensuel Led-Micro.
J'ai remarqué le souci que vous avez d'informer vos lecteurs concernant notamment l'acquisition d'un micro-ordinateur.
Il se trouve que je suis fortement im- sionné par une des pag- insérée dans ... laque...
C'est avec grand plaisir que j'ai découvert votre revue au n° 6 (je viens de recevoir les 5 premiers numéros que j'avais commandés ultérieurement), et vous félicite en particulier pour vos cours « d'initiation à la pratique de l'informatique ».
Paul B./Fenetrange

Enfin une revue d'initi- informatique claire, vous avez choisie dans le bon sens, co...
Bravo et merci d'exister, votre cou... m'apporte aide et compréhension devan... ce mythe qu'est l'informatique. Votre cours sur l'électronique digitale aide à mieux comprendre les mécanismes qui règnent dans nos O.I.
Alain G./Paris

Je tiens tout d'abord à vous féliciter pour votre cours de programmation. Il est très bien structuré, et introduit les notions en douceur. J'apprécie également le cours d'électronique digitale, qui permet d'entrevoir le « derrière » de l'informatique !
Grâce à vos conseils, je vais pouvoir acheter une configuration qui cadre exactement avec mes applications informatiques.
Pierre C./Maussane

En ce qui concerne le fond, je crois le style bon, les informations sont sérieuses, les explications bien conduites. Il n'y a rien à redire. Quant à la forme, elle excite certains de vos lecteurs, ce qui m'étonne. Celui, cité, qui considère la revue « rebutante », je lui conseille d'acheter une B.D., ce sera certes plus gai mais assurément moins instructif.
Jean-Pierre P./Verfeil

Tout nouveau venu dans le monde de la micro informatique, je découvre votre revue par son n°4 et je ne résiste pas à répondre à votre revue que je trouve très sympathique.
Philippe C./Saint-Malo

Je vous félicite et vous remerci... qualité de vos cours qui font l... tous les débutants en informatique. Après avoir consulté plusieurs ouvrages scolaires sur le sujet, pour débuter dans ce domaine, je suis revenu à Led Micro.
J.P.K./Bordeaux

J'ai 16 ans, je suis lycéenne. Je viens de découvr... micro-informatique. Cela m'a aussitôt passionn... ...ix revues achetées, la seule qui é... Parmi les... Je suis actuellement le cours d'informatique ...compréh... générale du Conservatoire National des Arts et ...moi, es Métiers.
Votre revue nous a été recommandée par l'un de nos professeurs, comme un bon instrument d'initiation à l'algèbre de Boole. Après avoir étudié vos trois premiers numéros, l'avis de notre professeur...
Jean B./Franconville

Je lis Led Micro depuis sa parution, et je tiens à vous dire que je trouve votre revue fort bien à tous points de vue.
Je fais de l'informatique depuis plusieurs années, et je trouve vos cours très clairs et bien à la portée des débutants.
J.D./Villeurbanne

Lectrice passionnée d'informatique
Claude P...
hors-...
Je lis avec intérêt Led et me suis abonné à Led Micro depuis le début, je tiens tout d'abord à vous féliciter pour cette revue de micro-informatique avec ces articles présentés de façon claire sous forme de cours.
Je suis d'autant plus intéressé que je suis professeur en LEP en électrotechni...
Yves M./Saint-Lys

Bravo pour vos deux premi... Je vous adresse ci-joint d'abonnement. (Edouard B./GRENOBLE)

Ayant acheté par hasard le n° 3 de Led-Micro numéro hors série, j'ai été agréablement surprise par son contenu. Bien sûr je n'ai ni le n° 1, ni le n° 2, numéros précédents celui-ci, et j'aimerais pouvoir les obtenir.
(Michelle S./VIENNE)

Bravo pour votre revue, je cherchais depuis longtemps un support pour m'i... tier à la programmation. C'est fa...
Laurent B./Longuyon

Je me permets de vous écrire à propos de votre rubrique « La vie des clubs ». Cette page m'a beaucoup intéressée, et pourtant je ne suis ni enseignante ni animatrice mais simplement élève en classe terminale au lycée R... Nous avons donc créé un club et nous nous réunissons à sept ou huit élèves trois fois par semaine.
Sabine A./Vitry

Je tiens à vous féliciter pour le sérieux de votre revue et la façon dont vous abordez le problème « de l'informatique domestique ».
Philippe G./Rennes

Bravo pour votre revue Led Micro et ... cours d'informatique et d'électroniqu... digitale. Continuez, pour moi c'est par... fait.
Jean D./Bourbonne-les-Bains

Ayant découvert Led-Micro dès sa parution, je me suis empressé d'y souscrire un abonnement. Je suis donc impatient de lire les prochains numéros de Led-Micro.
(Pierre D./VANDŒ...

Je lis votre revue avec beaucoup de plaisir. Je trouve les cours ... sobriété de la présentation ... contraire une qualité, d... gogique qui semble être...
Marc B./Bourcefranc...

J'étais conqui... Micro me ser... J'ai un peu d... personnel) m...
Bref, je souhaite beau... revue qui n'a pas d'équ... ans et ne suis qu'un amat...
Un seul souhait : une parution ... m'abonne. Bien cordialement.
(Jean L./AULNOYE-AYMERIES)

D'abord bravo pour v... ai personnellement ... coup de choses int... est important en effet d'avoir une vue d'ensemble de tout le système informatique avant d'aborder la programmation.
(REIM... **...nouvre néophyte com...**

A toute l'équipe bravo ! Enfin un j... nal sérieux qui essaie sérieusem... d'apprendre à tous les néophytes ... veulent s'en donner la peine. Mal... reusement on voudrait toujours qu... aille plus vite. Ça prouve qu'on est ... resse.

Je tiens à vous fé... votre revue « L... c'est un élément ... dais depuis un ce... pour la compréhe... pratique des micr...
...licitations pour la clarté et les quali... ...és pédagogiques de votre cours d'infor... ...matique pour débutants. Je l'ai malheu... reusement découvert tardivement avec ... votre n° 4 et je souhaite recevoir ... numéros 2 et 3.
André G./Besançon

Les qualités de Led Micro so... la clarté des textes, l'explicati... de chaque mot nouveau et ... cours bien structuré.
Laurence G./F...

Je viens de lire avec intérêt le n° 1 de « Led-... ». De par ma profession, je m'intéresse à la micro-informatique parce que ces ... s'intègrent de plus en plus dans les ... public » que nous rencontrons ... aussi parce que « j'aime ». ...ons de base déjà acquises, ... dans les cours de « Led-... roche de l'informatique ... détaillée, plus imagée, ... compréhensible.
(BON-ENCONTRE)

... revue, mais je dois ...siamé. Elle est bien ...es cours sont claire... décontractée, on la
(Franck N./MARSEILLE)

...able cours de pro... ...tinuez. Je le trouve ...ire et à ... ...otre publication ...e, ... n° 4 de novembre ... vous féliciter pour ... qui change agréablement ... grand public habituel. ... souhaite donc obtenir les 3 numéros ... Led Micro.
JP.C./Aix

AU SOMMAIRE DU N°13

COURS DE PROGRAMMATION
Variables chaînes et booléennes
COURS DE MICROPROCESSEUR
Le langage du Z80R
MAGAZINE
Contre-mesures : le Laser 3000
Le choix d'une imprimante
Le 35e Sicob

bientôt chez votre lecteur !

BON DE COMMANDE

POUR VOUS ABONNER A LED-MICRO

• 10 nos de LED-MICRO ☐ Prix : 140 F ☐ Etranger 210 F
(Veuillez préciser à partir de quel n° ou mois vous désirez vous abonner)
Nom ..... Prénom .....
Adresse .....

POUR COMPLETER VOTRE COLLECTION

Je désire recevoir : . n° 1 ☐ . n° 2 ☐ . n° 3 ☐ . n° 4 ☐ . n° 5 ☐ . n° 6 ☐ ... n° 7 ☐ ... n° 8 ☐ ... n° 9 ☐ ... n° 10 ☐ ... n° 11 ☐ ... n° 12 ☐
(Indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux nos désirés
En tout : 17 F par numéro commandé frais de port compris)

OFFRE EXCEPTIONNELLE : Les 10 premiers nos en vrac : 130 F les 10 (port compris) ☐ agrafés dans leur reliure : 180 F (port compris) ☐

Je vous fais parvenir ci-joint le montant de ..... F Par CCP ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat ☐

Adressez votre bon de commande aux Editions Fréquences, Service Abonnements, 1 bd Ney, 75018 Paris

BALISE FLASH ROUTIERE

Lors des grandes migrations saisonnières, ou plus simplement au cours d'un voyage automobile quelconque, lequel d'entre nous ne s'est pas un jour trouvé confronté au problème de la panne, de l'incident de parcours, voire malheureusement de l'accident de nuit. Dans tous ces cas d'arrêt fortuit sur le bas côté de la route, la législation routière impose la mise en place d'un triangle de signalisation réfléchissant, lequel peut être remplacé par les feux clignotants du véhicule stoppé (feux de détresse).

Que dire de ces appareaux dans le pire des cas, celui de l'accident routier de nuit. Bien souvent par manque de dégagement, le triangle est mal placé et ne se voit pas, sinon lorsqu'on arrive dessus, quant aux feux de détresse, il n'apparaît pas toujours judicieux de les mettre en fonction, la plus élémentaire sécurité enjoignant de débrancher la batterie du ou des véhicules accidentés. Dès lors, il apparaît donc extrêmement avantageux et sécurisant de pouvoir bénéficier instantanément d'un éclairage clignotant portatif et autonome, de forte intensité lumineuse, pouvant signaler à grande distance l'incident routier.

PRESENTATION

La balise routière à éclat que nous décrivons est portative. Elle fonctionne avec quatre petits accumulateurs au cadmium-nickel type R6 connectés en série et lui conférant une bonne autonomie. De faibles dimensions et poids, elle se logera aisément dans une boîte à gants ou dans la sacoche à outils d'un véhicule. Dès sa mise en route elle émet à intervalles réguliers (périodes de 2,4 s) un éclair flash très intense de couleur bleue. Robuste, ses quatre pieds caoutchouc permettent de la poser à même la chaussée à une distance suffisante du sinistre, ou bien elle peut encore être juchée sur le toit de la voiture accidentée ou d'un véhicule en stationnement proche de l'accident. Le tube à éclat monté sur le dessus du boîtier est désenfichable et permet une signalisation panoramique. Enfin, un voyant de signalisation de marche indique que l'appareil est resté sous tension, si le tube à éclat venait à être retiré.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

On le trouve à la figure 1. Tout d'abord, ayant voulu notre balise routière autonome, nous l'avons dotée de quatre petits accus cadmium-nickel type R6 montés en série. Pour le genre d'utilisation de cet appareil, cette solution dégagée est de loin la meilleure eu égard à l'alimentation sur la batterie du véhicule, voir début d'article, non compris les inconvénients inhérents au « fil à la patte » ou bien encore aux quatre piles série qui, même hors circuit, se déchargent plus ou moins rapidement tout en ayant une durée de vie nettement inférieure aux accus cad-ni. Dès mise sous tension, un voyant de contrôle indique que l'appareil est opérationnel. Le basse tension est appliquée à un circuit oscillateur-convertisseur haute tension, puis redressée. Cette tension continue charge alors un condensateur de forte capacité et tension de service élevée. L'énergie emmagasinée dans ce condensateur est appliquée aux bornes d'un tube à éclat à décharge et, pour pouvoir l'illuminer, il ne reste plus qu'à déclencher cycliquement le phénomène d'ionisation interne. Pour ce faire, un circuit base de temps alimenté directement sur la basse tension produit des tops à intervalles réguliers qui vont servir au circuit de déclenchement, lequel par l'intermédiaire de la décharge d'un petit condensateur dans le primaire d'un transformateur THT va permettre de porter la grille du tube à éclat à un potentiel très élevé. Celui-ci s'illumine alors brusquement, le condensateur se décharge et le cycle recommence.

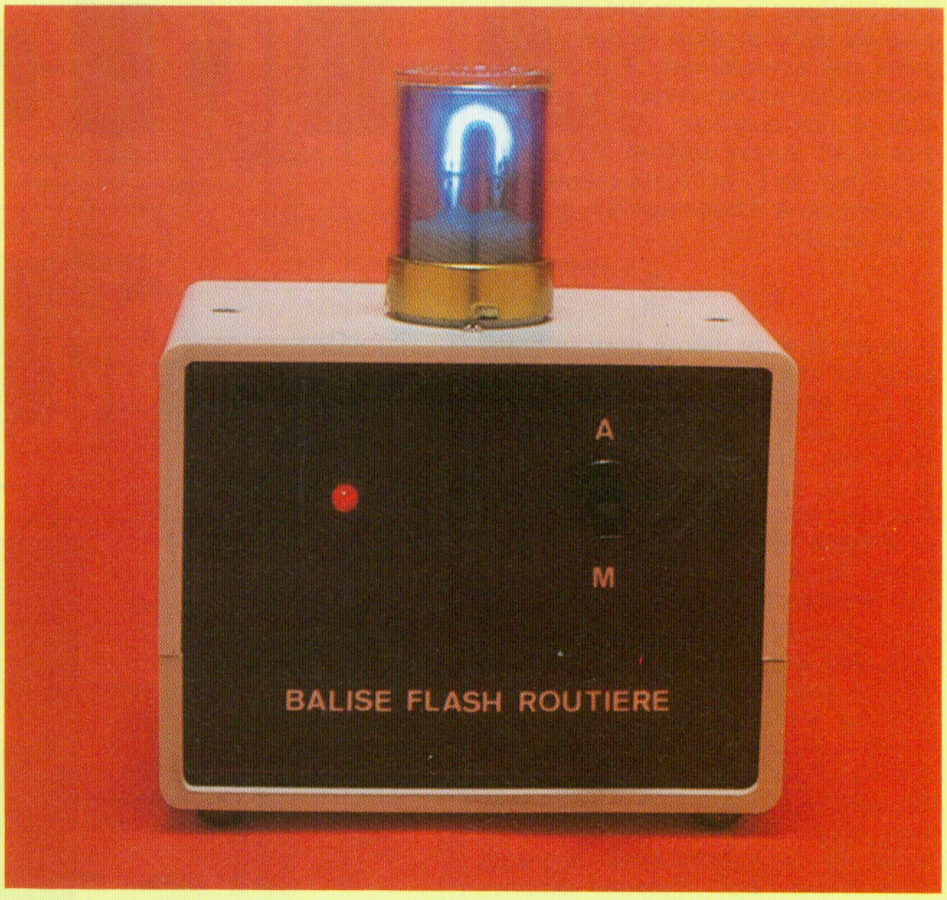
LE CONTENU DE LA BALISE LED

SCHEMA GENERAL

En fait, il est relativement simple et nous retrouvons très aisément les différentes parties constitutives du synoptique vues précédemment (fig. 2). Le convertisseur haute tension est élaboré à partir d'un montage oscillateur astable et d'un transformateur connecté en élévateur. Au secondaire, la haute tension alternative est redressée en mono-alternance et sert à charger un condensateur de forte valeur. La base de temps de déclenchement est constituée d'un circuit intégré multivibrateur dont le rôle unique est d'assurer à intervalles réguliers, la mise en conduction d'un petit triac de commutation. Celui-ci devenant de ce fait passant à chaque impulsion, il s'ensuit la décharge d'un condensateur de faible valeur dans le primaire d'un transformateur très haute tension, modèle très courant pour tubes à éclats. Dès lors, d'une part la cathode et l'anode du tube étant portées à un potentiel élevé puisque connectées aux bornes de C1, d'autre part C4 venant à se décharger dans le primaire du transformateur TR2, à chaque impulsion de la base de temps, la grille du tube est portée à un potentiel très élevé, permettant ainsi l'illumination du tube à éclat. En fait, comme nous allons le voir maintenant en étudiant séparément chaque partie constitutive de ce schéma, les éclairs n'auront pas lieu à chaque impulsion de la base de temps, mais toutes les quatre impulsions.

LE CONVERTISSEUR HAUTE TENSION

Comme nous le voyons à la figure 3 le montage ressemble étrangement à un multivibrateur de type astable à deux transistors. En fait, il en est très proche quoique ne possédant pas les deux condensateurs usuels de ce type de montage. Voyons de plus



près le schéma théorique de cette figure. Nous passons très vite sur le rôle joué par R1 et LED1 pour la signalisation de marche de la balise flash. Signalons toutefois à nos lecteurs la façon de calculer très simplement la valeur de la résistance de limitation R1. Pour un bon éclairage de la LED allié à la durée de vie, choisissons un courant de 12 mA. La chute de tension aux bornes de cet élément étant d'environ 2 V, il s'ensuit que :

$$R1 = \frac{U - U_{LED}}{I}$$

$$= \frac{(4 \times 1{,}2) - 2}{12.10^{-3}} = \frac{(4{,}8 - 2)10^3}{12}$$

$$R1 = \frac{2{,}8.10^3}{12} = 233{,}3\ \Omega$$

Nous choisirons bien évidemment une résistance normalisée de 220 Ω 1/4 W.

Revenons maintenant à notre pseudo-montage astable sans condensateur de liaison. Comme nous le voyons sur la figure, il est symétrique quant à la disposition des éléments, à leurs références et à leurs valeurs. Seulement, ne perdons pas de vue que du fait des tolérances et des dispersions de caractéristiques d'un composant à un autre, les deux parties identiques de ce même montage ne peuvent en aucun cas avoir des éléments exactement semblables. Dès lors, à la mise sous tension, il s'ensuit automatiquement un déséquilibre d'une partie au détriment de l'autre.

LE CONTENU DE LA BALISE LED

Supposons que le transistor T1 soit conducteur dès mise en fonction de l'interrupteur K, le bobinage N1 est parcouru par le courant I1, une tension de self-induction va donc naître dans cet enroulement. Par ailleurs, pendant le même temps, T2 est bloqué et l'enroulement N2 n'est parcouru par aucun courant. Or, dès la saturation de T1 et l'établissement du courant dans le bobinage N1, d'après la loi de Lenz

$$e = -L\frac{di}{dt}$$

il va en être de même pour le bobinage N2 dès la saturation du transistor T2. Celle-ci va être provoquée par la résistance R4 puis, comme précédemment, étant en régime variable, le circuit va développer une force électromotrice auto-induite dans N2, et le cycle va recommencer, la résistance R5 saturant cette fois-ci T1. Les tensions induites aux bornes des deux demi-enroulements N1 et N2 sont déphasées entre elles et il en résulte que l'enroulement primaire total est soumis à une tension alternative. L'origine de la force électromotrice induite dans le secondaire est quant à elle due à un phénomène bien connu : la liaison magnétique entre les deux bobinages. Il s'agit donc d'une f.e.m. mutuelle induite, grâce à cette présence de tôles induites, la liaison magnétique est excellente et le coefficient k de couplage est à peine inférieur à l'unité. Comme les créneaux de tension appliqués au primaire sont de l'ordre de 4,5 V cc il s'ensuit une tension alternative au secondaire de :

transformateur 220 V/2 × 3 V monté en élévateur

$$\eta' = \frac{U2}{U1} = \frac{220}{3} = 73$$

$$\text{soit } \eta = \frac{1}{73}$$

$$\text{donc } U_S \# (U - Vsat)\eta$$

$$\# 4{,}5 \times 73 = 328 \text{ V}$$

Cette tension étant naturellement la valeur à vide au secondaire du transformateur TR1.

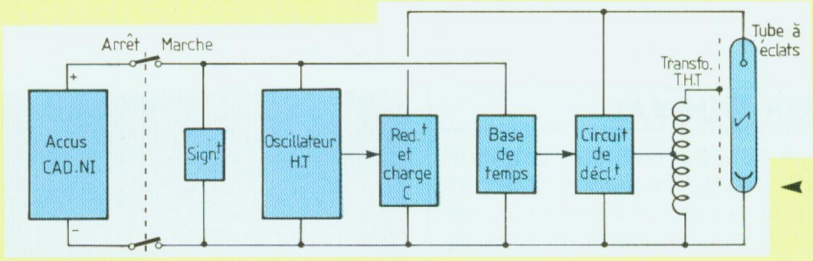


Fig. 1 : Synoptique de principe.

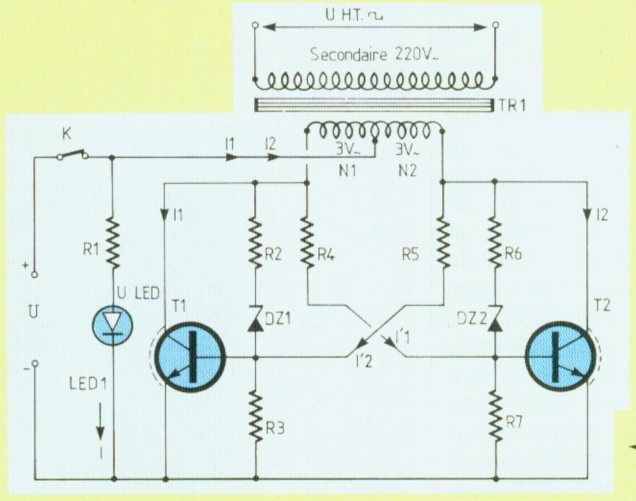


Fig. 3 : Le convertisseur haute tension.

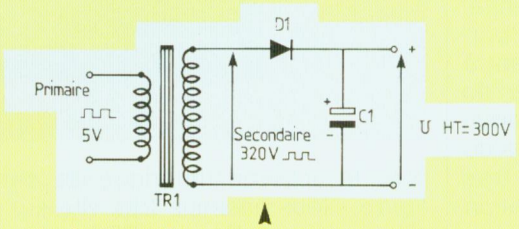
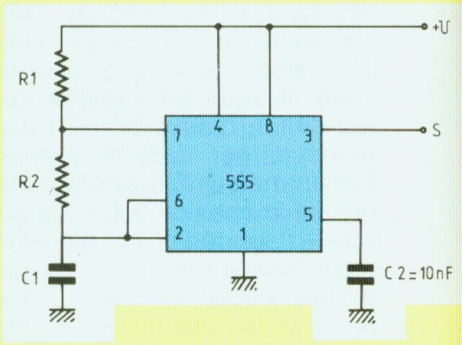


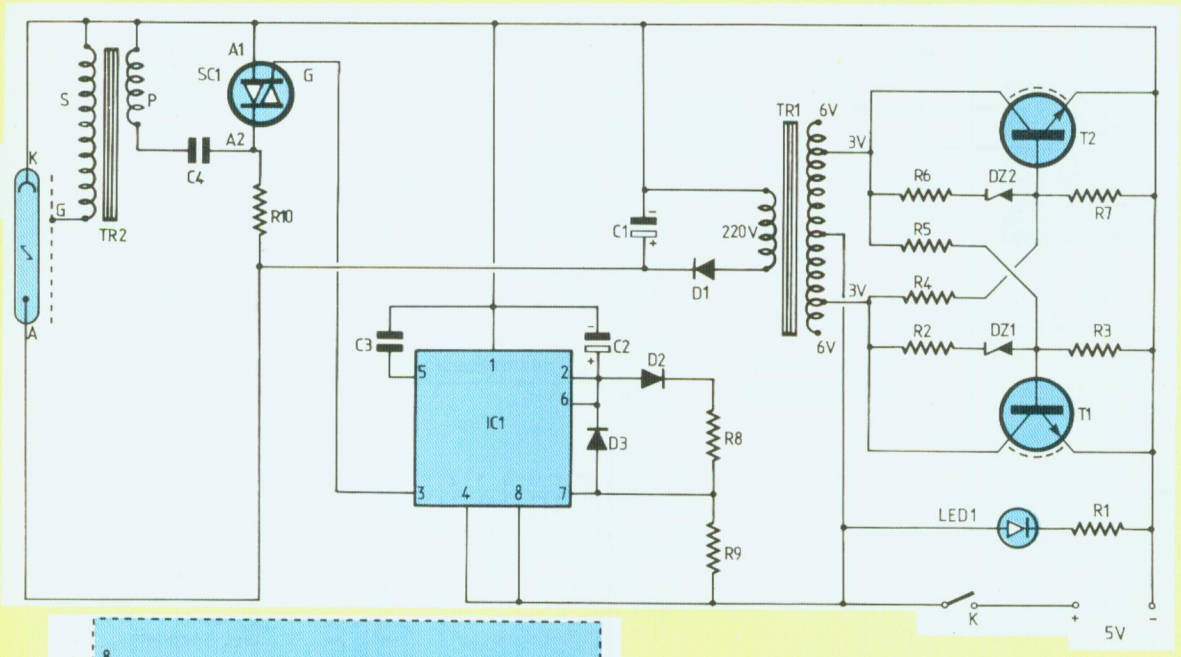
Fig. 4 : Le redressement et la charge de C1.



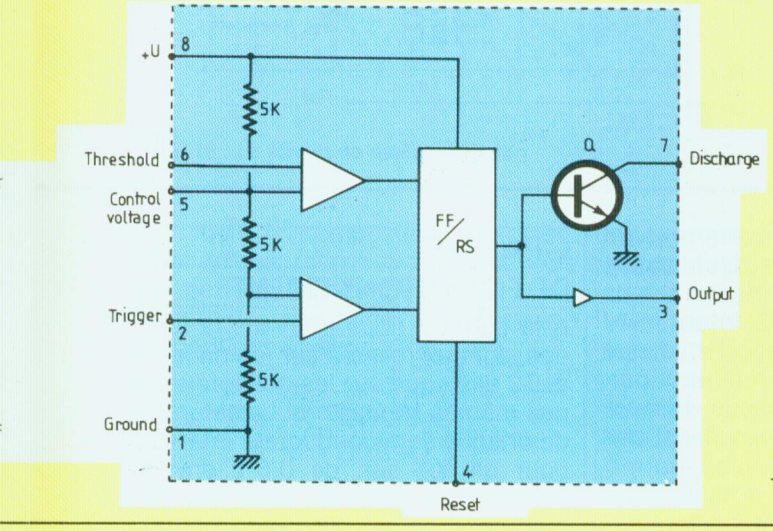
Voyons maintenant le rôle des autres éléments du montage. R3 et R7 sont les résistances de base des deux transistors T1 et T2. Les ensembles R6-DZ2 et R2-DZ1 permettent de diminuer les transitoires dus aux surtensions créées par les enroulements selfiques du transformateur.

LE REDRESSEMENT ET LA CHARGE DE C1

Le schéma de ce circuit très simple se trouve en figure 4. La haute tension alternative est redressée en mono-alternance par une diode au silicium D1. Nous avons choisi le type BYX10 de chez RTC en boîtier miniature DO14 pour ses caractéristiques en H.T. : VRRM = 1 600 V et en courant : IFAV = 0,36 A. Il est cependant évident qu'un modèle autre aux caractéristiques équivalentes conviendra aussi fort bien. Cette tension redressée charge ensuite un condensateur électrochimique C1 de 50 µF/350 V. Comme nous l'avons vu au début de cet article, ce condensateur va servir de réservoir d'énergie pour la décharge dans le tube à éclat.



◄ **Fig. 2 : Schéma général.**



◄ **Fig. 5 : La base de temps.**

Nous pouvons aisément déterminer la valeur maximum d'énergie qu'il va pouvoir emmagasiner :

$$W_j = \frac{1}{2} \underset{F}{C} . \underset{V}{U^2}$$

avec $C = 50.10^{-6}$ F, U = 300 V.

$$W = \frac{50.10^{-6} \times 300^2}{2}$$

$$= 25.10^{-6} \times 9.10^4$$

$= 225.10^{-2} = 2,25$ joules.

Dans cette formule, nous avons pris comme valeur pour U une tension de 300 V au lieu des 328 V précédemment déterminés car lorsque le secondaire du transformateur se trouve chargé (résistance dynamique de D1, impédance de C1), cette tension chute brutalement aux alentours de 300 V, d'où notre choix.

LA BASE DE TEMPS

Elle est basée principalement sur un circuit intégré LM 555 monté en multivibrateur astable. A la figure 5 nous avons d'une part la représentation de la structure interne de ce petit circuit fort connu et très utilisé. Les deux comparateurs ont respectivement sur les broches 2 et 6 des tensions de seuil de 1,5 V et 3,4 V (1/3 et 2/3 de la tension d'alimentation). Le flip-flop RS commande la sortie. Le transistor de commutation Q permet la décharge du condensateur externe qui sert de base de temps. Pour ceux de nos lecteurs qui utilisent ce circuit sans en connaître les caractéristiques, nous les leur donnons ci-après :

Tension de fonctionnement +U : 4,5 V à 16 V
Courant de repos I_0 à +U = 5 V : 3 mA
à +U = 15 V : 10 mA
Glissement de fréquence : 90 ppm/K
Glissement comme multivibrateur astable : 0,15 %/V
Courant maximum de sortie : 200 mA
Stabilité en température : 0,005 % par °C

A cette même figure, nous trouvons d'autre part le montage de base d'un tel oscillateur. Comme nous le voyons, ce montage de base est on ne peut plus simple. Outre le circuit intégré, il ne comporte que quatre éléments constitutifs. Contrairement

LE CONTENU DE LA BALISE LED

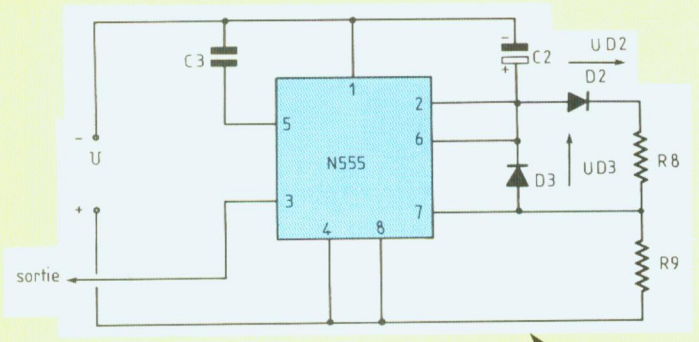


Fig. 6 : Circuit base de temps.

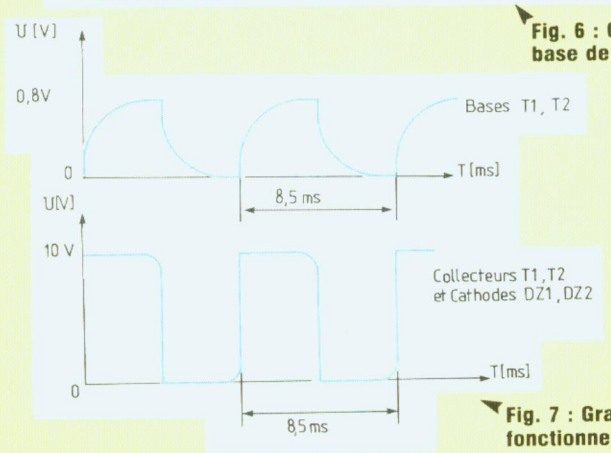


Fig. 7 : Graphes de fonctionnement.

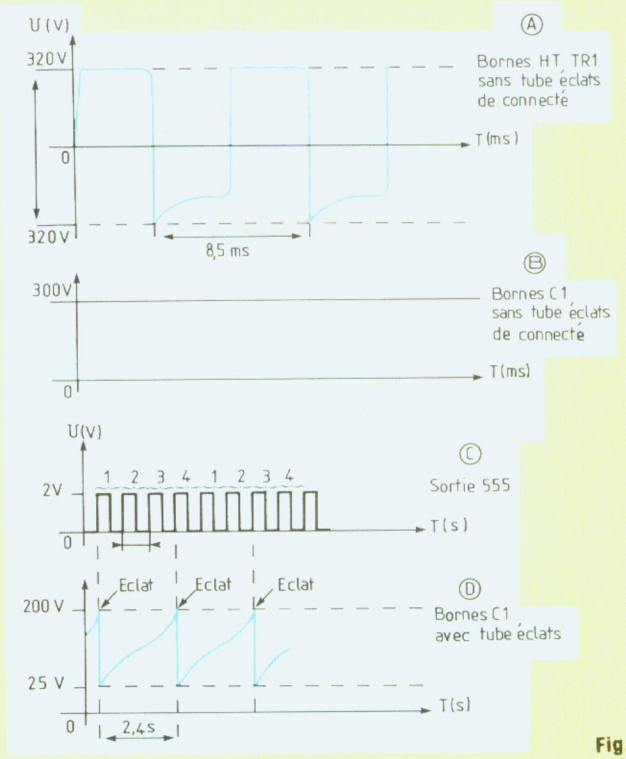


Fig. 8

au mode monostable, en fonctionnement astable, on relie les broches 2 et 6 du 555 et on ajoute la résistance R2 entre ces broches et la broche 7. Cette liaison des broches 2 et 6 génère un déclenchement du circuit intégré à chaque décharge de la capacité C1. La tension régnant aux bornes de C1 oscille donc entre les 1/3 et 2/3 de la tension d'alimentation + U. Le condensateur C2 de 10 nF à 1 00 nF connecté à la borne « control voltage » sert à limiter les accrochages aux fréquences élevées.

A la figure 6 nous trouvons le montage adopté pour notre circuit de base de temps. En effet, le montage de base en dehors de sa simplicité, a pour principal inconvénient d'avoir un rapport cyclique du signal variant avec la fréquence. Notre circuit quant à lui permet d'obtenir un rapport cyclique stable. Par rapport au circuit de base, la résistance R2 connectée entre les bornes 7 et 6 est remplacée par l'ensemble D2,R8 une diode D3 montée en inverse reliant aussi ces deux broches. L'utilisation de ces deux diodes permet un temps de charge défini pour C2 déterminant de cette façon un rapport cyclique stable de 50 %. La formule qui permet de donner la fréquence de fonctionnement d'après la valeur des composants est :

$$F_{Hz} = \frac{1,44}{(R9 + 2R8)C2 \ln \frac{2/3U - UD2}{1/3U - UD3}}$$

$$F_{Hz} \Rightarrow \text{avec} \begin{cases} R9 = 220\ k\Omega \\ R8 = 220\ k\Omega \\ C2 = 1,2\ \mu F \\ U = 5\ V \\ U_{D2} = U_{D3} = 0,8\ V \end{cases}$$

$$F_{Hz} = \frac{1,44.10^3}{792.1,07} \approx 1,7\ Hz$$

$$\text{d'où } T = \frac{1}{F} = \frac{1}{1,7} = 0,6\ s$$

GRAPHES DE FONCTIONNEMENT

A la figure 7 nous trouvons la forme des signaux relevés sur les bases T1 et T2 ainsi que sur les collecteurs de ces mêmes transistors. La saturation de chaque semiconducteur intervient pour un V_{BE} sat. de 0,8 V environ. L'amplitude crête à crête de 10 V relevée sur les collecteurs par rapport au 0 V (négatif alimentation) correspond bien à la valeur de la tension d'alimentation de 5 V alliée aux créneaux de tension produits par self induction. Il en résulte donc une tension alternative d'amplitude 5 V sur chaque demi-secondaire. Il en va de même pour les tensions relevées sur les cathodes des diodes zeners DZ1 et DZ2, chaque pointe de surtension étant écrêtée à sa valeur propre, soit 10 V. La fréquence d'oscillation du convertisseur H.T. est liée principalement aux caractéristiques selfiques des bobinages du transformateur,

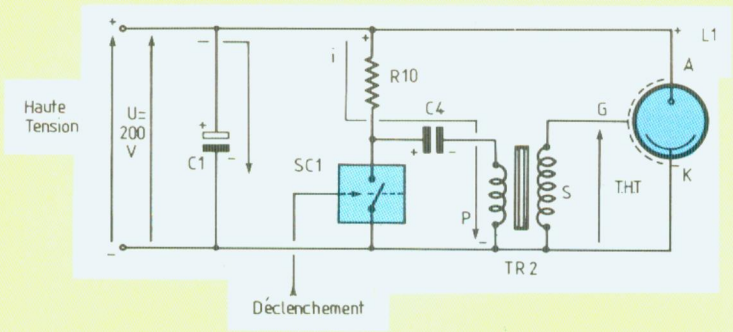


Fig. 9 : Synoptique du circuit de déclenchement.

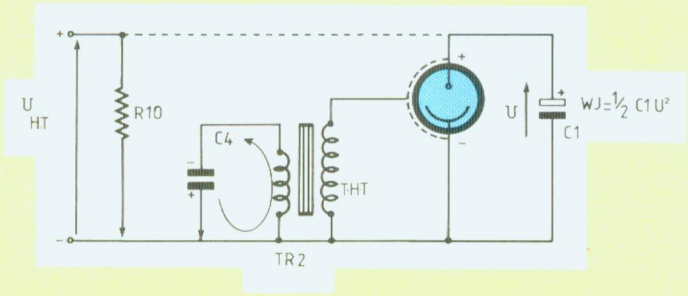


Fig. 10 : Le circuit de déclenchement.

ainsi qu'aux composants associés. Nous avons relevé à l'oscilloscope une période de 8,5 ms ce qui nous permet de déterminer la fréquence de fonctionnement :

$$F_{Hz} = \frac{1}{T\,s} = \frac{1}{8{,}5.10^{-3}} = \frac{10^3}{8{,}5}$$

$$= 117{,}6\ Hz$$

Dans la pratique, et selon le type de transformateur, cette fréquence pourra fort bien varier de 100 à 150 Hz. Le graphe A de la figure 8 visualise la tension à vide obtenue au secondaire du transformateur de l'oscillateur. Les créneaux d'amplitude 320 V sont bien symétriques par rapport à l'axe des temps et la fréquence d'oscillation est évidemment la même que celle vue précédemment. A la figure 8 B, le secondaire du transformateur HT est chargé par le circuit de redressement et le condensateur réservoir. Comme nous l'avons vu lors du paragraphe sur le redressement et la charge de C1, la tension chute à 300 V, encore faut-il préciser que si nous ne sommes plus tout à fait à vide, la mesure a été effectuée, le tube à éclat déconnecté, la charge réelle du convertisseur haute tension n'étant pas en fonction. Sur le graphe C ont été relevés les créneaux en sortie du multivibrateur astable à 555. Leur amplitude est d'environ + U à vide, cette valeur chutant à 2 V dès lors que se trouve connecté le circuit de déclenchement à triac et capacité. La période de T = 0,6 s et le rapport cyclique η de 50 % sont vérifiés par rapport aux calculs précédents. Enfin, nous trouvons à la figure 8 D le graphe de fonctionnement aux bornes de C1, la balise flash étant en fonctionnement avec son tube à éclat déconnecté. Ce graphe appelle à un peu plus de commentaires. Comme nous l'avions déjà signalé à nos lecteurs plus avant, chaque créneau issu du 555 ne déclenche pas un éclair du tube à éclat. En fait seulement un créneau sur quatre déclenchera un éclair. La raison en est fort simple et est due principalement au phénomène de charge de la capacité-réservoir C1 et aux caractéristiques du tube à éclat. Pour ce dernier ayant une tension de fonctionnement U_{AK} comprise entre 200 V et 400 V, il est bien évident qu'en deçà de la tension minimum de 200 V il ne pourra fonctionner, mais qu'à 200 V si la grille reçoit son impulsion THT, il s'illumine. Il s'ensuit donc le fonctionnement : dès que la tension aux bornes de C1 atteint la valeur minimum de 200 V et dès lors qu'un créneau est présent en sortie du 555, le tube s'illumine, le condensateur C1 se déchargeant brusquement à ses bornes entre A et K. Après l'éclair la tension aux bornes de C1 a chuté à 25 V. C1 se recharge jusqu'à 200 V et le cycle recommence. Nous voyons donc que le tube à éclat donnera son éclair flash pour la double condition : U_{AK} = 200 V et impulsion de déclenchement présente. La périodicité des éclats est ainsi garantie dans le rapport temps/tension et il faut quatre périodes complètes de la base de temps entre chaque éclat. Nous avons donc un éclair tous les :

$$T_E = 4 \times T_m = \quad T_E = 4 \times 0{,}6\ s = 2{,}4\ s$$

LE CIRCUIT DE DECLENCHEMENT

Le synoptique de principe est donné à la figure 9. Comme nous venons de le voir, prenons pour cas celui où le condensateur C1 atteint à ses bornes U = 200 V, cette tension se retrouvant également entre les électrodes d'anode et de cathode du tube à éclat. Le condensateur C4 se charge par la même occasion à cette valeur à travers la résistance R10 et le primaire du transformateur très haute tension TR2. Le triac SC1 peut en fait être assimilé à un interrupteur électronique commandé par une impulsion de déclenchement extérieure. Lorsque celle-ci issue de la base de temps arrive, l'interrupteur se ferme, le condensateur C4 chargé à 200 V se retrouve donc brusquement aux bornes du primaire de TR2, figure 10.

LE CONTENU DE LA BALISE LED

Ce composant ayant en moyenne un rapport de transformation de 1/40 à 1/60, c'est une impulsion de quelques 10 kV qui se retrouve au secondaire, donc sur la grille d'amorçage du tube à éclat, celui-ci s'illumine donc avec une énergie

$$W_j = \frac{1}{2} C1\ U^2.$$

Dans le même temps, R10 s'était trouvée en parallèle sur la haute tension continue, déchargeant au mieux C1 pour un nouveau cycle sans en affecter toutefois l'énergie réservée à L1 à cause de sa forte valeur. A la figure 11, nous trouvons le schéma complet du circuit de déclenchement, l'interrupteur électronique est en fait constitué d'un triac de petite puissance sur lequel arrivent les impulsions de déclenchement. Sans entrer dans le fonctionnement d'un tel composant, ce qui a été décrit maintes fois dans la revue, précisons seulement pour le cas qui nous intéresse que l'anode 2 (A2) étant positive par rapport à l'anode 1 (A1) et la tension de déclenchement de la gâchette (G) étant positive (créneaux positifs issus du 555), le mode de commande de SC1 est dit 1+ ou mode 1 et le fonctionnement se fait dans le quadrant I. La sensibilité du système est maximale dans ce quadrant et tout type de triac de bonne qualité devrait convenir, nous donnons toutefois à nos lecteurs les caractéristiques du 2N 5756 utilisé de façon à pouvoir parfaire une équivalence toujours possible.

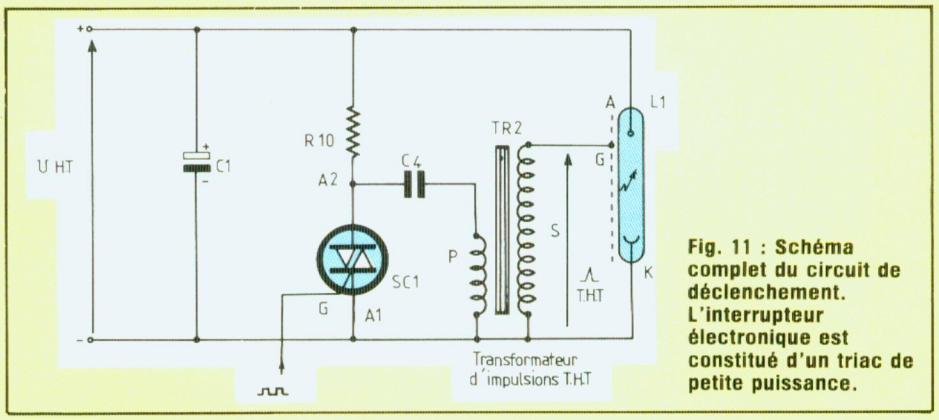


Fig. 11 : Schéma complet du circuit de déclenchement. L'interrupteur électronique est constitué d'un triac de petite puissance.

LE TUBE A ECLAT

Il s'agit d'un tube en verre transparent dont la forme peut varier suivant les modèles et les utilisations envisagées. Il est rempli d'un gaz rare, le plus souvent du Xénon, gaz contenu dans l'air à raison de $0{,}086.10^{-6}$ et obtenu par liquéfaction, suivie d'une distillation et d'une épuration spéciale. Aux extrémités de ce tube de verre se trouvent deux électrodes métalliques polarisées, généralement en nickel et constituant l'anode et la cathode. Une troisième électrode est réalisée en enroulant du fil multibrin, nu, que l'on serre, de manière à ce qu'un anneau soit formé autour du tube de verre, côté anode et cathode, cette électrode s'appelle l'électrode d'amorçage et sur certains tubes, elle peut être constituée aussi par une couche de matière spéciale étalée sur la face et dont la broche de raccordement sort à l'extérieur. La découverte de l'éclair électronique est relativement récente puisqu'elle date de 1935, époque de l'invention de Harold E. Edgerton : un condensateur de forte valeur est chargé à une tension élevée, puis déchargé dans un tube en verre contenant un gaz à basse pression. L'arc électrique produit par cette décharge prend la forme d'un éclair. Suivant l'embase de branchement du tube, à fils ou culot, il y aura différentes sortes de lampes à éclairs notamment aussi en fonction de la puissance. Pour notre balise, nous avons choisi un modèle courant pour stroboscopie avec culot à broches. Toujours par souci d'équivalence de modèles et de caractéristiques, nous donnons à nos lecteurs les points spécifiques du tube employé pour notre balise :

Constructeur	type	IT(RMS) (A)	0°C °C	VDRM (V)	IGT (mA)	Boîtier
RCA	2N 5756	2,5	70	400	25	TO5

Caractéristiques du 2N 5756 utilisé.

Type	Culot	Tension nominale (V)	Energie de décharge (J)	Fréquence max. (Hz)
XSU 12	Céramique octal 3 broches	200/500	5	100

Points spécifiques du tube à éclats employé.

Pour clore ce chapitre, parlons de l'usure de ce type de tube. Une lampe de ce modèle n'est en rien comparable à une lampe à filament. L'usure en sera beaucoup plus rapide. Le montage présenté ici est conçu pour une usure particulièrement lente du fait de la période des éclats et de la tension minimum d'amorçage. Malgré cela, il est impossible de donner précisément ou même approximativement une durée d'emploi. L'usure normale sera caractérisée par un noircissement progressif du tube en verre. C'est pourquoi nous conseillons à l'utilisateur prudent de notre balise flash, qui se veut un système de sécurité, d'avoir toujours de rechange, un tube de réserve et un petit bloc de quatre accumulateurs. Ces deux éléments étant déconnectables et interchangeables très rapidement.

A suivre...

Florence Lemoine

MICROPROCESSEURS

Z 80
R 65Ø2
68Ø9

COMPRENDRE
leur fonctionnement

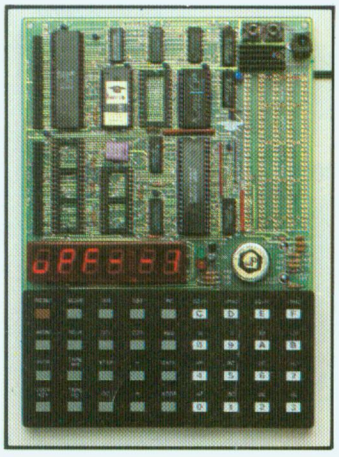
CONCEVOIR - RÉALISER
vos applications

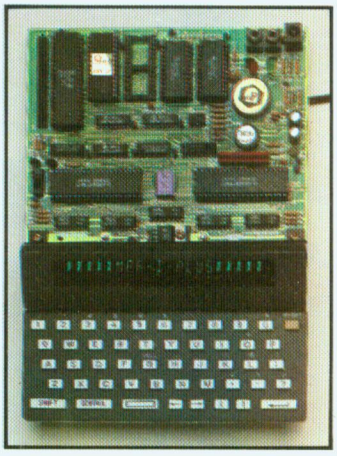
ZMC

MPF-1 B

● MICROPROCESSEUR Z-80®, haute performance, répertoire de base de 158 instructions.
● 4 Ko ROM (moniteur + mini interpréteur BASIC). 2 Ko RAM.
● Clavier 36 touches dont 19 commandes. Accès aux registres. Programmable en langage machine.
● 6 afficheurs L.E.D. Interface K7.
● Options : 4 Ko EPROM ou 2 Ko RAM, CTC et PIO.

Le MICROPROFESSOR MPF-1 B est parfaitement adapté à l'initiation de la micro-informatique.
Matériel livré complet, avec alimentation, prêt à l'emploi, manuels d'utilisation (en français), applications et listing.
Prix TTC, port inclus - 1 495 F





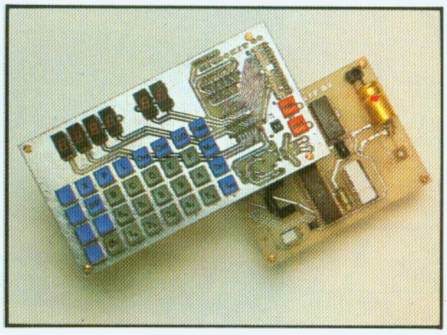
MPF-1 PLUS

● MICROPROCESSEUR Z-80®, 8 Ko ROM, 4 Ko RAM (extensible).
● Clavier QWERTY, 49 touches mécaniques avec « Bip ».
● Affichage alphanumérique 20 caractères (buffer d'entrée de 40 caractères). Interface K7, connecteur de sortie.
● ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents (pointeurs, messages d'erreurs, table des symboles, etc.).
● Options : 8 Ko ROM-BASIC, 8 Ko ROM FORTH.
● Extensions : 4 Ko ou 8 Ko EPROM, 8 Ko RAM (6264).

Le MICROPROFESSOR MPF-1 PLUS est à la fois un matériel pédagogique et un système de développement souple et performant.
Matériel livré complet, avec alimentation, notice d'utilisation et d'application en français, listing source du moniteur.
PRIX TTC, port inclus - 1 995 F.

MODULES COMPLÉMENTAIRES POUR MPF-1B ET MPF-1 PLUS

● PRT-MPF B ou PLUS, imprimante thermique
● SSB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de paroles.
● SGB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de musique.
● EPB-MPF-1B/PLUS, programmateur d'EPROMS.
● TVB-MPF-1 PLUS, interface vidéo pour moniteur TV.
● I.O.M. - MPF-1 PLUS, carte entrée/sortie et mémoire (6 Ko).



MICROKIT Ø9

● MICROPROCESSEUR 6809, haut de gamme, organisation interne orientée 16 bits. Compatible avec 6800, programme source
2 Ko EPROM (moniteur).
2 Ko RAM. Clavier 34 touches.
Affichage 6 digits. Interface K7.
Description et applications dans LED.

Le MICROKIT Ø9 est un matériel d'initiation au 6809, livré en pièces détachées.

MPF-1/65

● MICROPROCESSEUR 6502, haute performance, bus d'adresses 16 bits, 56 instructions, 13 modes d'adressage. 16 Ko ROM. 64 Ko RAM Dynamiques. Clavier 49 touches avec 153 codes ASCII distincts. Affichage sur moniteur ou TV : 24 lignes de 40 caractères.
● ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents.
● Interface K7 à 1 000 bps. Connecteurs pour imprimante et extension.

Matériel livré complet avec alimentation (+ 5^V, − 5^V et 12^V). Notice d'utilisation et listing source. *Prix TTC, port inclus - 2 995 F.*

TECHNIQUES VISUELLES 246.02.14

LES MICROPROFESSORS SONT GARANTIS 1 AN PIÈCES ET MAIN-D'ŒUVRE

MICROPROFESSOR EST UNE MARQUE DÉPOSÉE MULTITECH

SI VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS : TÉL. : 16 (4) 458.69.00

BON DE COMMANDE À RETOURNER À Z.M.C. B.P. 9 - 60580 COYE-LA-FORET

☐ MPF-I B - 1 495 F TTC
☐ MPF-I PLUS - 1 995 F TTC
☐ MPF-I/65 - 2 995 F TTC
☐ PRT B OU PLUS - 1 095 F TTC
☐ EPB B/PLUS - 1 795 F TTC
☐ SSB B OU PLUS - 1 595 F TTC
☐ SGB B OU PLUS - 1 095 F TTC
☐ IOM SANS RAM - 1 495 F TTC
☐ IOM AVEC RAM - 1 795 F TTC
☐ TVB PLUS - 1 695 F TTC
☐ OPTION B BASIC PLUS - 400 F TTC
☐ OPTION FORTH PLUS - 400 F TTC

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE
☐ MPF-I B ☐ MPF-I/65 ☐ MPF-I PLUS
☐ MICROKIT - LISTE ET TARIF

NOM : _____
ADRESSE : _____
_____
_____

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

Signature et date :

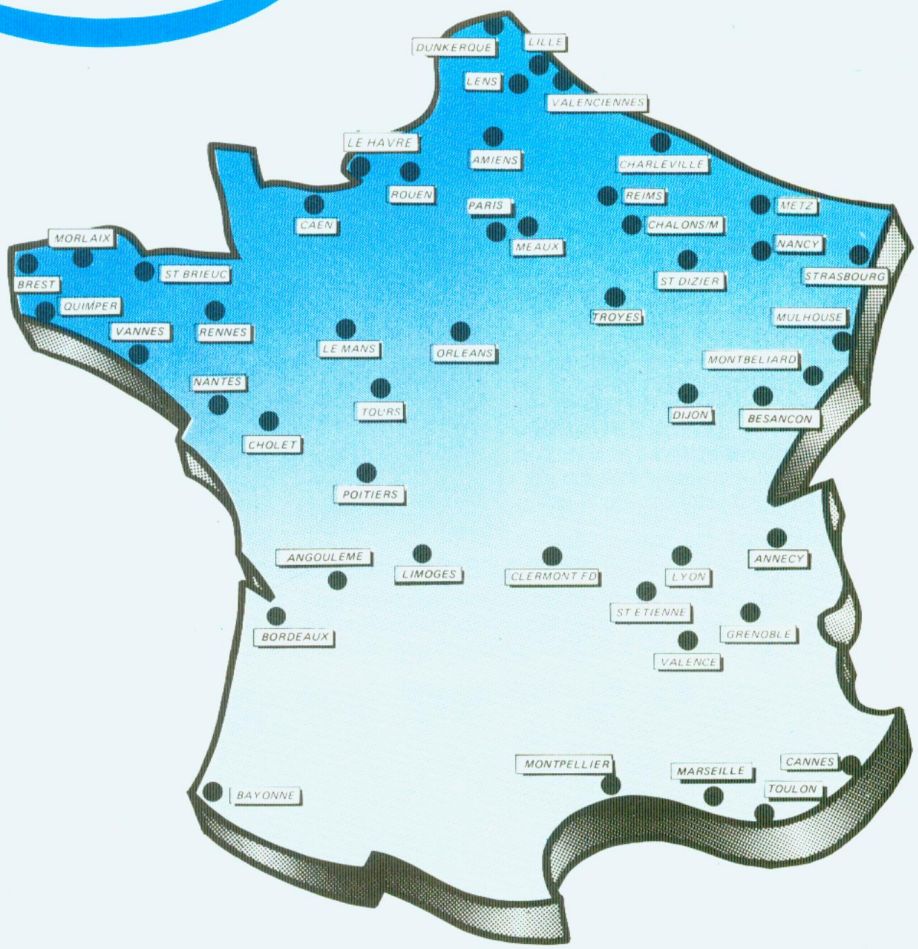
Led

AMIENS 19, rue Gresset Tél.(22)91 25 69	**MONTBELIARD** 27, rue des Febvres Tél.(81)96 79 62
ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99	**MONTPELLIER** 10, Bd Ledru-Rollin Tél. (67)92 33 86
ANNECY entre nelles Galeries et le lac 11, bd B. de Menthon Tél.(50)45 27 43	**MORLAIX** 16, rue Gambetta Tél.(98)88 60 53
BAYONNE 3, rue du Tour de Sault Tél.(59)59 14 25	**MULHOUSE** Centre Europe Bd de l'Eu. rope Tél.(89)46 46 24
BESANÇON 69, rue des Granges Tél.(81)82 21 73	**NANCY** 133, rue St Dizier Tél.(8)336 67 97
BREST 151, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 95	**NANCY** 116, rue St Dizier Tél. (8) 335.27.32.
BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél.(56)52 42 47	**NANTES** 4, rue J.J. Rousseau Tél.(40)48 76 57
CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél.(31)86 37 53	**ORLEANS** 61, rue des Carmes Tél.(38)54 33 01
CANNES 167, Bd de la République Tél.(93)38 00 74	**PARIS 10ème** 37, Bd Magenta Tél. (1) 241 20 33
CHALONS/M 2, rue Chamorin (CHV) Tél.(26)64 28 82	**POITIERS** 8, Place Palais de Justice Tél.(49)88 04 90
CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél.(24)33 00 84	**QUIMPER** 33, rue des Régaires Tél.(98)95 23 48
CHOLET 6, rue Nantaise Tél.(41)58 63 64	**REIMS** 46, Av. de Laon Tél.(26)40 35 20
CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél.(73)93 62 10	**REIMS** 10, rue Gambetta Tél.(26)88 47 55
DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél.(80)73 13 48	**RENNES** 12, Quai Duguay Trouin Tél.(99)30 85 26
DUNKERQUE 14, rue ML French Tél.(28)66 38 65	**ROUEN** 19, rue Gal Giraud Tél.(35)88 59 43
GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél.(76)54 28 77	**ST BRIEUC** 16, rue de la Gare Tél.(96)33 55 15
LE HAVRE Place des Halles centrales Tél.(35)42 60 92	**ST DIZIER** 332, Av. République Tél. (25) 05.72.57.
LE MANS 16, rue H. Lecornué Tél.(43)28 38 63	**ST ETIENNE** 30, rue Gambetta Tél.(77)21 45 61
LENS 43, rue de la Gare Tél.(21)28 60 49	**STRASBOURG** 4, rue du Travail Tél.(88)32 86 98
LILLE 61, rue de Paris Tél.(20)06 85 52	**TOULON** 106, Cours Lafayette Tél. (94) 42.41.15.
LIMOGES 4, rue des Charseix Tél.(55)33 29 33	**TOURS** 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 37 85 77
LYON 2ème 9, rue Grenette Tél.(7)842 05 06	**TROYES** 6, rue de Preize Tél.(25)81 49 29
MARSEILLE 32, Bd de la Libération Tél. (91) 47 48 63	**VALENCE** 7, rue des Alpes Tél.(75)42 51 40
MEAUX C.C. du Connét. de Richemont - Bât. B - Tél. (6) 009.39.58	**VALENCIENNES** 57, rue de Paris Tél.(27)46 44 23
METZ 60, Passage Serpenoise Tél.(8)774 45 29	**VANNES** 35, rue de la Fontaine Tél.(97)47 46 35

HBN ELECTRONIC

Siège Social
HBN ELECTRONIC S.A.
B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex
S.A.E. au capital de 1.000.000 F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89.01.06.
Télex 830526 F

HBN ELECTRONIC



le catalogue gratuit... (il est en couleurs) est paru !

Pour obtenir gratuitement le catalogue HBN, vous pouvez soit le retirer dans l'un de nos magasins, sans obligation d'achat, soit le demander à notre Siège Social, B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex en remplissant et en retournant ce coupon détachable.

NOM. . . . . PRENOM . . . . . .

ADRESSE . . . . . .

VILLE . . . . . .Cde Postal . . . . . .

Ci-joint 12 F en timbres pour participation aux frais d'envoi.

*Les Moniteurs présentés ne sont pas compris dans les prix indiqués.

ILS ENSEIGNENT...

HBN

MICRO-ORDINATEUR SHARP MZ-720 : Le Sharp MZ-720 fait appel au microprocesseur Z-80A (3,5 MHz) d'où un faible investissement pour des performances élevées. Il a une capacité mémoire de 64 K octets de mémoire vive. Sortie vidéo sur prise Péritel RVB.

LECTEUR DE DISQUES SFD 700 : 350K octets formatés

4990F

3350F

3290F

3400F

ILS JOUENT...

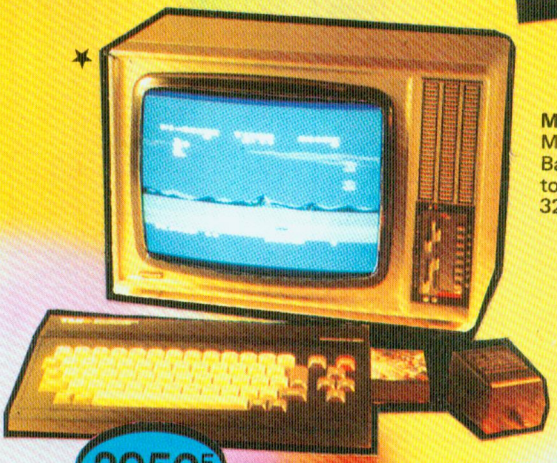
MICRO-ORDINATEUR DRAGON 32 : Microprocesseur 6809 E - 32 K RAM 16 K ROM

LECTEUR DE DISQUES : 184 K octets formatés.

2400F

MICRO-ORDINATEUR MO5 : Mémoire de 64 K octets - Utilisateur 32 K, l'image écran 16 K, le moniteur 4 K, le basic 12 K.

ILS CREENT...



2950F

MICRO-ORDINATEUR YENO Microprocesseur Z 80A 4 MHz - Basic étendu 32 K ROM en cartouche - mémoire utilisateur 32 K RAM

LA MESURE

1535F

990F

FLUKE 73 : Impédance : 32 MΩ - 10 A - Test diode. 3200 points. Précision — 0,7% Gammes automatiques.

FLUKE 77 : Impédance : 32 MΩ ; 10 A. Test diode. 3200 points. Précision — 0,3% Manuelle ou automatique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore. Mémorisation des valeurs crêtes. Sacoche.

KITS ENCEINTE AUDAX

499F

599F

KIT ENCEINTE AUDAX 53 : 3 voies - 50 W - 8 Ω - Bande passante 45 Hz - 20 KHz ± 4 dB.

KIT ENCEINTE AUDAX BEX 40 : 2 voies - 40 W - 8 Ω - Bande passante : 34 Hz - 20 KHz ± 3 dB.

HBN Publicité

HBN ELECTRONIC

COMPOSANTS ACTIFS

AC

TYPE	REF.	PRIX
125	AC125	4,00
126	AC126	4,00
127	AC127	4,50
128	AC128	4,50
132	AC132	4,00
180	AC180	3,50
180 K	AC180K	5,80
181 K	AC181K	5,80
187 K	AC187K	6,50
188 K	AC188K	6,00
187/188 K	AC188A	16,00

AD

TYPE	REF.	PRIX
142	AD142	15,00
149	AD149	13,50
161	AD161	8,50
162	AD162	6,50
262	AD262	12,00

AF

TYPE	REF.	PRIX
106	AF106	5,00
109 R	AF109R	8,80
127	AF127	4,50
139	AF139	6,50
239	AF239	8,00

ASY

TYPE	REF.	PRIX
28	ASY28	12,00
80	ASY80	15,00

AFFICHEURS

TYPE	REF.	PRIX
AC 8 mm	AFA8	14,50
KC 8 mm	AFK8	17,50
KC 8 mm + –	AFK8PM	12,00
AC 13 mm + –	AFA13P	15,00
AC 13 mm rouge	AFA13R	14,00
KC 13 mm rouge	AFK13R	14,00
KC 13 mm vert	AFK13V	17,00
AC 13 mm vert	AFA13V	17,00
AC 20 mm orange	AFA20	34,00
Bloc afficheurs KC 4 digits	AFK8TL	59,00

BC

TYPE	REF.	PRIX
107 A	BC107A	2,80
107 B	BC107B	2,80
108 A	BC108A	2,80
108 B	BC108B	2,80
108 C	BC108C	2,80
109 A	BC109A	2,80
109 B	BC109B	2,80
109 C	BC109C	2,80
113	BC113	2,00
116	BC116	4,50
125	BC125	3,00
141	BC141	8,00
142	BC142	4,50
143	BC143	5,20
149	BC149	1,70
157	BC157	2,00
158	BC158	1,50
161	BC161	9,00
170	BC170	1,40
171	BC171	2,90
172	BC172	2,00
177 A	BC177A	5,00
177 B	BC177B	5,00
178 A	BC178A	5,00
178 B	BC178B	5,00
179 B	BC179B	5,00
179 C	BC179C	5,00
182	BC182	2,50
205	BC205	2,80
207 A	BC207A	3,20
207 B	BC207B	3,20
208 A	BC208A	3,20
208 B	BC208B	3,20
209	BC209	3,50
212	BC212	3,00
213	BC213	1,80
237 A	BC237A	2,60
237 B	BC237B	2,60
238 A	BC238A	1,70
238 B	BC238B	1,70
238 C	BC238C	1,70
239 B	BC239B	2,00
239 C	BC239C	2,00
251	BC251	2,50
257	BC257	3,20
263	BC263	3,00
266	BC266	3,00
293	BC293	9,00
297	BC297	5,00
300	BC300	5,00
307 A	BC307A	1,70
307 B	BC307B	1,70
308 A	BC308A	2,60
308 B	BC308B	2,60
308 C	BC308C	2,60
309 B	BC309B	2,00
309 C	BC309C	2,00
317 A	BC317A	3,00
317 B	BC317B	3,00
318 A	BC318A	3,00
318 C	BC318C	3,00
319	BC319	3,00
319 C	BC319C	3,00
327	BC327	3,20
328	BC328	2,90
337	BC337	3,20
338	BC338	3,20
341	BC341	4,00
384	BC384	3,00
440	BC440	8,00
487	BC487	3,00
546	BC546	2,00
547 A	BC547A	3,10
547 B	BC547B	3,10
547 C	BC547C	3,10
548 A	BC548A	2,90
548 B	BC548B	2,90
549	BC549	3,00
549 C	BC549C	3,00
556	BC556	3,00
557 A	BC557A	3,00
557 B	BC557B	3,00
558 B	BC558B	3,00
559	BC559	3,10
559 B	BC559B	3,10

BCW

TYPE	REF.	PRIX
91	BCW91	3,50
94	BCW94	3,90
96	BCW96	3,90

BCY

TYPE	REF.	PRIX
79	BCY79	4,00

BD

TYPE	REF.	PRIX
115	BD115	6,50
135	BD135	7,50
136	BD136	8,00
137	BD137	8,00
138	BD138	8,50
139	BD139	9,50
140	BD140	10,00
142	BD142	9,00
162	BD162	12,00
163	BD163	14,00
181	BD181	13,00
183	BD183	16,00
189	BD189	10,00
190	BD190	10,00
233	BD233	8,00
234	BD234	10,50
237	BD237	8,50
238	BD238	11,00
241 C	BD241C	14,00
242 C	BD242C	14,00
437	BD437	12,00
438	BD438	12,00
439	BD439	12,00
440	BD440	13,00
441	BD441	12,00
442	BD442	13,00
507	BD507	13,50
508	BD508	14,50
529	BD529	15,00
530	BD530	16,50
589	BD589	11,00
590	BD590	11,50
679	BD679	12,00
680	BD680	13,00
801	BD801	15,00
802	BD802	17,00
807	BD807	15,00
808	BD808	16,50
809	BD809	16,00
810	BD810	17,00
899	BD899	17,50
900	BD900	17,50

BDX

TYPE	REF.	PRIX
16	BDX16	26,00
18	BDX18	25,00
20	BDX20	37,00
33 C	BDX33C	17,00
34 C	BDX34C	19,00
66 C	BDX66C	51,00
67 C	BDX67C	51,00

BDY

TYPE	REF.	PRIX
23	BDY23	15,50
26	BDY26	30,00
28	BDY28	40,00
56	BDY56	28,00
58	BDY58	55,00
81 A	BDY81A	8,50

BF

TYPE	REF.	PRIX
167	BF167	4,85
173	BF173	6,90
180	BF180	6,00
181	BF181	9,00
183	BF183	7,80
184	BF184	8,00
199	BF199	3,50
233	BF233	3,70
245 A	BF245A	8,00

BF

TYPE	REF.	PRIX
245 B	BF245B	8,10
245 C	BF245C	8,10
246	BF246	7,50
254	BF254	2,70
257	BF257	5,10
259	BF259	7,50
272	BF272	9,00
337	BF337	8,00
450	BF450	3,50
458	BF458	4,00
459	BF459	6,00
479	BF479	12,00
494	BF494	2,90
495	BF495	3,30

BFR

TYPE	REF.	PRIX
90	BFR90	31,00
91	BFR91	31,00
99	BFR99	32,00

BFT

TYPE	REF.	PRIX
65	BFT65	25,00

BFW

TYPE	REF.	PRIX
31	BFW31	15,00

BFX

TYPE	REF.	PRIX
44	BFX44	3,00
90	BFX90	9,50

BFY

TYPE	REF.	PRIX
50	BFY50	8,00
90	BFY90	29,00

BPW

TYPE	REF.	PRIX
34 (photo diode)	BPW34	20,00

BR

TYPE	REF.	PRIX
101	BR101	8,40

BRY

TYPE	REF.	PRIX
39	BRY39	9,00

BU

TYPE	REF.	PRIX
104	BU104	29,00
105	BU105	37,00
109	BU109	19,00
113	BU113	58,00
124	BU124	24,00
208	BU208	31,00
326 A	BU326A	35,00

BUX

TYPE	REF.	PRIX
20	BUX20	180,00
37	BUX37	47,00
54	BUX54	50,00
81	BUX81	59,00

CA

TYPE	REF.	PRIX
3052	CA3052	36,00
3053	CA3053	14,00
3080	CA3080	15,00
3086	CA3086	12,00
3089	CA3089	26,00
3130	CA3130	19,00
3161	CA3161	22,00
3162	CA3162	62,00

CELLULE SOLAIRE

TYPE	REF.	PRIX
3 P 8	CEL3P8	20,00
3 P 2	CEL3P2	78,00

DIAC

TYPE	REF.	PRIX
DIAC	DIAC	2,80

DIODES

TYPE	REF.	PRIX
AA 119 (GE)	AA119	2,50
OA 95 (GE)	DOA95	1,50
TV 18	DTV18	15,00
Commutation :		
1N 914	D1N914	1,30
1N 4148	DN4148	0,70
BA 157	DBA157	0,60
Redressement :		
1N 647	D1N647	2,90
1N 4004 1A 400V	DN4004	1,20
1N 4007 1A 1000V	DN4007	1,20
BA 102	DBA102	6,00
3A 200V	DR3A2	1,90
3A 600V	DR3A6	3,30
3A 1300V	DR3A13	3,70
6A 400V	DR6A4	7,00
6A 600V boîtier A1	DR6A6A	7,00
6A 800V	DR6A8	7,00
6A 600V boîtier D04	DR6A6D	24,00
12A 200V	DR12A2	25,00
12A 600V	DR12A6	26,00
12A 800V	DR12A8	27,00
20A 100V	DR20A1	22,00
20A 200V	DR20A2	27,00
20A 800V	DR20A8	38,00
30A 200V	DR30A2	33,00
35A 800V	DR35A8	44,00
Varicaps :		
BB105	DBB105	3,50

PONTS DE DIODES

TYPE	REF.	PRIX
1,5A 600V	P1A56	5,00
3A 600V	P3A6	13,00
5A 600V	P5A6	15,00
10A 600V	P10A6	22,00
25A 400V	P25A4	24,00
25A 800V	P25A8	47,00
35A 600V	P35A6	47,00

LEDS Ø 3 - Ø 5

TYPE	REF.	PRIX
Jaune Ø 3	LED03J	1,70
Orange Ø 3	LED03O	1,70
Rouge Ø 3	LED03R	1,20
Verte Ø 3	LED03V	1,70
Jaune Ø 5	LED05J	1,70
Orange Ø 5	LED05O	1,70
Rouge Ø 5	LED05R	1,20
Verte Ø 5	LED05V	1,70
Plates :		
Rouge	LED09	3,50
Verte	LED10	3,50
Jaune	LED11	3,50
Orange	LED12	3,50
Triangulaires :		
Rouge	LED13	3,00
Verte	LED14	3,00
Jaune	LED15	3,00
Rectangulaires :		
Epaisse rouge	LED16	3,30
Fine rouge	LED17	3,30
Epaisse verte	LED18	3,30
Fine verte	LED19	3,30
Epaisse jaune	LED20	3,30
Fine jaune	LED21	3,30
Hexagonales :		
Rouge	LED22	3,00
Verte	LED23	3,00
Jaune	LED24	3,00
Bicolores :		
2 pattes rondes	LED25	13,00
3 pattes rondes	LED26	11,00
3 pattes rectang.	LED27	8,50
Haute Luminosité :		
CQV 53G	LED28	4,00
Infra Rouge LD 271	LED29	6,00
Clignotantes :		
Bicolore 3 pattes	LED30	14,00
Rouge 3 pattes	LED31	9,00
Verte 2 pattes	LED32	12,00
Jaune 2 pattes	LED33	12,00

BARREAUX DE LEDS

TYPE	REF.	PRIX
3 LEDS Rouge	LED34	14,00
3 LEDS Verte	LED35	19,00
3 LEDS Jaune	LED36	19,00

ESM

TYPE	REF.	PRIX
16	ESM16	65,00
181	ESM181	9,00
231	ESM231	52,00
233	ESM233	24,00

H

TYPE	REF.	PRIX
102	H102	22,00
104	H104	22,00

ICL

TYPE	REF.	PRIX
7107	ICL1	199,00
8038 CCJD	ICL2	92,00
8038 CCPD	ICL3	92,00
8038 BCJD	ICL4	250,00

ICM

TYPE	REF.	PRIX
7038	ICM1	60,00
7208	ICM2	320,00

J

TYPE	REF.	PRIX
300	J300	13,50

KTY

TYPE	REF.	PRIX
10 (sonde température)	KTY10	18,00

L

TYPE	REF.	PRIX
120AB	L120AB	23,00
121B	L121B	23,00
146CB	L146CB	17,00
200	L200	19,00

LD

TYPE	REF.	PRIX
110	LD110	85,00
114	LD114	170,00

LF

TYPE	REF.	PRIX
356	LF356	25,00
13741	LF3741	6,00

LDR

TYPE	REF.	PRIX
03 plate	LDR03P	14,50
SR10 moyenne	LDR10M	15,00
SC05.35 petite	LDR05	11,00

LM

TYPE	REF.	PRIX
324	LM324	13,00
335 Z	LM335Z	22,00
336 Z	LM336Z	20,00
339	LM339	27,00
349	LM349	22,00
358	LM358	8,90
377	LM377	34,00
378	LM378	50,00
380	LM380	26,00

COMPOSANTS ACTIFS

381	LM381	40,00
382	LM382	25,00
384	LM384	45,00
386	LM386	15,00
387	LM387	29,00
389	LM389	25,00
391	LM391	32,00
1800	LM1800	80,00
3401	LM3401	20,00
3900	LM3900	17,00
3905	LM3905	35,00
3909	LM3909	24,00
3915	LM3915	75,00

MC

TYPE	REF.	PRIX
1310 P	MC1310	23,00
1339 P	MC1339	36,00
1436 CG	MC1436	99,00
1456 8 br.	MC1456	18,50
1458 8 br.	MC01	7,00
1458 TO	MC02	14,00
1495 L	MC1495	113,00
1496 L	MC1496	12,00
1558 G	MC1558	40,00
1590 G	MC1590	78,00
3302	MC3302	10,00

MD

TYPE	REF.	PRIX
8002	MD8002	87,00
8003	MD8003	89,00

MCT

TYPE	REF.	PRIX
66 (photo coupleur double)	MCT66	19,00

MJ

TYPE	REF.	PRIX
802	MJ802	65,00
901	MJ901	48,00
1001	MJ1001	26,00
2250	MJ2250	21,00
2254	MJ2254	23,00
2501	MJ2501	43,00
2955	MJ2955	19,50
3001	MJ3001	39,00
4032	MJ4032	67,00
4035	MJ4035	74,00
4502	MJ4502	81,00
15003	MJ5003	58,00
15004	MJ5004	66,00

MJE

TYPE	REF.	PRIX
340	MJE340	11,00
371	MJE371	13,50
521	MJE521	7,50
1090	MJE109	39,50
1100	MJE110	38,50

MM

TYPE	REF.	PRIX
5387	MM5387	50,00

MPSA

TYPE	REF.	PRIX
06	MPSA06	4,00
12	MPSA12	4,50
13	MPSA13	3,90
18	MPSA18	3,00
42	MPSA42	4,50
56	MPSA56	4,50
92	MPSA92	4,00

MPSL

TYPE	REF.	PRIX
01	MPSL01	4,50
51	MPSL51	4,20

MPSU

TYPE	REF.	PRIX
45	MPSU45	16,00
95	MPSU95	18,00

MPU

TYPE	REF.	PRIX
133	MPU133	18,50

NE

TYPE	REF.	PRIX
555	NE555	4,80
556	NE556	15,00
565	NE565	22,00
566	NE566	21,00
567	NE567	22,00
570	NE570	56,00

PHOTOTRIAC

TYPE	REF.	PRIX
MOC 3020	MOC302	23,00

S

TYPE	REF.	PRIX
576 B	S576B	35,00

SAB

TYPE	REF.	PRIX
0600	SAB600	40,00

SAS

TYPE	REF.	PRIX
560 S	SAS560	25,00
570	SAS570	25,00

SFC

TYPE	REF.	PRIX
606 B	SF606	18,00
2100 TO	SF2100	32,00
2204 TO	SF2204	29,00
2205 TO	SF2205	21,00
2300 TO	SF2300	30,00
2301 8 br	SF301A	7,00
2301 14 br	SF301B	11,50
2301 TO	SF301T	11,50
2304 TO	SF2304	24,00
2305	SF2305	13,00
2307 TO	SF2307	16,50
2308 TO	SF308A	22,00
2308 8 br	SF308D	11,00
2309 TO	SF2309	22,00
2310 TO	SF2310	25,00
2311 8 br	SF311A	8,90
2311 TO	SF311T	12,00
2318 8 br	SF318A	18,00
2318 14 br	SF318B	18,00
2318 TO	SF318T	45,00
2776 C TO 99	SF776T	19,50
2776 DC 8 br	SF776A	19,50

SN

TYPE	REF.	PRIX
7400	SN000	6,50
7401	SN001	6,50
7402	SN002	6,90
7403	SN003	6,50
7404	SN004	7,70
7405	SN005	6,90
7406	SN006	10,00
7407	SN007	10,50
7408	SN008	6,90
7409	SN009	6,90
7410	SN010	6,90
7411	SN011	6,90
7413	SN013	8,30
7414	SN014	14,00
7416	SN016	8,90
7417	SN017	8,90
7420	SN020	6,50
7422	SN022	6,50
7425	SN025	8,10
7426	SN026	7,00
7427	SN027	6,90
7428	SN028	7,50
7430	SN030	6,80
7432	SN032	6,80
7437	SN037	7,00
7438	SN038	7,50
7440	SN040	7,50
7442	SN042	12,00
7445	SN045	19,00
7447	SN047	16,50
7448	SN048	15,00
7450	SN050	10,00
7451	SN051	6,90
7454	SN054	7,40
7460	SN060	7,40
7465	SN065	10,00
7472	SN072	8,50
7473	SN073	8,80
7474	SN074	8,80
7475	SN075	9,50
7476	SN076	8,80
7481	SN081	28,00
7482	SN082	28,00
7483	SN083	12,00
7484	SN084	28,00
7485	SN085	15,00
7486	SN086	8,80
7489	SN089	32,00
7490	SN090	9,90
7491	SN091	20,00
7492	SN092	10,50
7493	SN093	10,00
7494	SN094	14,90
7495	SN095	11,00
7496	SN096	11,00
7497	SN097	45,00
74100	SN100	28,00
74107	SN107	8,80
74121	SN121	9,50
74122	SN122	11,00
74123	SN123	14,00
74125	SN125	9,00
74136	SN136	8,50

SN

TYPE	REF.	PRIX
74141	SN141	21,00
74143	SN143	69,00
74145	SN145	19,00
74147	SN147	29,50
74150	SN150	29,00
74151	SN151	10,00
74153	SN153	10,50
74154	SN154	28,00
74155	SN155	14,00
74157	SN157	13,50
74158	SN158	10,90
74161	SN161	12,40
74165	SN165	19,00
74174	SN174	10,00
74175	SN175	10,00
74181	SN181	45,00
74182	SN182	17,50
74184	SN184	55,00
74185	SN185	55,00
74190	SN190	16,00
74191	SN191	13,00
74193	SN193	13,00
74194	SN194	13,00
74195	SN195	12,00
74221	SN221	16,00
74279	SN279	10,00
74298	SN298	15,00
74390	SN390	25,00
74490	SN490	32,00
76477	SN6477	46,00
74 C 90	SNC90	17,00
74 LS 00	LS000	6,50
74 LS 01	LS001	6,50
74 LS 02	LS002	6,90
74 LS 03	LS003	6,50
74 LS 04	LS004	7,70
74 LS 05	LS005	6,90
74 LS 08	LS008	6,90
74 LS 09	LS009	6,90
74 LS 10	LS010	6,90
74 LS 11	LS011	6,90
74 LS 13	LS013	8,30
74 LS 14	LS014	14,00
74 LS 15	LS015	7,00
74 LS 20	LS020	6,50
74 LS 21	LS021	6,90
74 LS 22	LS022	6,50
74 LS 26	LS026	7,00
74 LS 27	LS027	6,90
74 LS 28	LS028	7,50
74 LS 30	LS030	6,80
74 LS 32	LS032	6,80
74 LS 33	LS033	8,00
74 LS 37	LS037	7,00
74 LS 38	LS038	7,50
74 LS 40	LS040	7,50
74 LS 42	LS042	12,00
74 LS 47	LS047	16,50
74 LS 48	LS048	15,00
74 LS 51	LS051	6,90
74 LS 73	LS073	8,80
74 LS 74	LS074	8,80
74 LS 75	LS075	9,50
74 LS 76	LS076	8,80
74 LS 83	LS083	12,00
74 LS 85	LS085	15,00
74 LS 86	LS086	8,80
74 LS 90	LS090	9,90
74 LS 91	LS091	20,00
74 LS 92	LS092	10,50
74 LS 93	LS093	10,00
74 LS 95	LS095	11,00
74 LS 96	LS096	11,00
74 LS 107	LS107	8,80
74 LS 122	LS122	11,00
74 LS 123	LS123	14,00
74 LS 125	LS125	9,00
74 LS 132	LS132	12,00
74 LS 136	LS136	8,50
74 LS 138	LS138	10,00
74 LS 139	LS139	11,00
74 LS 145	LS145	19,00
74 LS 147	LS147	29,50
74 LS 151	LS151	10,00
74 LS 153	LS153	10,50
74 LS 154	LS154	28,00
74 LS 155	LS155	14,00
74 LS 156	LS156	12,00
74 LS 157	LS157	13,50
74 LS 158	LS158	10,90
74 LS 161	LS161	12,40
74 LS 162	LS162	13,00
74 LS 164	LS164	11,50
74 LS 165	LS165	19,00
74 LS 174	LS174	10,00
74 LS 175	LS175	10,00
74 LS 191	LS191	13,00
74 LS 192	LS192	14,00
74 LS 193	LS193	13,00
74 LS 194	LS194	13,00
74 LS 195	LS195	12,00
74 LS 221	LS221	16,00
74 LS 245	LS245	27,50
74 LS 279	LS279	10,00
74 LS 365	LS365	9,50
74 LS 390	LS390	25,00
74 LS 490	LS490	32,00

COMPOSANTS ACTIFS

SO

TYPE	REF.	PRIX
41 P	SO41P	17,00
42 P	SO42P	19,00

TAA

TYPE	REF.	PRIX
320	TAA320	20,00
621 AX 1	TAA621	22,00
661 B	TAA661	24,00
761 A ou DC 6 br	TA761A	16,50
761 C TO	TA761C	16,50
861 DC 6 br	TA861D	13,00
861 TO	TAA 861	13,00

TBA

TYPE	REF.	PRIX
120	TBA120	24,00
231	TBA231	12,00
540	TBA540	30,00
625 B	TBA625	18,00
651	TBA651	19,00
800	TBA800	14,00
810 S	TBA810	16,00
820	TBA820	13,00
920	TBA920	15,00

TCA

TYPE	REF.	PRIX
105	TCA105	24,00
205 A	TCA205	26,00
280	TCA280	22,80
345	TCA345	17,00
440	TCA440	21,00
760 : 160	TCA760	16,00
830 S	TCA830	18,00
900	TCA900	15,00
910	TCA910	11,00
940	TCA940	20,00
965	TCA965	25,00
4500	TCA450	29,00

TDA

TYPE	REF.	PRIX
1005	TD1005	28,00
1006	TD1006	28,00
1010	TD1010	16,00
1037	TD1037	19,00
1040	TD1040	22,00
1041	TD1041	24,50
1045	TD1045	16,00
1046	TD1046	34,00
1054	TD1054	19,00
1420	TD1420	26,00
2002	TD2002	18,00
2003	TD2003	22,00
2004	TD2004	40,00
2010	TD2010	24,00
2020	TD2020	25,00
2030	TD2030	26,00
3810	TD3810	29,90
7000	TD7000	43,00

TEA

TYPE	REF.	PRIX
1010	TE1010	31,00

TIL

TYPE	REF.	PRIX
31	TIL31	29,00
81	TIL81	29,00

TIP

TYPE	REF.	PRIX
31 C	TIP31C	12,50
32 C	TIP32C	13,00
34 C	TIP34C	29,00
35 C	TIP35C	43,00
41 C	TIP41C	10,00
42 C	TIP42C	12,00
2955	TIP1	16,50
3055	TIP2	16,00

TL

TYPE	REF.	PRIX
071	TL071	12,00
072	TL072	14,00
081	TL081	11,50
082	TL082	13,00
084	TL084	24,00

TMS

TYPE	REF.	PRIX
1000/3318	TMS1	87,00
1122 NLL	TMS122	100,00
3874	TMS874	52,00

UAA

TYPE	REF.	PRIX
170	UAA170	24,00
180	UAA180	24,00

ULN

TYPE	REF.	PRIX
003	ULN003	22,00

XR

TYPE	REF.	PRIX
2206	XR2206	60,00
2240	XR2240	43,00

V. MOS

TYPE	REF.	PRIX
VN 46 AF	VN46AF	19,50
VN 66 AF	VN66AF	20,00
VN 88 AF	VN88AF	22,00
VN 1000 D	VN1000	75,00

2 N

TYPE	REF.	PRIX
388	N388	5,00
699	N699	4,80
706	N706	3,80
708	N708	4,50
914	N914	4,60
918	N918	4,90
930	N930	5,30
1132	N1132	6,50
1613	N1613	5,90
1671 B	N1671B	80,00
1711	N1711	5,40
1889	N1889	3,90
1893	N1893	5,40
1990	N1990	4,00
1991	N1991	4,00
2219	N2219	5,00
2222 A	N2222A	3,60
2297	N2297	6,00
2369	N2369	9,00
2484	N2484	5,50
2646	N2646	9,00
2646 P	N2646P	4,00
2647	N2647	16,00
2894	N2894	7,10
2904	N2904	5,20
2905 A	N2905A	5,20
2906	N2906	5,50
2907	N2907	4,00
2925	N2925	4,50
2926	N2926	3,50
3053	N3053	4,70
3054	N3054	21,00
3055 80 V	N3055	13,00
3055 H	N3055H	19,00
3392	N3392	3,50
3415	N3415	4,00
3416	N3416	4,00
3417	N3417	4,00
3440	N3440	14,00
3441	N3441	26,00
3442	N3442	26,00
3553	N3553	35,00
3644	N3644	20,50
3702	N3702	4,50
3704	N3704	4,50
3716	N3716	28,00
3772	N3772	38,00
3773	N3773	52,00
3819	N3819	5,20
3822	N3822	27,00
3823	N3823	21,00
3866	N3866	30,00
3904	N3904	3,50
3906	N3906	3,50
4036	N4036	8,00
4037	N4037	8,00
4059	N4059	4,00
4092	N4092	13,00
4222	N4222	30,00
4401	N4401	3,00
4403	N4403	3,90
4416	N4416	22,00
4852	N4852	24,00
4915	N4915	14,00
4991	N4991	9,00
5088	N5088	3,50
5089	N5089	4,20
5210	N5210	4,00
5321	N5321	10,80

HBN
ELECTRONIC

2 N

TYPE	REF.	PRIX
5323	N5323	12,80
5457	N5457	8,50
5459	N5459	8,50
5460	N5460	8,50
5551	N5551	4,50
5657	N5657	18,50
5777	N5777	10,00
5778	N5778	10,00
6027	N6027	8,50
6042	N6042	25,00
6043	N6043	21,00
6051	N6051	53,00
6058	N6058	49,00
6099	N6099	12,00

4 N

TYPE	REF.	PRIX
26 (photo-coupleur	N4N26	13,00

TRANSISTORS H.F.

TYPE	REF.	PRIX
UPC 1001	HF1001	49,00
2 SC 1306	HF1306	29,00

TRANSISTORS H.F.

TYPE	REF.	PRIX
2 SC 1307	HF1307	29,00
2 SC 2028	HF2028	24,00
2 SC2029	HF2029	25,00
2 N 6080	HF6080	180,00
2 N 6081	HF6081	195,00
2 N 6084	HF6084	249,00
TA 7205	HF7205	28,00
MRF 450	MRF450	250,00
MRF454	MRF454	325,00

DIVERS

TYPE	REF.	PRIX
40673 (effet de champ N)	F40673	22,00

NOUS INFORMONS NOTRE AIMABLE CLIENTELE QUE DEVANT LES VARIATIONS IMPORTANTES DES COURS DES MONNAIES ET DES COURS DES MATIERES PREMIERES, LES PRIX DE CERTAINS COMPOSANTS NE CORRESPONDENT PLUS A NOTRE TARIF DU 15 AVRIL 84

HBN ELECTRONIC

COMPOSANTS ACTIFS

C. MOS

TYPE	REF.	PRIX
4000	MS4000	8,50
4001	MS4001	8,60
4002	MS4002	8,60
4006	MS4006	21,00
4007	MS4007	8,60
4008	MS4008	22,00
4009	MS4009	13,00
4010	MS4010	18,00
4011	MS4011	8,60
4012	MS4012	8,60
4013	MS4013	12,00
4014	MS4014	22,00
4015	MS4015	23,00
4016	MS4016	11,00
4017	MS4017	20,00
4018	MS4018	22,00
4019	MS4019	19,00
4020	MS4020	23,00
4021	MS4021	22,00
4022	MS4022	22,00
4023	MS4023	8,60
4024	MS4024	22,00
4025	MS4025	8,60
4027	MS4027	15,00
4028	MS4028	29,00
4029	MS4029	29,00
4030 : 4070	MS4030	11,00
4035	MS4035	25,00
4040	MS4040	22,00
4042	MS4042	20,00
4044	MS4044	30,00
4046	MS4046	30,00
4047	MS4047	21,00
4049	MS4049	12,00
4050	MS4050	12,00
4051	MS4051	25,00
4053	MS4053	25,00
4060	MS4060	29,00
4066	MS4066	14,00
4068	MS4068	8,60
4069	MD4069	8,60
4070	MS4070	11,00
4071	MS4071	8,60
4072	MS4072	8,60

C. MOS

TYPE	REF.	PRIX
4073	MS4073	8,60
4075	MS4075	8,60
4076	MS4076	25,00
4077	MS4077	8,60
4078	MS4078	8,60
4081	MS4081	8,60
4082	MS4082	8,60
4093	MS4093	16,00
4098	MS4098	22,00
4160	MS4160	23,00
4162	MS4162	23,00
4501	MS4501	8,60
4502	MS4502	22,00
4503	MS4503	19,00
4506	MS4506	22,00
4507	MS4507	12,00
4508	MS4508	74,00
4510	MS4510	23,00
4511	MS4511	23,00
4512	MS4512	21,00
4514	MS4514	58,00
4515	MS4515	65,00
4516	MS4516	23,00
4517	MS4517	128,00
4518	MS4518	23,00
4519	MS4519	19,00
4520	MS4520	23,00
4522	MS4522	26,00
4526	MS4526	24,00
4528	MS4528	27,00
4538	MS4538	33,00
4543	MS4543	33,00
4583	MS4583	35,00
4585	MS4585	30,00

REGULATEURS AMPLI OPS

TYPE	REF.	PRIX
709 14 br	OP709	11,00
709 TO	OP709T	15,00
710 14 br	OP710	11,00
710 TO	OP710T	11,00
711 14 br	OP711	14,00
723 14 br	OP723	8,50
723 TO	OP723T	10,00
741 8 br	OP741A	4,80
741 14 br	OP741B	8,00
741 TO	OP741T	11,00
747 14 br	OP747	10,00
748 8 br	OP748	8,00

POSITIF TO 220

TYPE	REF.	PRIX
LM 317 T	LM317T	17,00
7805	R7805	12,00
7806	R7806	12,00
7808	R7808	12,00
7809	R7809	12,00
7812	R7812	12,00
7815	R7815	12,00
7818	R7818	12,00
7824	R7824	12,00

NEGATIF TO 220

TYPE	REF.	PRIX
LM 337 T	LM337T	20,00
7905	R7905	13,00
7906	R7906	13,00
7908	R7908	13,00
7912	R7912	13,00
7915	R7915	13,00
7918	R7918	13,00
7924	R7924	13,00

SERIE TO 3

TYPE	REF.	PRIX
LM 317 K (+)	R317K	42,00
LM 323 K (+)	R323K	75,00
LM 337 K (−)	R337K	62,00
LM 338 K (+)	R338K	110,00
LM 396 K (+)	R396K	199,00
7805	R7805T	25,00
7812	R7812T	25,00
7815	R7815T	30,00
7824	R7824T	33,00

TRIACS

TYPE	REF.	PRIX
4 A 50 V	TR4A05	10,00
6 A 400 V	TR6A4	4,50
8 A 400 V	TR8A4	4,90
10 A 600 V	TR10A6	14,00
12 A 400 V	TR12A4	20,50
15 A 400 V	TR15A4	51,00
16 A 400 V	TR16A4	18,00
35 A 700 V	TR35A7	73,00
40 A 800 V	TR40A8	180,00

THYRISTORS

TYPE	REF.	PRIX
0,8A 400 V	TY08A4	6,30
1A6 200 V	TY1A62	12,00
1A6 400 V	TY1A64	15,50
2A 200V	TY2A2	18,00
3A 400V	TY3A4	12,00
3A2 200 V	TY3A22	15,00
3A2 700 V	TY3A27	30,00
4A 400V	TY4A4	7,50
4A 400 V TO	TY4A4T	12,00
4A7 100 V	TY4A71	30,00
4A7 500 V	TY4A75	66,00
5A 400 V	TY5A4	8,00
8A 400 V	TY8A4	15,00
12A 400 V	TY12A4	18,00
12A 600 V	TY12A6	18,00
16A 300 V	TY16A3	27,00
16A 600 V	TY16A6	30,00
25A 400 V	TY25A4	110,00
25A 800 V	TY25A8	189,00
30A 1100 V	TY30A	189,00

MICROPROCESSEURS

TYPE	REF.	PRIX
2114 RAM	M2114	23,00
2516 EPROM	M2516	100,00
2708 EPROM	M2708	80,00
2716 EPROM	M2716	70,00
2732 EPROM	M2732	112,00
2764 EPROM	M2764	199,00
4116 RAM	M4116	28,00
4164 RAM	M4164	120,00
6502 CPU	M6502	150,00
6520 PIA	M6520	79,00
6522 P PIA	M6522	138,00
6532 RAM	M6532	150,00
6800 CPU	M6800	67,00
6802 CPU	M6802	60,00
6810 RAM	M6810	28,00
6821 PIA	M6821	29,00
6844 DMAC	M6844	170,00
6875 CLOCK	M6875	120,00
8085 CPU	M8085	120,00
8212 IOP	M8212	112,00
8251 PCI	M8251	150,00
8253 PIT	M8253	165,00
8255 PPI	M8255	89,00
8 T 26 BUF	M8T26	35,00
8 T 95 BUF	M8T95	16,00
8 T 96 BUF	M8T96	15,00
Z 80 A CPU	MZ80A	75,00

SUPPORTS CIRCUITS INTEGRES

TYPE	REF.	PRIX
8 br	161108	1,30
14 br	161114	1,80
16 br	161116	1,90
18 br	161118	2,50
20 br	161120	3,00
22 br	161122	3,00
24 br	161124	3,50
28 br	161128	4,00
40 br	161140	5,20
14 à wrapper	161214	9,00
16 à wrapper	161216	10,00
18 à wrapper	161218	13,00
24 à wrapper	161224	16,00
40 à wrapper	161240	29,00

SUPPORTS TRANSISTORS

TYPE	REF.	PRIX
TO3	STO03	5,00
TO18	STO18	4,30
TO39	STO39	4,50
Canon isolant pour TO220	CAN220	0,30
Canon isolant pour TO3	CANTO3	0,30
Mica pour TO220	MIC220	0,30
Mica pour TO66	MICT66	0,30
Mica pour TO3	MICTO3	0,30

ZENERS

TYPE	REF.	PRIX
2V1 1 W	Z2V11	6,00
2V2 1 W	Z2V21	6,00
2V4 1 W	Z2V41	6,00
2V7 1 W	Z2V71	6,00
2V8 1 W	Z2V81	6,00
3 V 1 W	Z3V1	1,50
3V3 1 W	Z3V31	1,50
3V6 1 W	Z3V61	1,50
3V9 1 W	Z3V91	1,50
4V3 1 W	Z4V31	1,50
4V7 1 W	Z4V71	1,50
5V1 1 W	Z5V11	1,50
5V6 1 W	Z5V61	1,50
6V2 1 W	Z6V21	1,50
6V8 1 W	Z6V81	1,50
7V5 1 W	Z7V51	1,50
8V2 1 W	Z8V21	1,50
9V1 1 W	Z9V11	1,50
10V 1 W	Z101	1,50
11V 1 W	Z111	1,50
12V 1 W	Z121	1,50
13V 1 W	Z131	1,50
15V 1 W	Z151	1,50
16V 1 W	Z161	1,50
18V 1 W	Z181	1,50
20V 1 W	Z201	1,50
22V 1 W	Z221	1,50
24V 1 W	Z241	1,50
27V 1 W	Z271	1,50
30V 1 W	Z301	1,50
33V 1 W	Z331	1,50
36V 1 W	Z361	1,50
39V 1 W	Z391	1,50
43V 1 W	Z431	1,50
47V 1 W	Z471	1,50
49V 1 W	Z491	1,50
51V 1 W	Z511	1,50
56V 1 W	Z561	1,50
62V 1 W	Z621	1,50
68V 1 W	Z681	5,00
100V 1 W	Z1001	5,00
150V 1 W	Z1501	5,00
160V 1 W	Z1601	5,00
180V 1 W	Z1801	5,00
200V 1 W	Z2001	5,00
3V9 5 W	Z3V95	15,00
4V3 5 W	Z4V35	15,00
4V7 5 W	Z4V75	15,00
5V1 5 W	Z5V15	15,00
5V6 5 W	Z5V65	15,00
6V2 5 W	Z6V25	15,00
6V8 5 W	Z6V85	15,00
7V5 5 W	Z7V55	15,00
8V2 5 W	Z8V25	15,00
9V1 5 W	Z9V15	15,00
10V 5 W	Z105	15,00
11V 5 W	Z115	15,00
12V 5 W	Z125	15,00
13V 5 W	Z135	15,00
15V 5 W	Z155	15,00
16V 5 W	Z165	15,00
18V 5 W	Z185	15,00
20V 5 W	Z205	15,00
22V 5 W	Z225	15,00
24V 5 W	Z245	15,00
27V 5 W	Z275	15,00
30V 5 W	Z305	15,00
33V 5 W	Z335	15,00
36V 5 W	Z365	15,00
39V 5 W	Z395	15,00
43V 5 W	Z435	15,00
47V 5 W	Z475	15,00
49V 5 W	Z495	15,00
51V 5 W	Z515	15,00
56V 5 W	Z565	15,00
62V 5 W	Z625	15,00
68V 5 W	Z685	15,00
100V 5 W	Z1005	15,00
150V 5 W	Z1505	15,00
160V 5 W	Z1605	15,00
180V 5 W	Z1805	15,00
200V 5 W	Z2005	15,00
7V5 10 W	Z1	30,00
8V2 10 W	Z2	30,00
10V 10 W	Z1010	30,00
12V 10 W	Z1210	30,00
24V 10 W	Z2410	30,00

NOUS INFORMONS NOTRE AIMABLE CLIENTELE QUE DEVANT LES VARIATIONS IMPORTANTES DES COURS DES MONNAIES ET DES COURS DES MATIERES PREMIERES, LES PRIX DE CERTAINES RESISTANCES NE CORRESPONDENT PLUS A NOTRE TARIF DU 15 AVRIL 84

TUBES ELECTRONIQUES

DY

TYPE	REF.	PRIX
802	DY802	21,00

E

TYPE	REF.	PRIX
80 F	E80F	156,00
88 CC	E88CC	78,00
188 CC	E188CC	156,00

EABC

TYPE	REF.	PRIX
80	EABC80	16,00

EBC

TYPE	REF.	PRIX
81	EBC81	19,00
91 = 6 AV 6	EBC91	26,00

EBF

TYPE	REF.	PRIX
80	EBF80	16,00
89	EBF89	19,00

EC

TYPE	REF.	PRIX
86	EC86	21,00
88	EC88	21,00
92	EC92	21,00
900	EC900	17,00

ECC

TYPE	REF.	PRIX
81 (12 AT 7)	ECC81	27,00
82 (12 AU 7)	ECC82	17,00
83 (12 AX 7)	ECC83	27,00
84	ECC84	16,00
85	ECC85	21,00
88	ECC88	22,00
189	ECC189	26,00

ECF

TYPE	REF.	PRIX
80	ECF80	19,00
82	ECF82	20,00
86	ECF86	25,00
200	ECF200	32,00
201	ECF201	26,00
801	ECF801	27,00
802	ECF802	27,00

ECH

TYPE	REF.	PRIX
81	ECH81	18,00
83	ECH83	18,00
84	ECH84	18,00

ECL

TYPE	REF.	PRIX
80	ECL80	18,00
82	ECL82	28,00
85/805	ECL85	28,00
86	ECL86	28,00

ED

TYPE	REF.	PRIX
500	ED500	90,00

EF

TYPE	REF.	PRIX
41	EF41	52,00
42	EF42	52,00
80	EF80	19,00
85	EF85	16,00
86	EF86	22,00
89	EF89	25,00
183	EF183	18,00
184	EF184	18,00

EFL

TYPE	REF.	PRIX
200	EFL200	45,00

EL

TYPE	REF.	PRIX
34	EL34	75,00
36	EL36	40,00
42	EL42	47,00
83	EL83	67,00
84	EL84	22,00
86	EL86	17,00
95	EL95	30,00
183	EL183	117,00
300	EL300	70,00
504	EL504	32,00
508	EL508	130,00
509	EL509	100,00
519	EL519	110,00

EY

TYPE	REF.	PRIX
88	EY88	22,00
500 A	EY500A	65,00
802	EY802	18,00

EZ

TYPE	REF.	PRIX
40	EZ40	47,00
80	EZ80	17,00

GY

TYPE	REF.	PRIX
501	GY501	47,00
802	GY802	22,00

GZ

TYPE	REF.	PRIX
32	GZ32	52,00
34	GZ34	52,00
41	GZ41	47,00

OA

TYPE	REF.	PRIX
2	OA2	19,00

OB

TYPE	REF.	PRIX
2	OB2	23,00

PC

TYPE	REF.	PRIX
86	PC86	19,00
88	PC88	20,00
92	PC92	48,00
900	PC900	18,00

PCC

TYPE	REF.	PRIX
85	PCC85	16,00
189	PCC189	23,00

PCF

TYPE	REF.	PRIX
80	PCF80	17,00
82	PCF82	20,00
86	PCF86	30,00
200	PCF200	30,00
201	PCF201	30,00
801	PCF801	26,00
802	PCF802	26,00
805	PCF805	43,00

PCL

TYPE	REF.	PRIX
82	PCL82	28,00
84	PCL84	26,00
86	PCL86	30,00
805	PCL805	31,00

PD

TYPE	REF.	PRIX
500 ou 510	PD500	85,00

PFL

TYPE	REF.	PRIX
200	PFL200	33,00

PL

TYPE	REF.	PRIX
36	PL36	39,50
82	PL82	17,00
84	PL84	21,00
95	PL95	27,00
300	PL300	71,00
504	PL504	32,00
508	PL508	92,00
509	PL509	180,00
519	PL519	199,00

PY

TYPE	REF.	PRIX
88	PY88	23,00
500	PY500	56,00

UCL

TYPE	REF.	PRIX
82	UCL82	21,00

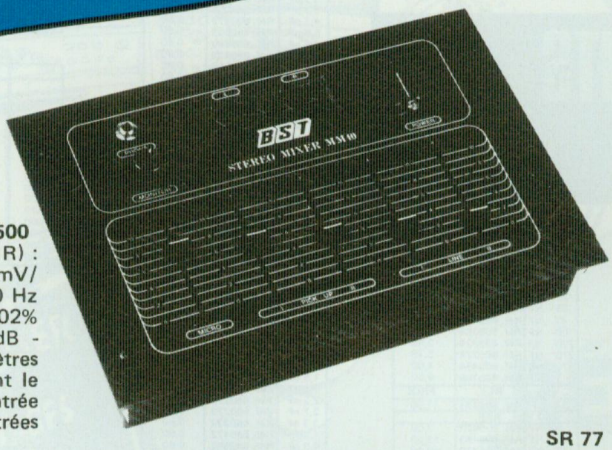
TUBES DIVERS

TYPE	REF.	PRIX
12 AU 6	T12AU6	26,00
12 AY 7	T12AY7	32,00
2 D 21	TU2D21	19,00
5 U 4	TU5U4	40,00
6550	TU6550	235,00
6 B A 6	TU6BA6	15,00
6 AL 5	TU6AL5	14,00
6 AQ5 = EL 90	TU6AQ5	18,00
6 AQ 8 = ECC 85	TU6AQ8	11,90
6 AU 6	TU6AU6	16,00
6 B Q 7	TU6BQ7	26,00
6 J 6	TU6J6	15,00
6 L 6	TU6L6	52,00
6 x 4 = EZ 90	TU6X4	28,00
6 x 5	TU6X5	17,00
7025	TU7025	50,00

SUPPORTS TUBES

TYPE	REF.	PRIX
Miniature	163100	4,00
Noval	163200	5,00
Octal	163208	9,00
Magnoval	163400	11,00

TOUT POUR LA MUSIQUE



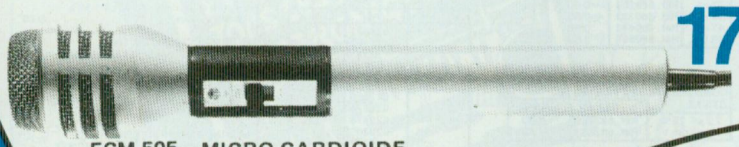
685F

TABLES DE MIXAGE MM 40 - SM 500
Casque : 4 à 32 Ohms - Magnéto (ENR) : 40 mV/100 K Ohms - Finale : 220 mV/ 50 KΩ - Réponse : 40 Hz à 20000 Hz (phono) - Distorsion : inférieure à 0,02% Rapport S/B : meilleure que 55 dB - Dim. : 315 x 210 x 67 mm - 2 vu-mètres indicateurs de modulation autorisent le contrôle de limite de saturation, 1 entrée microphone, 2 entrées phono, 2 entrées ligne.

185F

phonia

SR 77
Type dynamique. Système fermé. Impédance 32 ohms. Poids : 130 g. Bande passante : 20 - 18000 Hz. Sensibilité : 102 dB. Force de compression : 2,8 N. Fiche encliquetable de 6,3 mm.



172F

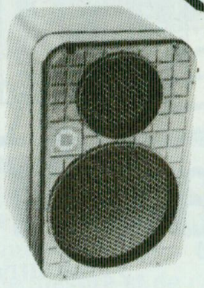
ECM 505 MICRO CARDIOIDE
Bande passante : 30 Hz à 20000 Hz. Impédance : 600 ohms. Rapport signal/bruit : 44 dB à 1 KHz. Alimentation : 1,5 V

295F

RECEPTEUR MULTIBANDES
54 - 176 MHz - CB et FM

245F

320F



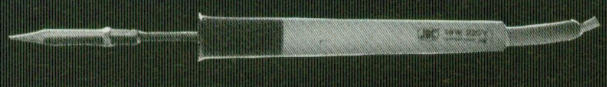
248F

2015
Dim. 185 x 120. Réponse fréquence : 80 - 18000 Hz. Puis. max. 15 W. Rendement 94 dB.
4 Ω l'enceinte **245 F**
8 Ω l'enceinte **245 F**

2030
Dim. 158 x 92. Réponse fréquence : 80 - 20000 Hz. Puis. max. 30 W. Rendement 94 dB. 8 Ω l'enceinte **320 F**

2016
Enceintes encastrables pour plage arrière.
4 Ω l'enceinte **248 F**
8 Ω l'enceinte **248 F**

HBN



FER A SOUDER 30 W avec terre
Le plus approprié pour le montage de circuits intégres et soudures de circuits conventionnels. Température de la panne : 380° C

99F

GRAND CHOIX DE FERS A SOUDER DE GRANDES MARQUES : ENGEL, JBC, ANTEX, etc...
Pièces de rechange en stock, pannes longue durée interchangeables, manches, résistances, cordons...

HBN
ELECTRONIC

COMPOSANTS PASSIFS

CONDENSATEURS SIEMENS "PLASTIQUES"

– 250 V	REF.	PRIX
1 NF	Réf. 600102	1,30
1,5 NF	Réf. 600152	1,30
1,8 NF	Réf. 600182	1,30
2,2 NF	Réf. 600222	1,30
2,7 NF	Réf. 600272	1,30
3,3 NF	Réf. 600332	1,30
3,9 NF	Réf. 600392	1,30
4,7 NF	Réf. 600472	1,30
5,6 NF	Réf. 600562	1,30
6,8 NF	Réf. 600682	1,30
8,2 NF	Réf. 600822	1,30
10 NF	Réf. 600103	1,30
12 NF	Réf. 600123	1,30
15 NF	Réf. 600153	1,30
18 NF	Réf. 600183	1,30
22 NF	Réf. 600223	1,30
27 NF	Réf. 600273	1,30
33 NF	Réf. 600333	1,30
39 NF	Réf. 600393	1,30
47 NF	Réf. 600473	1,30
56 NF	Réf. 600563	1,60
68 NF	Réf. 600683	1,60
82 NF	Réf. 600823	1,60
100 NF	Réf. 600104	1,60
220 NF	Réf. 600224	2,30
270 NF	Réf. 600274	2,50
330 NF	Réf. 600334	2,90
470 NF	Réf. 600474	4,00
680 NF	Réf. 600684	4,30
1 MF	Réf. 600105	5,00
– 400 V	REF.	PRIX
1 NF	Réf. 601102	1,70
1,5 NF	Réf. 601152	1,70
2,2 NF	Réf. 601222	1,70
3,3 NF	Réf. 601332	1,70
4,7 NF	Réf. 601472	1,70
6,8 NF	Réf. 601682	1,70
10 NF	Réf. 601103	1,70
15 NF	Réf. 601153	1,80
22 NF	Réf. 601223	1,80
33 NF	Réf. 601333	2,00
47 NF	Réf. 601473	2,00
68 NF	Réf. 601683	2,10
100 NF	Réf. 601104	2,10
150 NF	Réf. 601154	2,50
220 NF	Réf. 601224	4,00
330 NF	Réf. 601334	4,50
470 NF	Réf. 601474	5,50

CONDENSATEURS "PAPIER"

– 50 V	REF.	PRIX
6,8 µF	Réf. 603685	20,00
10 µF	Réf. 603106	25,00
15 µF	Réf. 603156	28,00
22 µF	Réf. 603226	43,00
35 µF	Réf. 603356	55,00
47 µF	Réf. 603476	65,00
– 350 V		PRIX
1,8 µF	Réf. 603185	4,50

CONDENSATEURS MYLAR "PLASTIQUES"

– 100 V	REF.	PRIX
3,3 MF	Réf. 604335	9,50
4,7 MF	Réf. 604475	12,50
– 250 V	REF.	PRIX
1,2 NF	Réf. 604122	1,30
1,5 NF	Réf. 604152	1,30
1,8 NF	Réf. 604182	1,30
2,7 NF	Réf. 604272	1,30
3,3 NF	Réf. 604332	1,30
3,9 NF	Réf. 604392	1,30
4,7 NF	Réf. 604472	1,30
5,6 NF	Réf. 604562	1,30
8,2 NF	Réf. 604822	1,30
12 NF	Réf. 604123	1,30
15 NF	Réf. 604153	1,30
18 NF	Réf. 604183	1,30
27 NF	Réf. 604273	1,30
33 NF	Réf. 604333	1,30
39 NF	Réf. 604393	1,30
47 NF	Réf. 604473	1,30
56 NF	Réf. 604563	1,30
68 NF	Réf. 604683	1,50
82 NF	Réf. 604823	1,50
100 NF	Réf. 604104	1,50
120 NF	Réf. 604124	1,80
150 NF	Réf. 604154	1,80
220 NF	Réf. 604224	2,00
270 NF	Réf. 604274	2,50
330 NF	Réf. 604334	2,60
470 NF	Réf. 604474	3,40
560 NF	Réf. 604564	3,40
680 NF	Réf. 604684	3,70
820 NF	Réf. 604824	4,00
1 MF	Réf. 604105	4,40
1,5 MF	Réf. 604155	6,00
2,2 MF	Réf. 604225	6,80

– 400 V	REF.	PRIX
1 NF	Réf. 605102	1,30
2,2 NF	Réf. 605222	1,30
4,7 NF	Réf. 605472	1,30
6,8 NF	Réf. 605682	1,30
10 NF	Réf. 605103	1,30
22 NF	Réf. 605223	1,30
33 NF	Réf. 605333	1,30
47 NF	Réf. 605473	1,30
100 NF	Réf. 605104	2,30
220 NF	Réf. 605224	3,40
270 NF	Réf. 605274	3,70
470 NF	Réf. 605474	4,80
1 MF	Réf. 605105	6,80
– 630 V	REF.	PRIX
330 NF	Réf. 608334	11,50
– 750 V	REF.	PRIX
4,7 NF	Réf. 606472	9,00
10 NF	Réf. 606103	13,00
22 NF	Réf. 606223	13,00
47 NF	Réf. 606473	13,00
100 NF	Réf. 606104	22,00
220 NF	Réf. 606224	17,00
470 NF	Réf. 606474	18,00
1 MF	Réf. 606105	25,00
– 1500 V	REF.	PRIX
4,7 NF	Réf. 607472	11,00
10 NF	Réf. 607103	13,00
22 NF	Réf. 607223	18,00
33 NF	Réf. 607333	13,00
47 NF	Réf. 607473	20,00
100 NF	Réf. 607104	15,00
220 NF	Réf. 607224	33,00

CONDENSATEURS CHIMIQUES NON POLARISES

	REF.	PRIX
0,5 MF 75 V	Réf. 654504	4,50
1 MF 50 V	Réf. 654105	5,00
2,2 MF 50 V	Réf. 654225	5,50
3,3 MF 50 V	Réf. 654335	5,50
4,7 MF 50 V	Réf. 654475	5,50
10 MF 50 V	Réf. 654106	6,00
22 MF 50 V	Réf. 654226	6,50
47 MF 50 V	Réf. 654476	6,50
100 MF 25 V	Réf. 654107	6,50
150 MF 63 V	Réf. 654157	8,50
200 MF 25 V	Réf. 654227	9,50

CONDENSATEURS TANTALES GOUTTES

	REF.	PRIX
0,1 MF 35 V	Réf. 673001	2,70
0,22 MF 35 V	Réf. 673022	2,70
0,47 MF 35 V	Réf. 673047	2,70
1 MF 35 V	Réf. 673105	2,70
2,2 MF 35 V	Réf. 673225	2,70
4,7 MF 35 V	Réf. 673475	3,80
6,8 MF 35 V	Réf. 673685	3,80
10 MF 25 V	Réf. 673106	3,80
22 MF 16 V	Réf. 671226	5,00
47 MF 10 V	Réf. 670476	11,00
100 MF 6,3 V	Réf. 670107	13,00

CONDENSATEURS CERAMIQUES

	REF.	PRIX
1 pF	Réf. 660109	0,60
1,2 pF	Réf. 660129	0,60
1,5 pF	Réf. 660159	0,60
1,8 pF	Réf. 660189	0,60
2,2 pF	Réf. 660229	0,60
2,7 pF	Réf. 660279	0,60
3,3 pF	Réf. 660339	0,60
3,9 pF	Réf. 660399	0,60
4,7 pF	Réf. 660479	0,60
5,6 pF	Réf. 660569	0,60
6,8 pF	Réf. 660689	0,60
8,2 pF	Réf. 660829	0,60
10 pF	Réf. 660100	0,60
12 pF	Réf. 660120	0,60
15 pF	Réf. 660150	0,60
18 pF	Réf. 660180	0,60
22 pF	Réf. 660220	0,60
27 pF	Réf. 660270	0,60
33 pF	Réf. 660330	0,60
39 pF	Réf. 660390	0,60
47 pF	Réf. 660470	0,60
56 pF	Réf. 660560	0,60
68 pF	Réf. 660680	0,60
82 pF	Réf. 660820	0,60
100 pF	Réf. 660101	0,60
120 pF	Réf. 660121	0,60
150 pF	Réf. 660151	0,60
180 pF	Réf. 660181	0,60
220 pF	Réf. 660221	0,60
270 pF	Réf. 660271	0,60
330 pF	Réf. 660331	0,60
390 pF	Réf. 660391	0,60
470 pF	Réf. 660471	0,60
560 pF	Réf. 660561	0,60
620 pF	Réf. 660621	0,60
680 pF	Réf. 660681	0,60
820 pF	Réf. 660821	0,60
1 nF	Réf. 660102	0,60
1,2 nF	Réf. 660122	0,60
1,5 nF	Réf. 660152	0,60
1,8 nF	Réf. 660182	0,60
2,2 nF	Réf. 660222	0,60
2,7 nF	Réf. 660272	0,60
3,3 nF	Réf. 660332	0,60
4,7 nF	Réf. 660472	0,60
6,8 nF	Réf. 660682	0,60
10 nF	Réf. 660103	0,60
15 nF	Réf. 660153	0,60
22 nF	Réf. 660223	0,60
33 nF	Réf. 660333	0,60
47 nF	Réf. 660473	0,60
68 NF	Réf. 660683	0,60

CONDENSATEURS TANTALES CTS 13

	REF.	PRIX
2,2 µF 25 V	Réf. 682225	6,50
10 µF 35 V	Réf. 682235	14,00

CONDENSATEURS ANTIPARASITES

	REF.	PRIX
50 micro F 50 V	Réf. 696505	11,00
2,2 micro F 200 V	Réf. 696225	11,00

CONDENSATEURS AJUSTABLES

	REF.	PRIX
2 - 6 pF	Réf. 697206	5,00
2 - 10 pF	Réf. 697210	5,00
2 - 22 pF	Réf. 697222	5,00
3 - 12 pF	Réf. 697312	5,00
3 - 40 pF	Réf. 697340	5,00

– 16 V Axial

MF	Réf.	PRIX
470	611477	1,90
680	611687	3,00
4700	611478	10,00

– 25 V Axial

MF	Réf.	PRIX
10	612106	1,50
22	612226	1,60
47	612476	2,10
100	612107	2,10
220	612227	2,90
470	612477	4,40
1000	612108	5,60
2200	612228	9,20
3300	612338	13,50
4700	612478	24,00

– 40V Axial

MF	Réf.	PRIX
22	613226	1,90
220	613227	3,90
470	613477	5,20
1000	613108	7,20
2200	613228	14,00
3300	613338	16,50
4700	613478	26,00

– 63 V Axial

MF	Réf.	PRIX
1	615105	1,50
1,5	615155	1,50
2,2	615225	1,50
4,7	615475	1,50
6,8	615685	1,50
10	615106	1,70
22	615226	2,10
47	615476	2,30
68	615686	3,60
100	615107	3,50
220	615227	5,00
470	615477	7,30
1000	615108	11,00
2200	615228	17,00
3300	615338	33,00
4700	615478	38,00

350 V Axial

MF	Réf.	PRIX
47	617476	15,00
100	617107	19,00
220	617227	34,00

500 V Axial

MF	Réf.	PRIX
10	618116	14,00
15	618156	15,00
47	618476	19,00
100	618107	25,00

16 V Radial

MF	Réf.	PRIX
470	621477	2,80
1000	621108	4,50

25 V Radial

MF	Réf.	PRIX
10	622106	1,40
22	622226	1,60
47	622476	1,90
100	622107	2,20
220	622227	2,80
470	622477	4,80
1000	622108	5,40

– 63 V Radial

MF	Réf.	PRIX
1	625105	1,40
2,2	625225	1,40
4,7	625475	1,40

– 63 V Collier

MF	Réf.	PRIX
4700	635478	75,00
6800	635688	109,00
10000	635109	120,00

– 100 V Collier

MF	Réf.	PRIX
2200	636228	58,00
4700	636478	117,00

– 350V Alu

MF	Réf.	PRIX
2 x 32	647232	33,00
50	647506	29,00
2 x 50	647250	36,00
100	647107	34,00

– 500 V Alu

MF	Réf.	PRIX
8	648805	26,00
16	648166	27,00
2 x 16	648216	33,00
32	648326	31,00
2 x 32	648232	42,00
50	648506	33,00
100	648107	44,00

NOUS INFORMONS NOTRE AIMABLE CLIENTELE QUE DEVANT LES VARIATIONS IMPORTANTES DES COURS DES MONNAIES ET DES COURS DES MATIERES PREMIERES, LES PRIX DE CERTAINES RESISTANCES NE CORRESPONDENT PLUS A NOTRE TARIF DU 15 AVRIL 84

RESISTANCES

COUCHE CARBONE 1/4W
Valeurs comprises de 1 Ω à 10 MΩ.
Toutes valeurs 0,25

COUCHE CARBONE 1/2W
Valeurs comprises de 1 Ω à 10 MΩ
Toutes valeurs 0,25

COUCHE CARBONE 1W
Valeurs comprises de 10 Ω à 10 MΩ
Toutes valeurs 1,00

COUCHE CARBONE 2W
Valeurs comprises de 10 Ω à 10 MΩ
Toutes valeurs 1,50

COUCHE METALLIQUE 1/4W
Valeurs comprises de 10 Ω à 1 MΩ.
Toutes valeurs 0,60

BOBINEE CIMENTEE 4W
Valeurs comprises de 0,1 Ω à 10 KΩ.
Toutes valeurs 3,30

BOBINEE VITRIFIEE 4W
Valeurs comprises de 0,22 Ω à 10 KΩ.
Toutes valeurs 4,20

BOBINEE VITRIFIEE 6W
Valeurs comprises de 0,27 Ω à 10 KΩ.
Toutes valeurs 5,20

BOBINEE VITRIFIEE 10W
Valeurs comprises de 1 Ω à 47 KΩ.
Toutes valeurs 6,20

BOBINEE VITRIFIEE 16W
Valeurs comprises de 1 Ω à 8,2 KΩ.
Toutes valeurs 8,50

RESISTANCE CTN
Valeurs : 4 Ω, 8 Ω, 10 Ω, 22 Ω, 47 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 150 Ω, 220 Ω, 470 Ω, 1 KΩ, 2,2 KΩ, 4,7 KΩ, 10 KΩ, 22 KΩ, 47 KΩ, 100 KΩ, 150 KΩ, 220 KΩ
Toutes valeurs 3,50

BON DE COMMANDE

A retourner à : HBN ELECTRONIC 90, rue Charlier, 51100 REIMS

DESIGNATION	REF	QTES	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL

NOM

PRENOM

ADRESSE

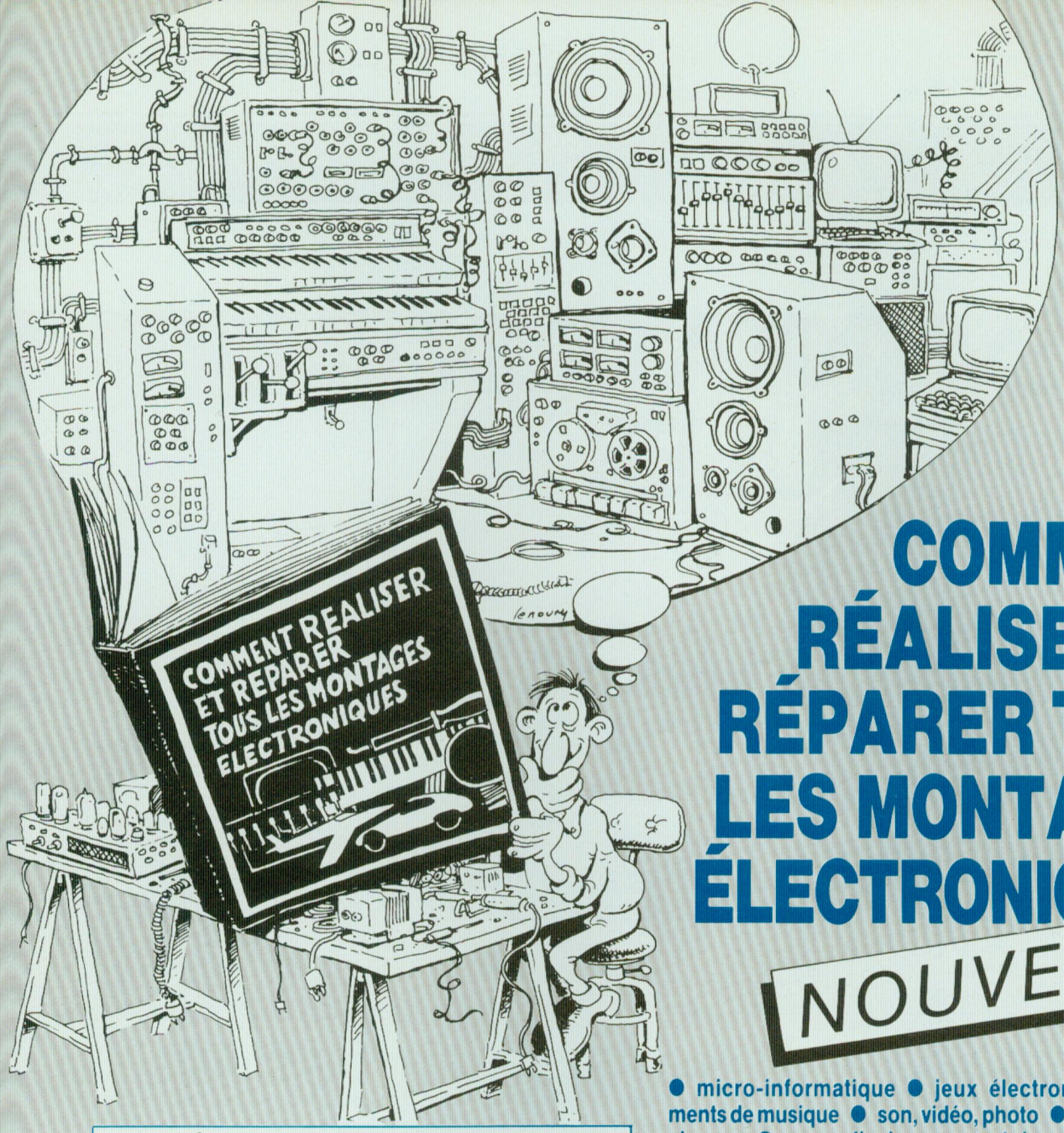
VILLE

CODE POSTAL

Mode de règlement

Chèque bancaire joint ☐
CCP joint ☐
Mandat lettre joint ☐

Participation : (France seulement) frais de port et d'emballage + 30 F à joindre à votre commande - Franco à partir de 1000 F.



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

NOUVEAU

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

240 pages de montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, ÇA MARCHE !

Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

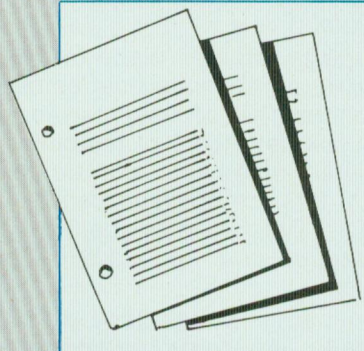
Comment construire vous-même...

Une chaine hi-fi, un magnétoscope, un orgue électronique, une alarme anti-vol, des appareils de mesure, un MICRO-PROCESSEUR !
(Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...

— les conseils et les tours de main de professionnels
— un lexique technique français-anglais
— toutes les dispositions légales à respecter.

Format 21 x 29,7 !



Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 150 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

■ OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES. Prix de lancement : 350 F franco TTC.

Nom ..... Prénom ..... Signature

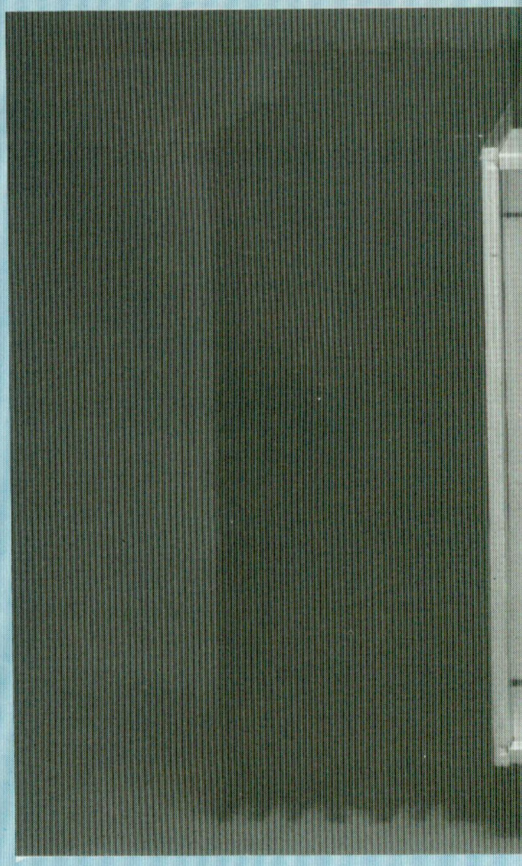
Adresse .....

..... Tél .....

Je joins mon règlement de 350 F, je recevrai automatiquement les mises à jour (4 fois par an au prix de 150 F franco TTC la mise à jour). Je pourrai interrompre ce service sur simple demande.
Si vous habitez la Suisse, adressez votre commande à WEKA VERLAG AG. Flüelastrasse 47. CH 8047 Zürich, en joignant votre règlement de 92 FS (prix franco des mises à jour: 0,45 FS la page).

LED2

ALIMENTATION REGULEE A AFFICHAGE NUMERIQUE



La deuxième partie de cette alimentation régulée est consacrée à la mise en coffret ainsi qu'aux différentes interconnexions des modules, interconnexions qui sont d'ailleurs assez simples pour cet appareil. Les cartes étant câblées et réglées, nous allons voir comment les disposer à l'intérieur du coffret.

Comme nous l'avons mentionné dans la première partie de cet article, mais assez rapidement, les cartes «régulation» se vissent directement avec la visserie de 3 mm ayant servie à la fixation des régulateurs LM 350, voyons plus en détails comment y parvenir.

PERÇAGES DES DISSIPATEURS

Pour obtenir une bonne précision, ce qui est ici indispensable, il faut se servir de l'implantation qui a été proposée à l'échelle 1 (ou du circuit imprimé). Celle-ci permet de déterminer six des huit trous à percer à un diamètre de 4 mm. Pour le positionnement, le premier régulateur doit se trouver au centre du dissipateur, nous pouvons ainsi fixer les deux LM 350 et le pont redresseur.

Pour percer les deux derniers trous, il suffit de visser les deux LM 350, la semelle des boîtiers T03 indique les deux derniers points de perçage qu'on peut forer directement à un diamètre de 4 mm.

Le pont doit se trouver du côté du module, sa fixation se fait avec de la visserie de 4 mm.

Lors de la fixation définitive des LM 350, ne pas oublier d'intercaler les isolateurs mica enduits de graisse au silicone.

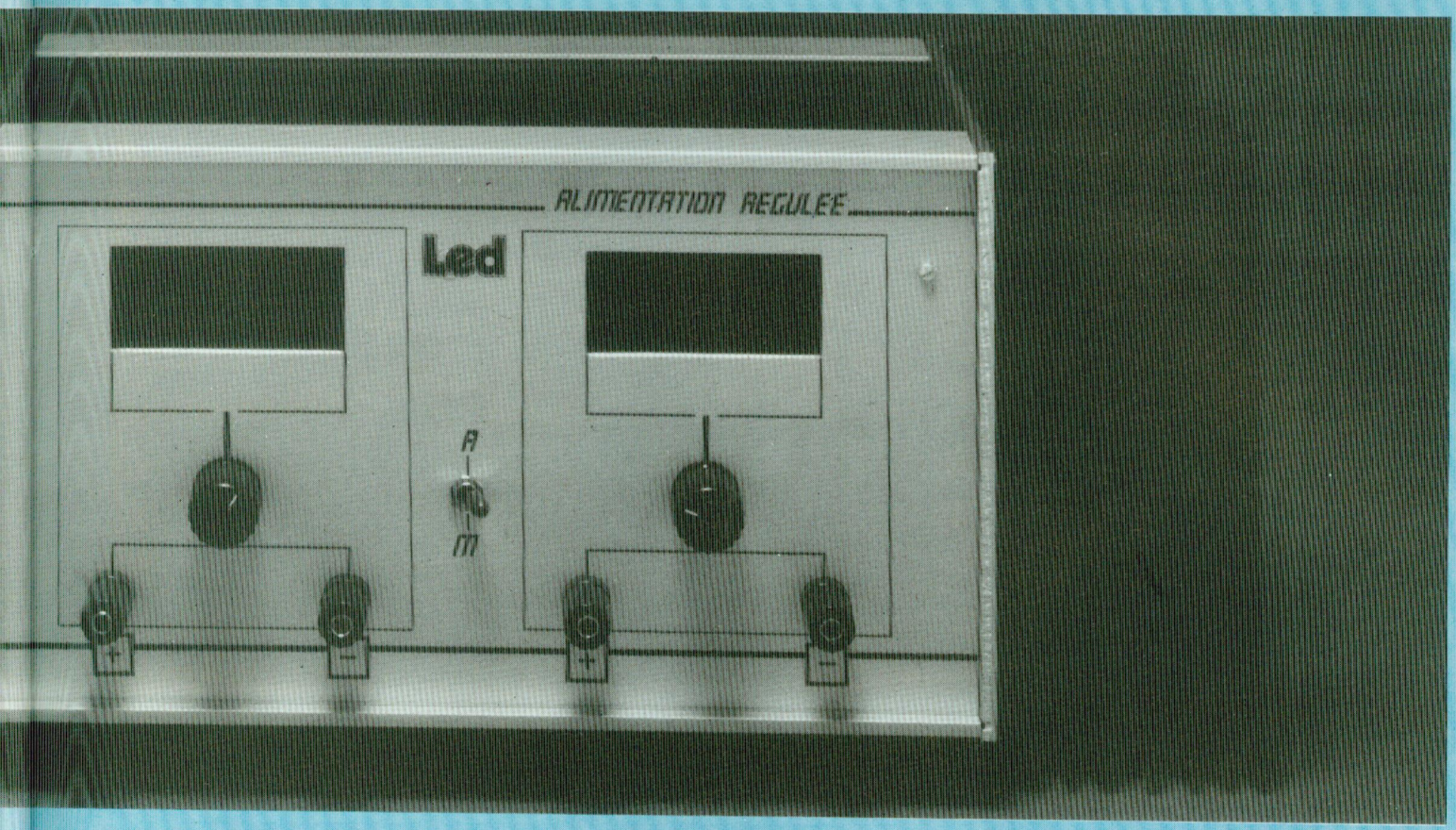
FIXATION DU MODULE

Avant de visser le module, s'assurer avec un ohmmètre que les boîtiers des LM 350 sont bien isolés du dissipateur, ce qui est indispensable, les boîtiers métalliques n'étant pas au potentiel 0 V.

Lors de la mise en place du circuit imprimé, on constate que les pattes des boîtiers T03 dépassent assez peu de la plaquette côté pistes cuivrées, ceci étant dû à l'épaisseur du boîtier du LM 307, ce qui rend délicat leur soudure. Deux solutions peuvent être envisagées pour résoudre ce petit problème :

— Couper les pattes des LM 350 au ras de la semelle de refroidissement et souder des fils souples de 4 cm de longueur environ à ces pattes. On aura soin d'enfiler du souplisso pour éviter tout court-circuit avec le dissipateur. Ces fils seront ensuite soudés côté pistes cuivrées, aux pastilles correspondantes.

LE KIT EST DOUBLE



— Fraiser les huit trous qui permettent l'insertion du boîtier Dual in Lin de façon à pouvoir plaquer celui-ci contre le circuit imprimé. On gagne ainsi 1 mm en hauteur, ce qui est suffisant pour pouvoir ensuite souder directement les pattes des LM 350.

Cette solution est plus esthétique et c'est celle que nous avons adoptée pour la maquette.

Le module est donc relié aux régulateurs et maintenu en place par deux écrous, ce qui assure le contact avec les boîtiers T03. Rappelons que ces boîtiers sont au potentiel de la tension de sortie Vs.

Reste à souder deux fils de forte section, l'un allant au porte-fusible F1 et l'autre à la fiche banane rouge vissée sur la face avant. Prévoir des fils de longueur 30 cm.

Trois autres fils de section plus faible sont à souder également au module, deux étant destinés au raccordement du potentiomètre P1 fixé sur la face avant et le troisième pour alimenter le circuit intégré LM 307 (masse 0 V). Prévoir également des longueurs de fils de 30 cm.

Le dissipateur doit ensuite être plaqué contre l'un des côtés du coffret, ce qui n'est pas possible sans une petite intervention, les quatre vis de fixation auto-taraudeuses ayant des têtes trop larges.

Pour cela il suffit de fraiser les quatre trous de fixation et de tarauder les faces avant et arrière. Les vis fournies avec le coffret sont remplacées par des vis normales de 4 mm à tête fraisée, ce qui permet alors un plaquage correct du dissipateur.

Les têtes des vis sont noyées dans l'épaisseur de la plaque d'aluminium.

PERÇAGE DES COTES DU COFFRET

Les côtés du coffret, en plus de recevoir les dissipateurs, servent également à la fixation des condensateurs de filtrage de 10 000 μF.

La figure 11 donne les indications nécessaires pour les différents perçages. Nous pensons qu'il est préférable de tarauder les trous de 4 mm destinés à la fixation des condensateurs, à vous de juger !

Le trou de diamètre 10 mm permet le passage des fils soudés au pont redresseur et au module «régulation».

FIXATION DU DISSIPATEUR AU COTE DU COFFRET

Cette fixation se fait en deux points grâce aux deux rainures présentes

LE KIT EST DOUBLE

sur l'une des faces du dissipateur. On utilise pour cela de la visserie de 4 mm et des écrous carrés. Ces écrous sont ceux des étriers de fixation des condensateurs de filtrages, plus utiles ici, car il est assez difficile de s'en procurer dans le commerce.

CABLAGE DES CONDENSATEURS DE FILTRAGE ET DU REGULATEUR 7805

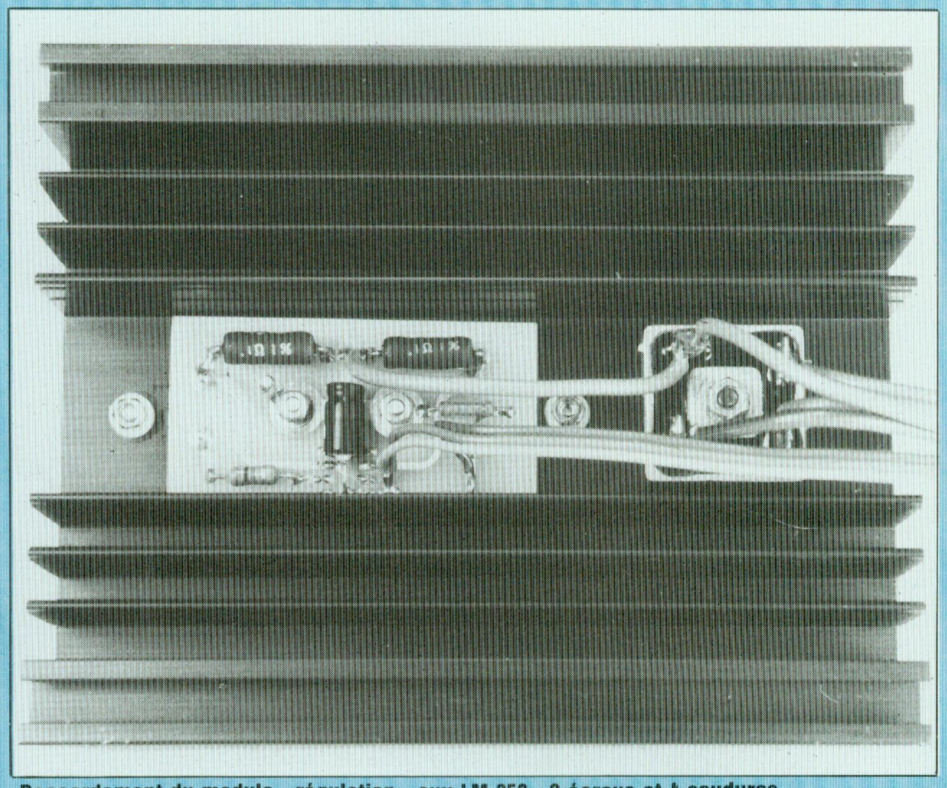
Mieux que de longues phrases, la figure 12 donne toutes les indications nécessaires quant à ces interconnexions. Pour celles du pont redresseur, on utilise du fil de forte section, de couleur rouge pour la polarité (+) et de couleur bleue pour la polarité (−). Ces deux fils sont soudés aux condensateurs de filtrage, aux polarités correspondantes. Pour les deux bornes alternatives, on peut utiliser du fil de couleur verte par exemple. Du fil de plus faible section est utilisé pour le câblage du régulateur 7805, tout en gardant les mêmes couleurs : rouge pour le (+) et bleue pour le (−).

EQUIPEMENT DE LA FACE AVANT

Il n'y a pas grand chose à dire, la photo de l'appareil parlant d'elle-même :
— quatre fiches bananes femelles pour châssis
— un interrupteur
— deux potentiomètres.
Les deux cartes «affichage» sont fixées chacune en un seul point et maintenues éloignées de la face avant par une colonnette de 10 mm.

EQUIPEMENT DE LA FACE ARRIERE

Le transformateur torique est fixé au centre de la face arrière (trou perçé à Ø 8 mm).
Les porte-fusibles viennent se visser dans les trous de diamètre 12 mm, le trou percé à Ø 10 mm recevant un passe-fil pour le cordon secteur.



Raccordement du module «régulation» aux LM 350 : 2 écrous et 4 soudures.

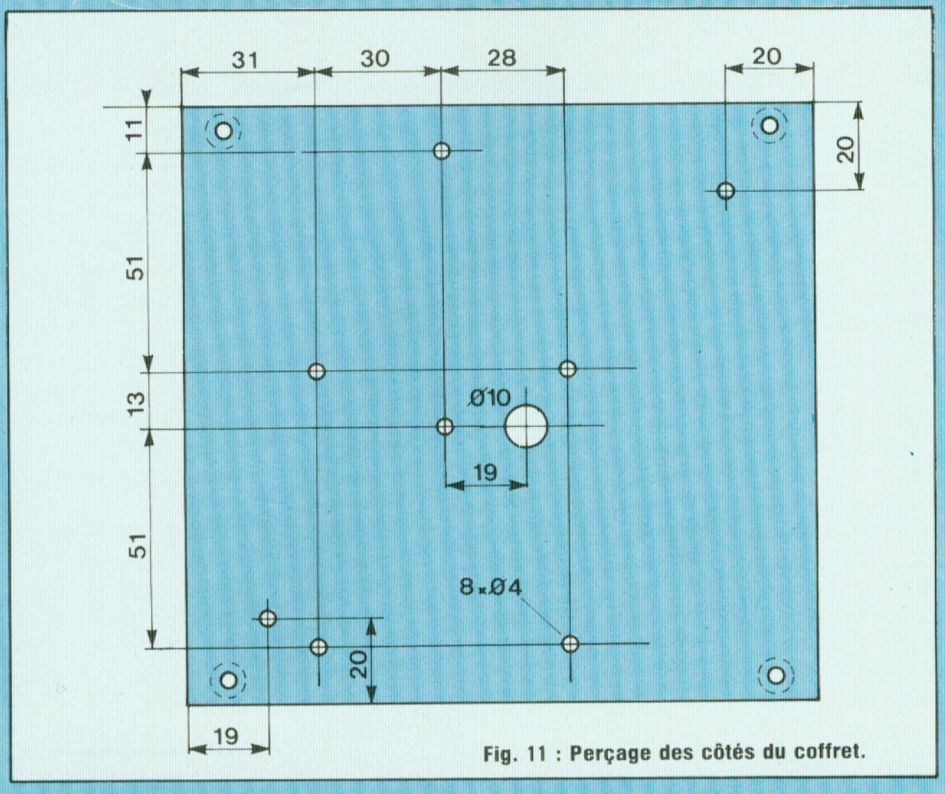
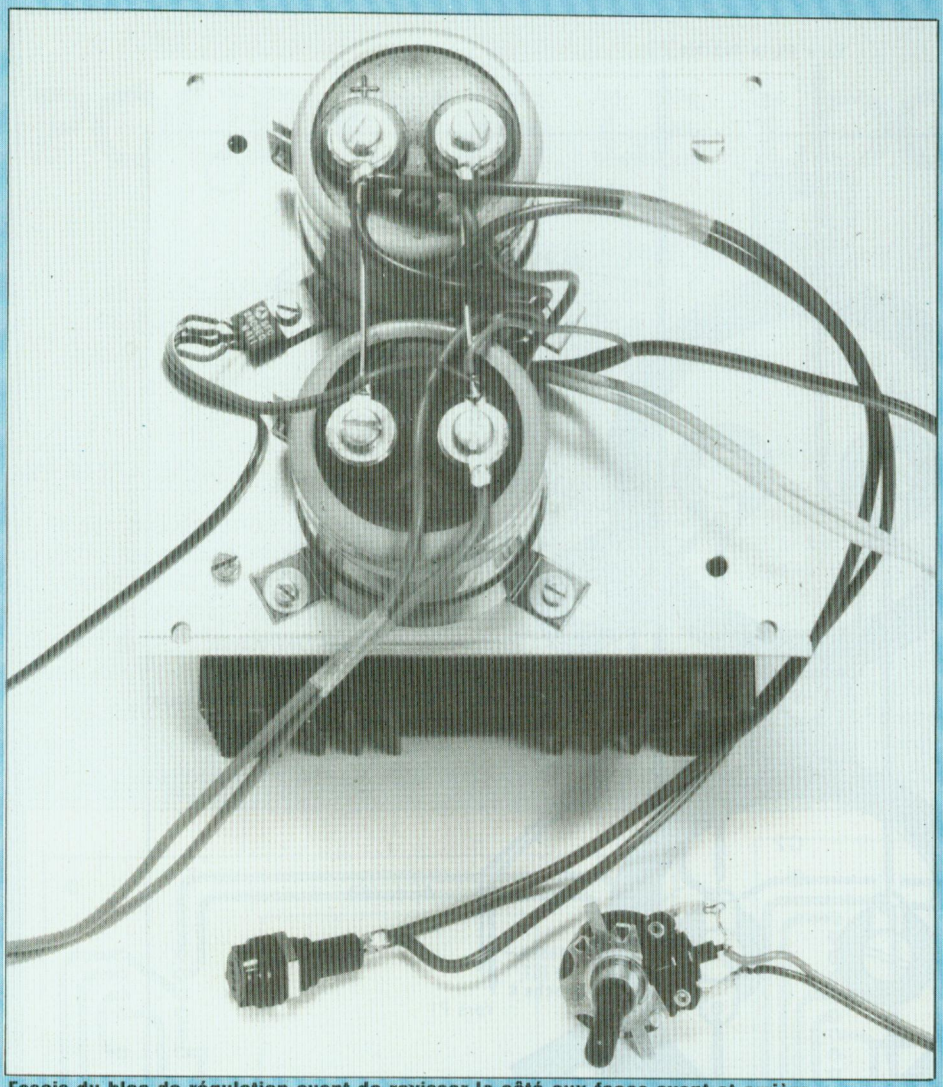
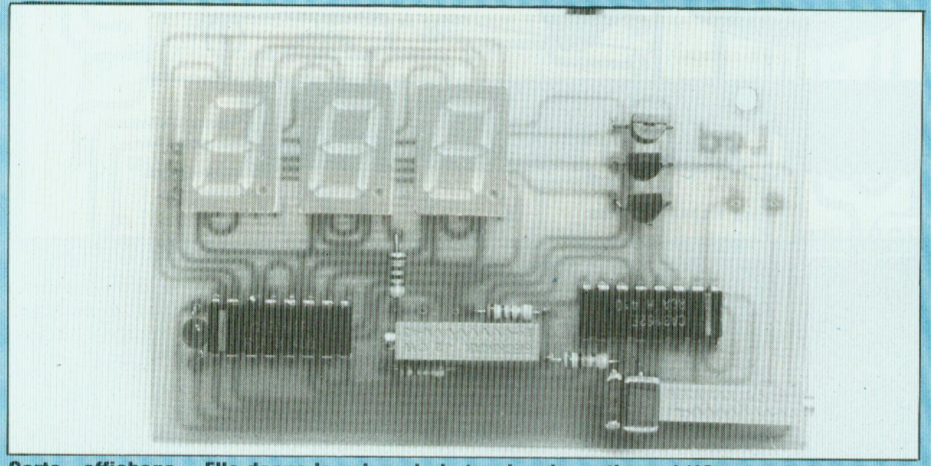


Fig. 11 : Perçage des côtés du coffret.



Essais du bloc de régulation avant de revisser le côté aux faces avant et arrière.



Carte «affichage». Elle donne la valeur de la tension de sortie au 1/10e.

LE CIRCUIT IMPRIME «REGULATION»

Une petite erreur a été commise au moment du maquettage de la première partie de cet article, ce qui fait que l'implantation proposée n'est pas la bonne et comporte une erreur par rapport au schéma de principe. Les broches 3 et 7 du LM 307 ne doivent pas être reliées au point commun R1-R2-F1-C3 mais à l'entrée du régulateur IC2.

Notons toutefois que le circuit imprimé proposé dans le n° 20 permet un fonctionnement tout aussi correct de cette alimentation régulée.

La figure 13 propose donc l'implantation modifiée.

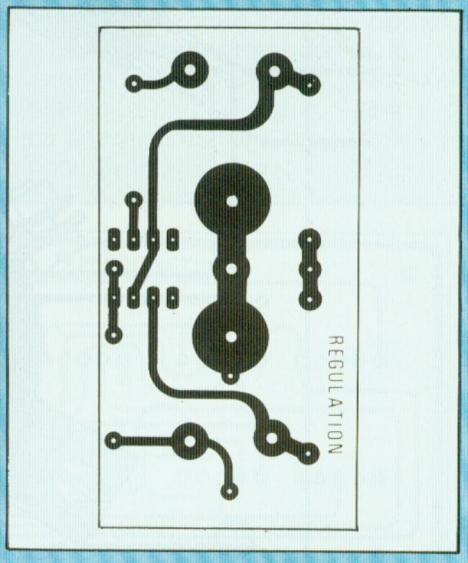


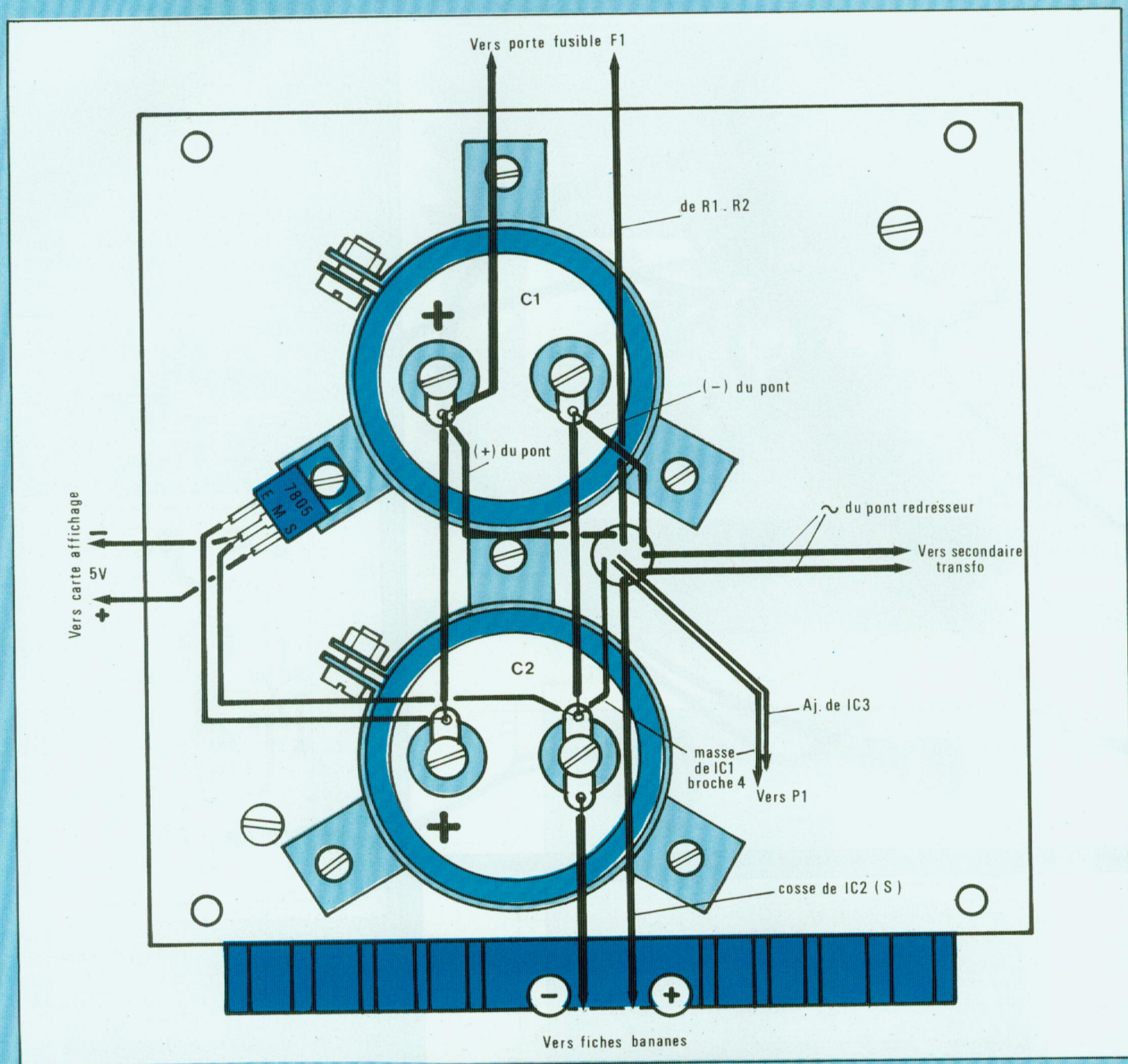
Fig. 13 : Circuit imprimé «régulation».

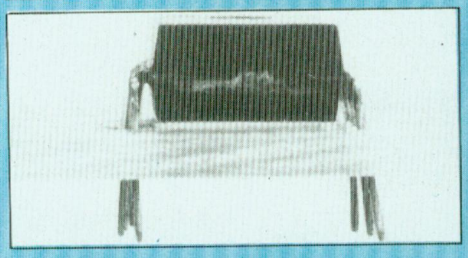
PREMIERE MISE SOUS TENSION

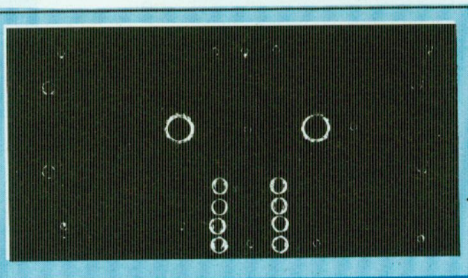
Avec le transformateur utilisé : 2 × 22 V ~ , nous obtenons, après redressement aux bornes des condensateurs de filtrage C1 et C2 une tension continue de + 32 volts. L'action du potentiomètre P1 de 2,2 kΩ permet d'obtenir une variation de 2,2 à 26 volts aux bornes des fiches bananes.

Bernard Duval

LE KIT EST DOUBLE







▲ **Fig. 12 : Interconnexions de la carte «régulation» et du pont redresseur fixés sur le dissipateur aux condensateurs de filtrage C1 et C2.**

◀ **Le fraisage du circuit imprimé côté composants permet de plaquer le circuit intégré LM 307 contre l'époxy.**

LOCH ELECTRONIQUE n° 2053

POUR QUE LE LOCH NAISSE

Dans notre précédent numéro, nous vous avons proposé la description théorique d'un «loch électronique». La deuxième partie de cette étude est consacrée à la réalisation de cet appareil destiné, rappelons-le, à mesurer la distance parcourue par un navire ainsi que sa vitesse.

REALISATION

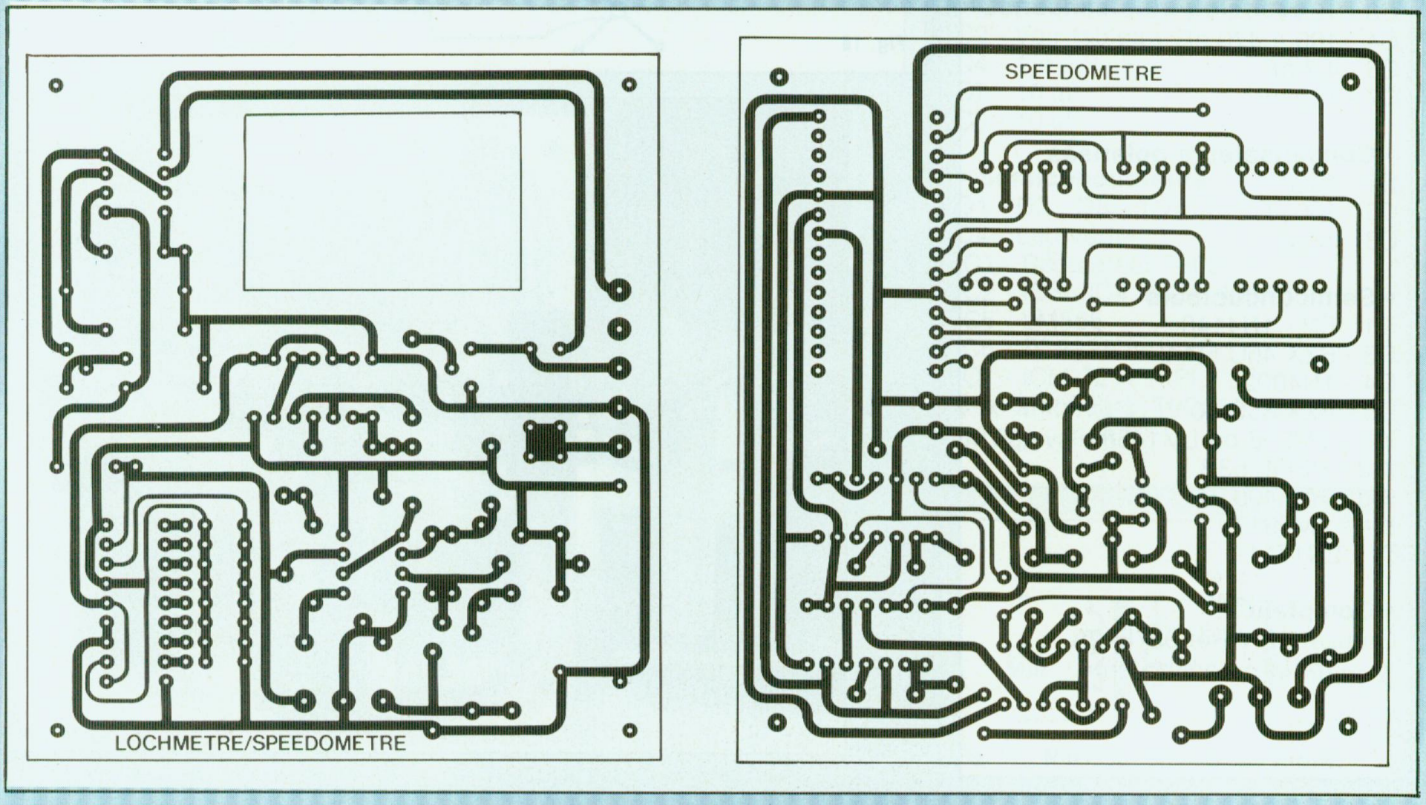
L'ensemble est monté sur deux plaquettes de circuit imprimé de mêmes dimensions 82 × 92 mm. L'une porte les composants du schéma de la fig. 4, l'autre ceux de la fig. 10. Quelques points à noter :

— les circuits intégrés HEF 4753 et ICM 7217 seront placés sur support ;
— les cavaliers de codage du HEF 4753 pourront être remplacés par des ponts soudés ;
— le régulateur de tension 7805 du speedomètre numérique sera avantageusement monté sur un refroidisseur si l'emploi du circuit est à prévoir en température ambiante élevée.

La fenêtre découpée dans la plaquette loch convient au compteur d'origine Crouzet dont la référence est donnée dans la liste des composants. Les quatre points indiqués sur le schéma fig. 17 à l'intérieur de cette fenêtre permettent de percer des trous de diamètre 10 mm pour faciliter la découpe.

La fig. 19 montre les raccordements des bornes du loch. Une borne relais est prévue pour pouvoir brancher deux speedomètres en série, l'un extérieur, l'autre intérieur par exemple.

La figure 18 donne l'implantation des composants.



LOCH ELECTRONIQUE n°2053

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

PLAQUETTE LOCH

• Résistances à couche ± 5 % 1/4 W

R1 - 12 kΩ
R2 - 2,7 MΩ
R3 - 1,2 kΩ
R4 - 1,8 kΩ
R5 - 3,9 kΩ
R6 - 200 kΩ
R7 - 300 kΩ
R8 - 2,7 MΩ
R9 - 2 kΩ
R10 - 150 Ω
R11 - 200 Ω
R12 - 470 Ω
R13 - 100 kΩ
R14 - Voir tableau
R15 - Voir texte
R16 - Voir texte (10 tours· insertion TO39)

• Condensateurs non polarisés

C1 - 100 nF
C3 - 10 nF
C4 - 100 à 470 nF
C6 - 4,7 nF
C7 - 100 nF

• Condensateurs polarisés

C2 - 10 µF
C5 - 100 µF
C8 - 10 µF

• Semiconducteurs

D1 - D2 - 1N4148
D3 - BZX 46C 5,1 V
D4 - 1N4002
D5 - BZX 85C 10 V
IC1 - LM358 ou LM1458
IC2 - HEF4753B
IC3 - HEF4001B
IC4 - LM2917
T1 - 2N1711

• Compteur

Grouzet 12 V Réf 997629A
5 chiffres ou équivalent

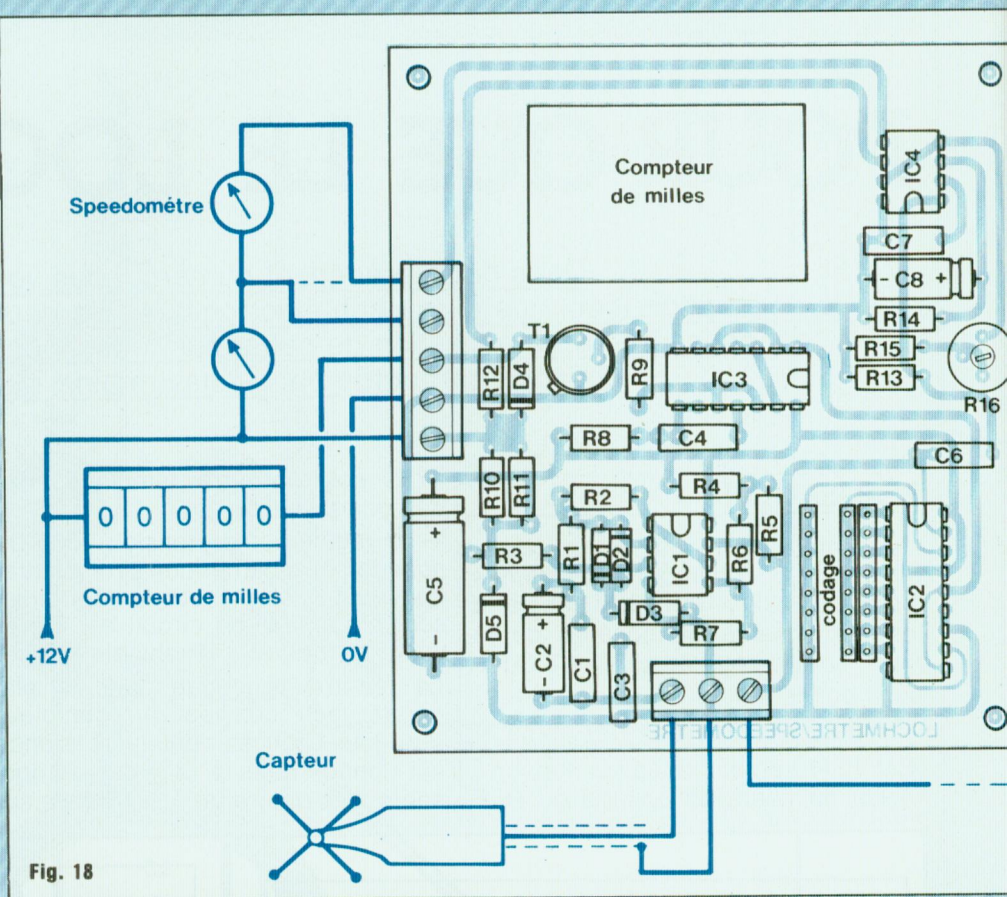
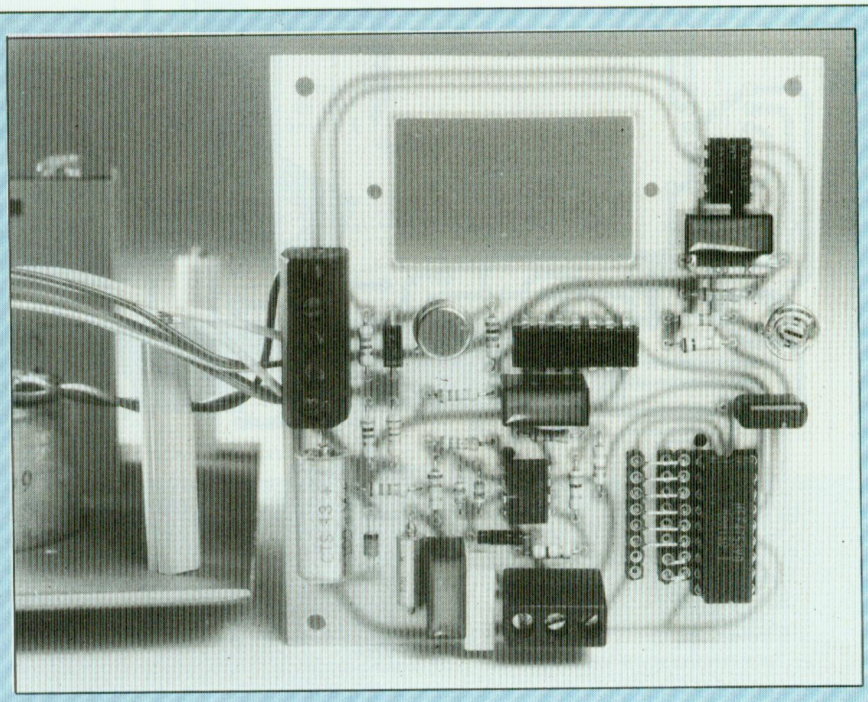
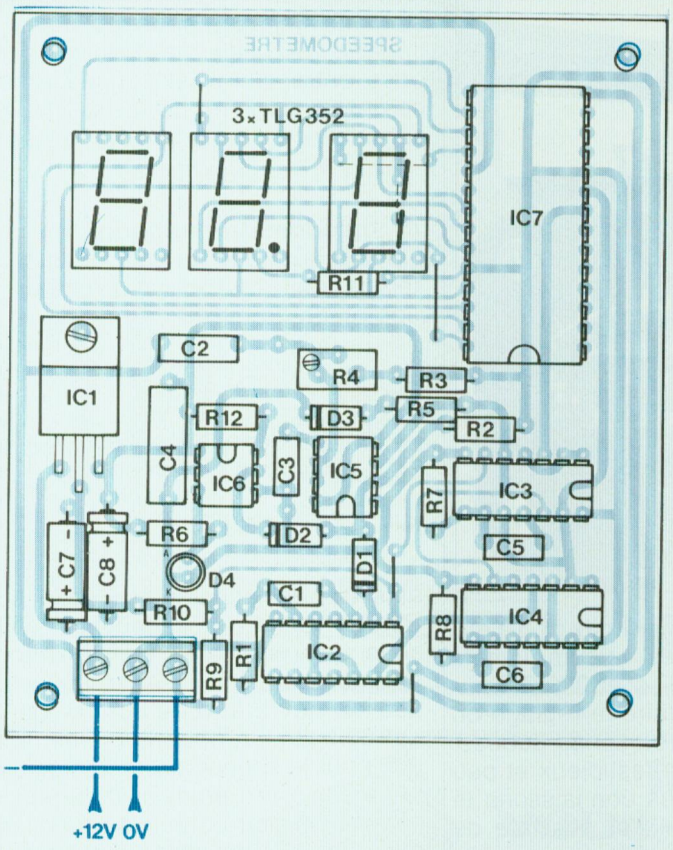
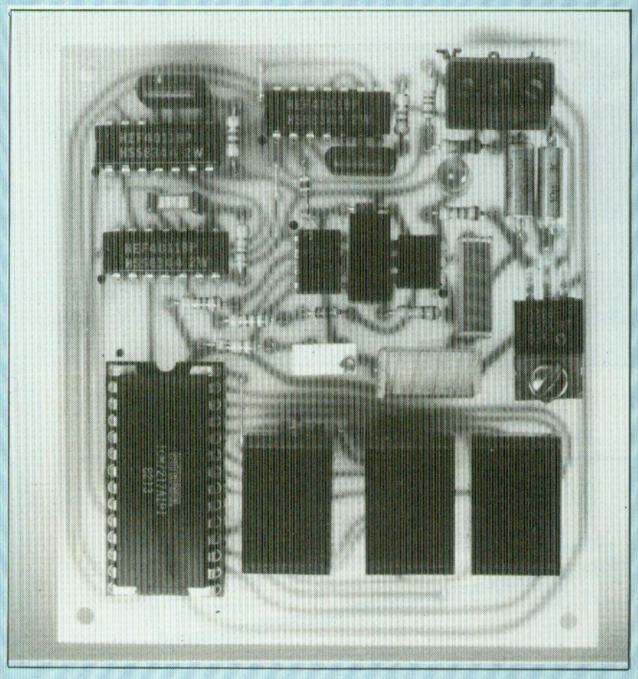


Fig. 18







NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

PLAQUETTE SPEEDOMETRE

• Résistances à couche ± 5 % 1/4 W

R1 - 4,7 kΩ
R2 - 6,2 kΩ
R3 - Voir tableau
R4 - 220 kΩ (10 tours insertion TO39)
R5 - 510 Ω
R6 - 1,2 kΩ
R7 - 75 kΩ
R8 - 4,7 kΩ
R9 - 6,2 kΩ
R10 - 7,5 kΩ
R11 - 300 Ω
R12 - 120 kΩ

• Condensateurs non polarisés

C1 - 1,5 nF
C2 - Voir tableau
C3 - 470 nF
C5 - 47 nF
C6 - 1,5 nF

• Condensateurs polarisés

C2 - Voir tableau
C4 - 1 à 2,2 µF
C7 - 10 µF
C8 - 10 µF

• Semiconducteurs

D1 - D2 - D3 - 1N4148
D4 - Led verte
IC1 - Régulateur 7805
IC2 - IC3 - IC4 - HEF 4011B
IC5 - LM555
IC6 - TCA325 ou 321
IC7 - ICM 7217 AIPI
3 x afficheurs TLG352 Toshiba ou équivalent

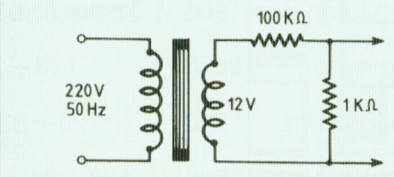


Fig. 21 : Montage d'étalonnage simple.

LOCH ELECTRONIQUE n°2053

REGLAGES

Les réglages sont à faire séparément pour les trois dispositifs : Loch : par programmation du HEF 4753, speedomètre analogique : par action sur R16, speedomètre numérique : par action sur R4.

a. Loch

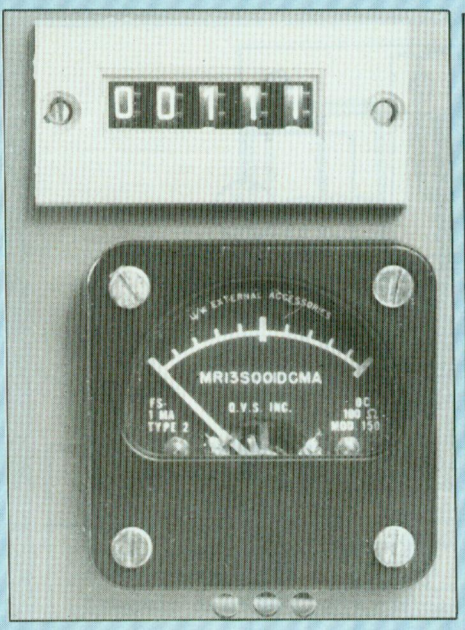
Pour utiliser un capteur il faut connaître N. Dans le tableau fig 20 nous donnons ce nombre pour quatre capteurs du marché. Il faut se rappeler que ces valeurs sont approchées et devront être précisées après essai. Cet essai effectué par mer calme à vitesse moyenne et courant négligeable ou sans effet sur une distance assez grande permettra de savoir si la valeur choisie est fausse et de combien. Supposons que nous disposions d'un capteur Pen-Lann. Au départ nous codons N = 1906 = 16x + 1 soit x = 119 que nous obtenons en portant les poids 64, 32, 16, 4, 2 et 1 à l'état actif en plaçant P1, P2, P3, P5, P6 et P7 à 0 V, les autres à + Ucc. Si l'essai nous montre que, la distance réellement parcourue étant de 5,5 milles, le compteur de milles a avancé de 5,8 milles c'est que le nombre N choisi est trop faible et qu'il faut coder.

$$N = \frac{5,8}{5,5} 1906 = 2010$$

soit x = .126 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2

b. Speedomètre analogique

Ici il faut d'abord choisir la déviation maximale du milliampèremètre. Le tableau donne les valeurs de R14 pour C7 = 100 nF et R15 = 3,9 kΩ pour Imax = 1 mA avec R16 =



2,2 kΩ ajustable. Pour Imax = 10 mA il faudra choisir des valeurs 10 fois plus faibles soit 390 Ω et 220 Ω.

Il est évident que faire le réglage du speedomètre par retouches successives en mer serait fastidieux et peu précis. Mais si nous connaissons le nombre N exact, il est possible de déduire la vitesse à lire pour une fréquence d'entrée donnée, 50 Hz par exemple. Supposons que le capteur précédent dont la valeur de N est 2010 donne à l'entrée du Loch des signaux à 50 Hz soit 50 impulsions par seconde ou 180 000 par heure. Il donne N impulsions par 1/10 de mille, 10N au mille. La vitesse à lire sera :

$$\frac{180\,000}{10\,N} = 9 \text{ nds}$$

Un montage d'étalonnage simple à réaliser consiste à utiliser un transformateur 220 V/12 V suivi d'un diviseur de tension pour appliquer à l'entrée du Loch une tension comprise entre 10 mV et 100 mV efficaces selon schéma de la fig 21. Agir sur R16 pour lire la vitesse exacte

$$\frac{180\,000}{10\,N}$$

c. Speedomètre numérique

Comme expliqué en fig 7, la base de temps doit fournir un créneau de comptage de durée

$$T = \frac{3\,600}{N}$$

Le tableau donne les valeurs de T et de la constante de temps :

$$R3.C2 = \frac{T}{1,1}$$

ainsi que des couples de valeurs pour R3.C2 valeurs qui peuvent varier sous réserve que R3.C2 reste constant. L'ajustable R4, égal toujours à 250 kΩ, devra être de bonne qualité. Le réglage se fera de la même façon que pour le speedomètre analogique, la valeur à lire étant évidemment la même. On doit obtenir à 50 Hz secteur une lecture absolument stable, variant au plus de 1/10 nd. Vérifier qu'après avoir débranché la connexion d'entrée l'affichage retombe à zéro (éteint) après quelques secondes.

Cette réalisation peut s'adapter à peu près certainement à n'importe quel capteur inductif trouvé sur le marché, celui de l'occasion par exemple. Quelques essais permettront d'aboutir assez vite au nombre N exact.

Pierre Piton

Capteur	N	x	R14 (kΩ)	T (s)	R3.C2 (s)	R3 (kΩ)	C2 (µF)	Lecture à 50 Hz (nd)
Pen Lann.	1906	64 + 32 + 16 + 4 + 2 + 1 = 119	150	1,9	1,73	680	2,2	9,4
Plastimo.	2650	128 + 32 + 4 + 2 = 166	100	1,36	1,23	820	1	6,8
Radio Océan.	2730	128 + 32 + 8 + 2 + 1 = 171	100	1,32	1,2	820	1	6,6
Marinalp.	3560	128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 2 = 222	75	1	0,9	750	1	5

Fig. 20

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 professionelle 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 equipés d'un cordon 2 P+T conforme aux normes de securite, et de pannes longue duree.

ISKRA FRANCE - 354, rue Lecourbe - 75015 PARIS

Documentation sur demande contre 2 F 10 en timbres

Installez vous-même votre SYSTÈME D'ALARME (du plus simple au plus complexe) SANS DIFFICULTÉ

TGT
5, rue Ambroise Thomas
75009 PARIS - Tél.: 246.38.41

à partir de 2850 f

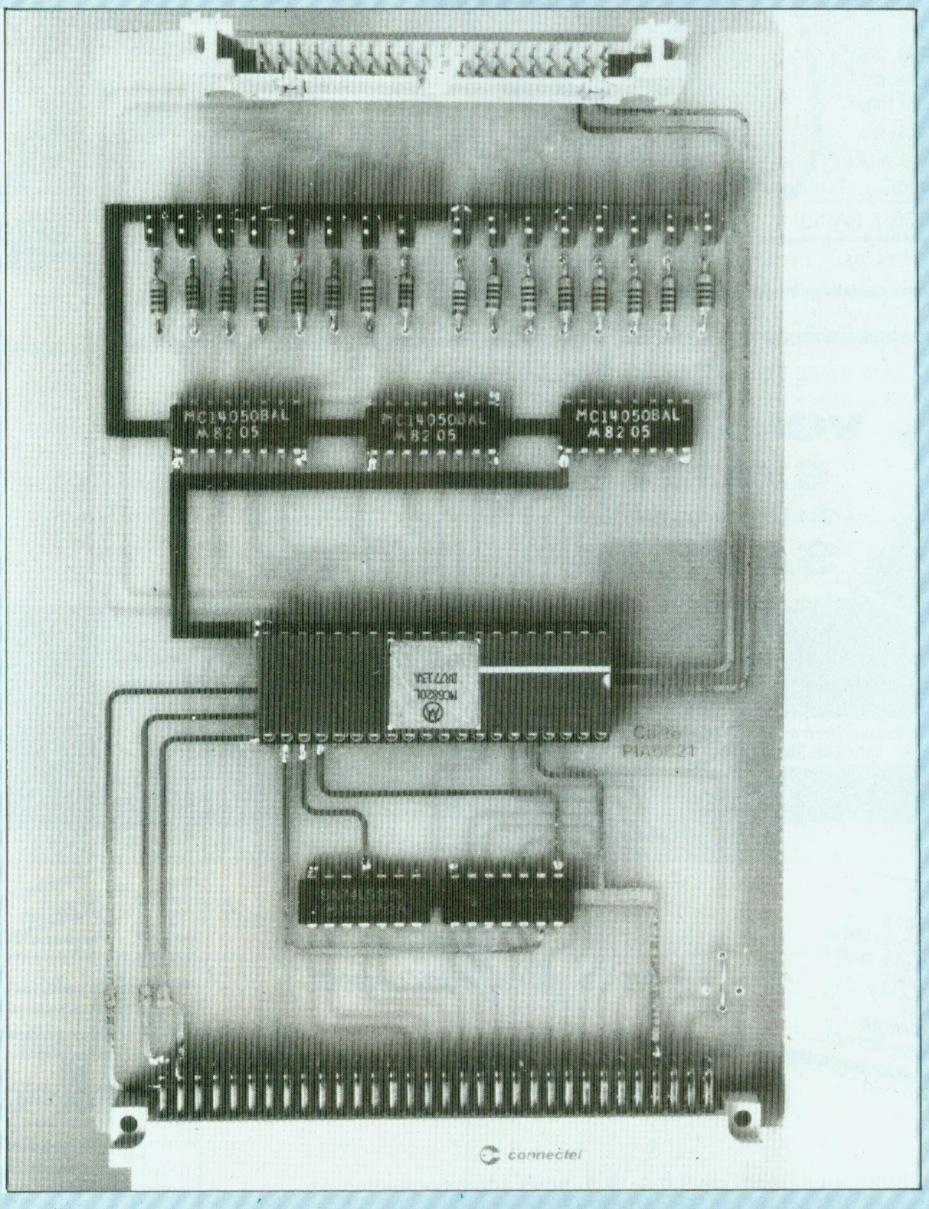
La PROTECTION est notre métier.
Le matériel d'alarme que nous diffusons a été sélectionné chez les meilleurs fabricants.
Après étude de ces différents matériels, notre SERVICE TECHNIQUE A MIS AU POINT UN MANUEL DE MONTAGE qui vous permettra d'installer vous-même l'alarme correspondant à vos besoins, tout simplement...

comme un vrai professionnel!

Rendez-nous visite du lundi au samedi de 9 h à 19 h, nous vous conseillerons ou téléphonez-nous, un technicien se déplacera à votre domicile
Tél. : (1) 246.46.73 • (1) 246.38.41 à partir de 17 h et le samedi de 9 h à 19 h

LE DIALOGUE AVEC LE MONDE EXTERIEUR

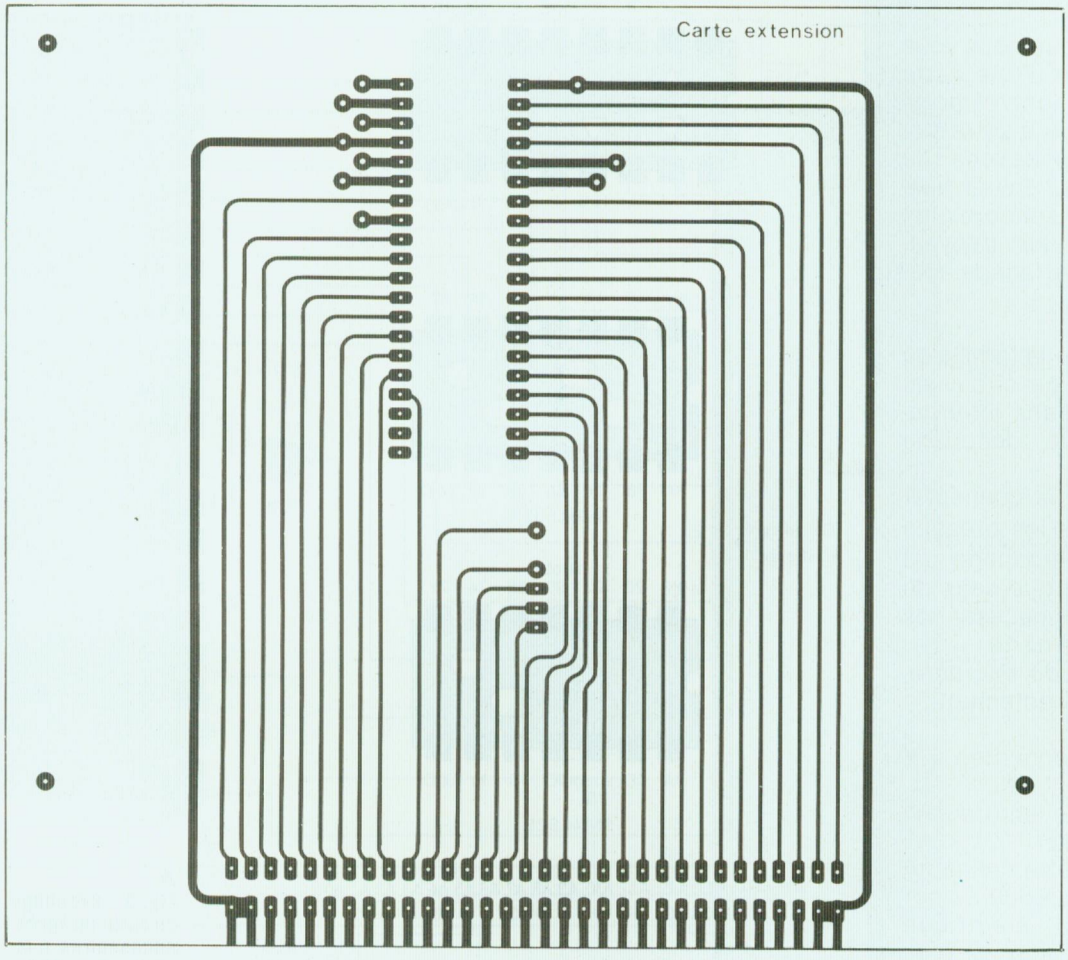
Vous qui avez fait l'acquisition du Microkit 09, paru dans Led à partir du n° 10, allez enfin pouvoir dialoguer avec le monde extérieur. En effet, la carte unité centrale ne permettait pas jusqu'à présent de rajouter des périphériques. Voilà qui devrait être résolu à la fin de cet article.



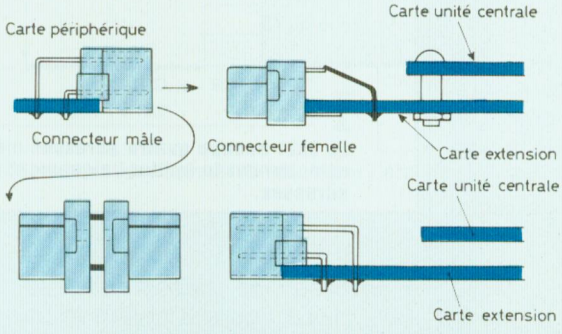
Le circuit imprimé que nous nous proposons de réaliser devra permettre d'accéder par un connecteur à toutes les informations du 6809 nécessaires au fonctionnement de cartes périphériques aussi diverses que possible. En ce qui concerne la dimension des cartes périphériques, nous avons choisi le format Europ (100 × 160), d'où le choix du connecteur qui sera un 2 × 32 broches suivant la DIN 41612. Vous ne devriez avoir aucune difficulté à vous procurer ce type de connecteur.

REALISATION D'UNE CARTE EXTENSION

Pour la réalisation de cette carte nous avons volontairement abandonné la solution du double face dont la réalisation n'est pas facile pour les lecteurs ne disposant pas de beaucoup de matériel. Le circuit imprimé est donné en figure 1 et ne devrait poser aucun problème de réalisation. En ce qui concerne le raccordement de cette carte avec l'unité centrale, rien de plus simple si ce n'est le fait qu'il vous faut dessouder le support que vous avez utilisé pour le 6809 et le remplacer par un support à wrapper de 40 broches. Les broches de ce support doivent dépasser d'environ 2 cm au-dessous de la carte unité centrale, ce qui vous permettra de les souder sur la carte extension. N'oubliez pas de sortir également à l'aide de fils rigides (ou queues de résistances) les sorties inutilisées du



◀ **Fig. 1 : Pour la carte extension, nous avons volontairement abandonné la solution du double face dont la réalisation n'est pas facile pour les lecteurs ne disposant pas de beaucoup de matériel.**



◀ **Fig. 2 : Pour les connecteurs de la carte extension, nous avons deux solutions illustrées par cette figure.**

74 LS 138 pour les décodages d'adresses (broches 9, 11, 12, 13 et 14).

Les deux cartes seront séparées l'une de l'autre par quatre colonnettes de 5 mm. Une fois les deux cartes fixées mécaniquement l'une à l'autre, effectuez les soudures sur la carte extension.

Revenons au connecteur. Pour les cartes périphériques, nous avons utilisé un connecteur mâle sorties à 90°. En ce qui concerne la carte extension, nous avons deux solutions qui sont illustrées par la figure 2. Pour notre part, nous avons choisi la deuxième solution (mais les deux restent valables).

Les cartes périphériques prévues par la suite seront tout d'abord une carte 16 entrées/sorties réalisée à l'aide d'un PIA 6821. Ensuite viendra une carte fond de panier qui vous permettra de connecter à votre microkit 09 un ensemble de cartes périphériques différentes : nous vous laissons la surprise.

CARTE 16 ENTREES/SORTIES

Vous disposez déjà d'un coupleur d'entrées/sorties PIA 6821 sur votre carte unité centrale mais vous ne pouvez vous en servir pour la gestion de processus extérieurs qu'à condi-

tion de n'avoir besoin ni du clavier, ni des afficheurs.
C'est pour ces raisons que nous vous proposons la réalisation d'une carte contenant un PIA 6821 dont les ports A et B seront entièrement à votre disposition pour des applications de robotique très variées, telles que commande de moteur ou encore d'un réseau de train électrique (moyennant évidemment un interfaçage adéquat).

Le coupleur PIA 6821

Le 6821 est un circuit de la famille du 6800, la connexion de ce circuit au 6809 s'effectue donc sans intermédiaire à part pour le décodage d'adresses.
Nous allons donc pour le connecter passer en revue toutes les broches de ce circuit dont le brochage est donné en figure 3 ainsi que celui de tous les circuits intégrés nécessaires à la réalisation de cette carte.
— Le bus de données du microprocesseur est connecté directement de D0 à D7 du 6821
— Sortie E du micro connectée à E du 6821
— Ligne d'écriture et de lecture R/W connectée à R/W du 6821
— Reset du 6821 peut être connecté directement au reset du 6809 ou sur un reset manuel ou électrique séparé. Dans notre carte, nous connecterons cette ligne au reset général du système.
— Lignes d'interruptions IRQA, IRQB seront connectées ensemble aux lignes IRQ ou FIRQ ou NMI du 6809. La sélection d'une de ces lignes se fera par un simple strap sur la carte
— Les lignes de sélections de registres internes du 6821 (RS0, RS1) seront connectées respectivement à A0 et A1 du bus d'adresses.
Le tableau 1 donne le nom du registre sélectionné en fonction du code appliqué sur ces entrées.
Les lignes de sélections du boîtier (CS0, CS1, CS2) seront connectées au décodage d'adresses.
Le 6821 occupe quatre adresses mémoires, il nous faut donc sélectionner le boîtier uniquement pour ces quatre adresses.

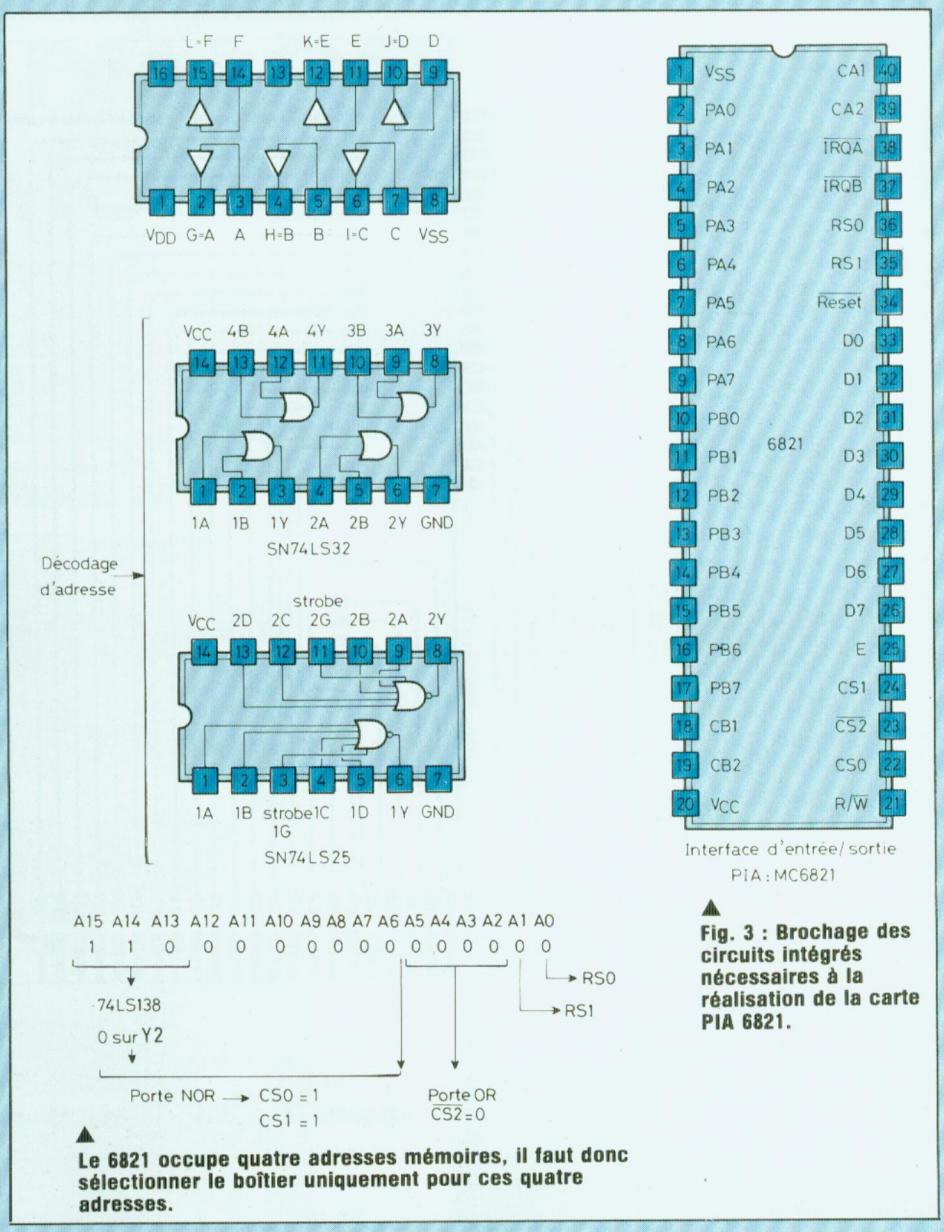


Fig. 3 : Brochage des circuits intégrés nécessaires à la réalisation de la carte PIA 6821.

Le 6821 occupe quatre adresses mémoires, il faut donc sélectionner le boîtier uniquement pour ces quatre adresses.

L'adresse de départ choisie est 2000H. La figure 3 donne le chemin suivi pour réaliser ce décodage.
Maintenant que nous savons comment connecter le 6821 sur le 6809, il nous reste le port A (PA0 à PA7) et le port B (PB0 à PB7) ainsi que les lignes de contrôle CA1, CA2, CB1, CB2.
Toutes ces lignes sont ramenées du côté opposé au connecteur et pourront être reliées avec l'extérieur soit par un autre connecteur soit par des picots pour circuit imprimé (solution moins coûteuse).
Nous avons également prévu sur la carte, une série de leds reprenant tous les bits des ports A et B par l'intermédiaire de buffers CMOS MC14050. Ces leds vous permettront de visualiser l'état des bits de ces ports qu'ils soient utilisés en entrée

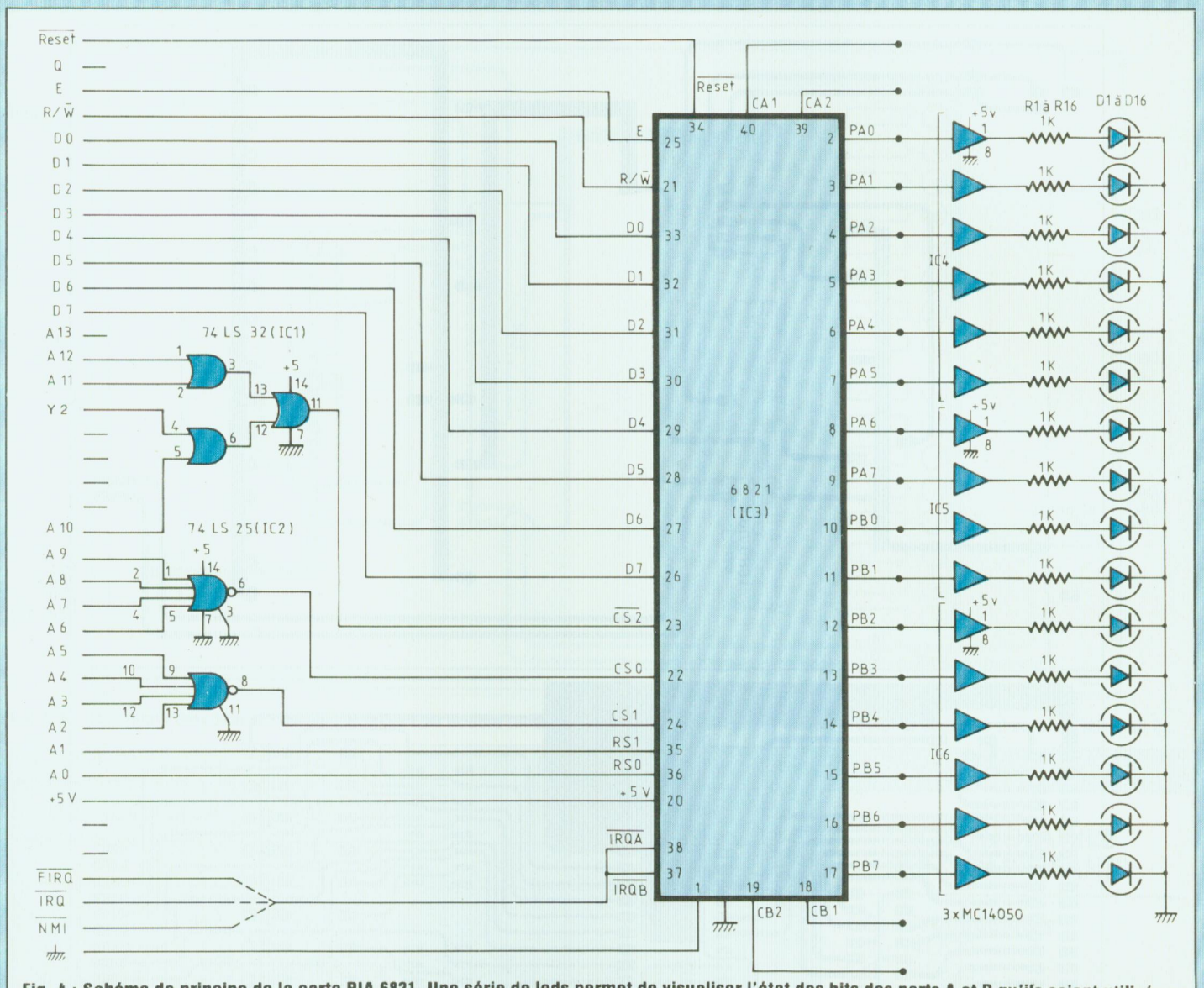


Fig. 4 : Schéma de principe de la carte PIA 6821. Une série de leds permet de visualiser l'état des bits des ports A et B qu'ils soient utilisés en entrée ou en sortie.

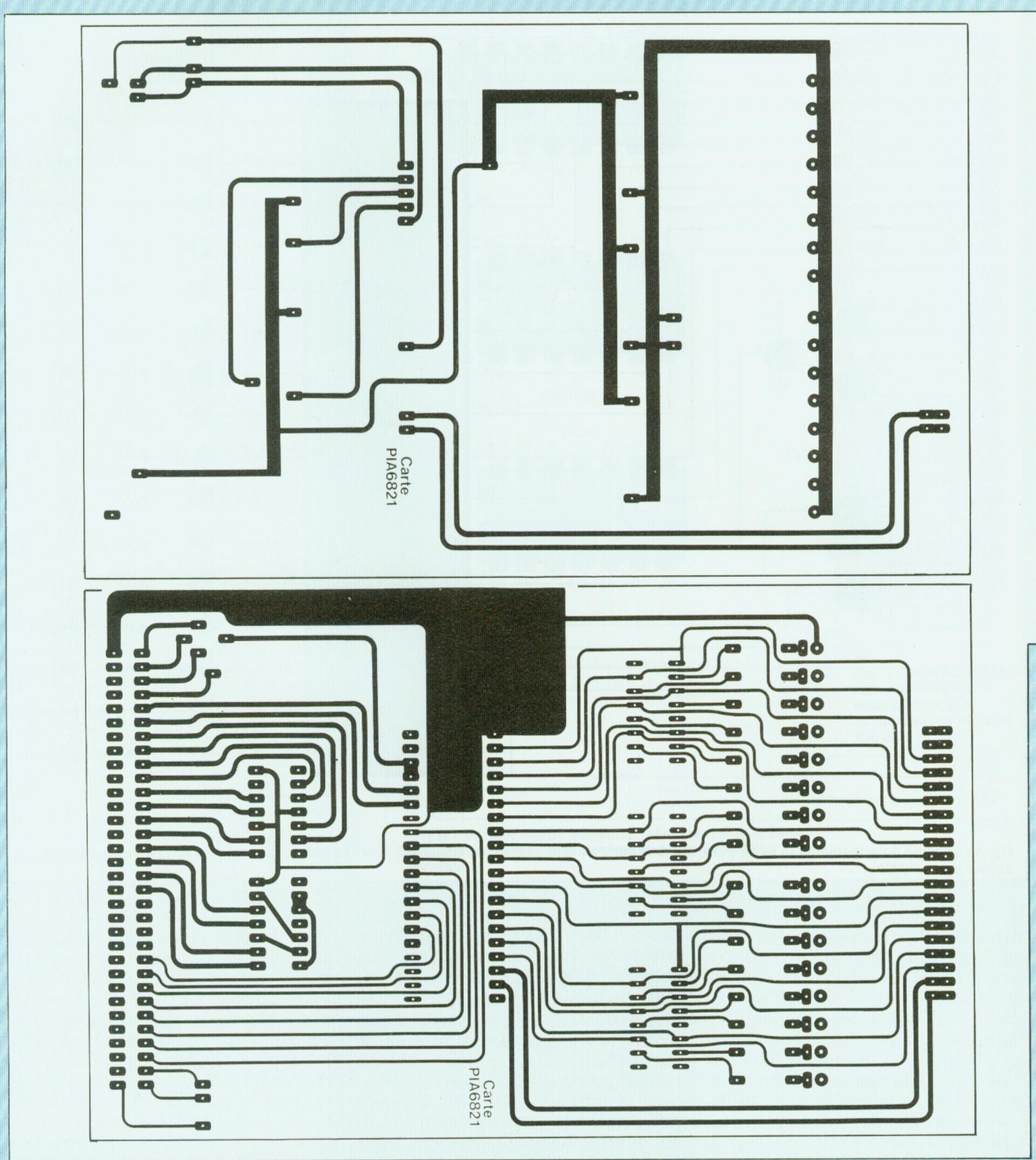
ou en sortie. Ce qui peut être très pratique pour la mise au point de vos programmes. Le schéma de principe de cette carte vous est donné en figure 4. Le circuit imprimé est réalisé en double face (fig. 5 et 6). En ce qui concerne le câblage de ce circuit il ne devrait poser aucun problème comparé au montage du microkit 09. Pour les résistances de limitation des leds, nous avons choisi 1 kΩ (soit un courant de 5 mA), ce qui nous donne une faible intensité lumineuse mais cela est suffisant et permet d'éviter une consommation importante au niveau de votre bloc d'alimentation.

Exemple de programmation de la carte 6821

Le programme donné en exemple dans le tableau 2 permet l'allumage des huit leds correspondantes au port A les unes après les autres avec une temporisation entre l'allumage d'une led et la suivante. Avec un petit peu d'électronique et ce programme, vous pouvez réaliser un chenillard piloté par microprocesseur. Voilà une première application simple de votre première carte périphérique.

A bientôt pour d'autres applications et réalisations pour votre microkit 09. Le petit deviendra vite grand.

Vincent Vieu


Carte
PIA6821
Carte
PIA6821

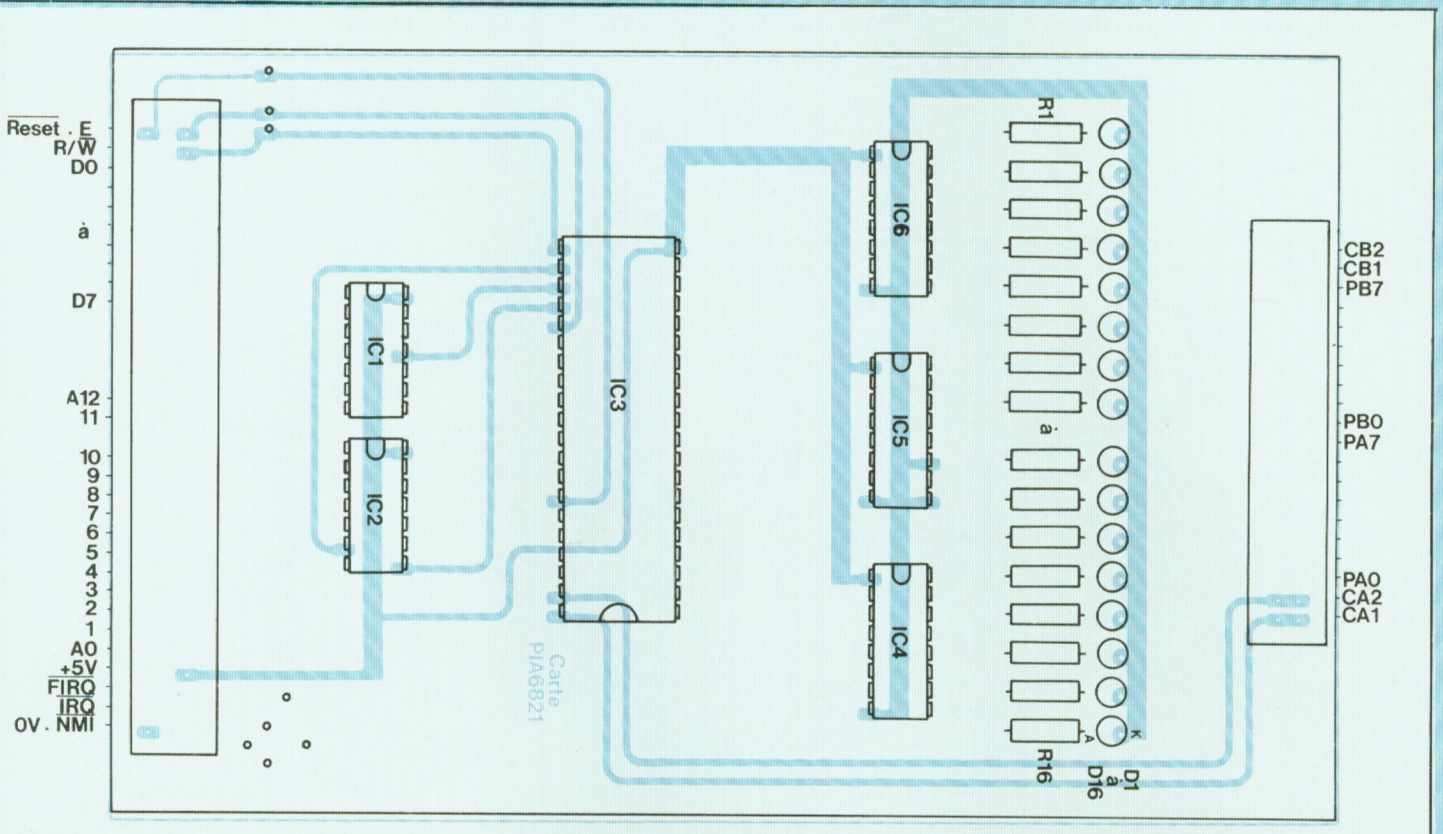


Fig. 5-6 : Quelques composants soudés sur un circuit double face. Le câblage ne devrait poser aucun problème comparé à celui du Microkit 09.

Bus d'adresse			A1	A0			
	PIA		RS1	RS0	CRA2	CRB2	Adresses
REGISTRES	PORT A	CRA	0	1	—	—	Adr + 1
		DDRA	0	0	0	—	Adr
		ORA	0	0	1	—	Adr
	PORT B	CRB	1	1	—	—	Adr + 3
		DDRB	1	0	—	0	Adr + 2
		ORB	1	0	—	1	Adr + 2

Tableau 1

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs
IC1 - 74LS32
IC2 - 74LS25
IC3 - 6821
IC4 - MC14050
IC5 - MC14050
IC6 - MC14050
D1 à D16 - diodes leds ~~Ø~~3 ou ~~Ø~~5 mm

• Résistances ± 5 % 1/2 W
R1 à R16 - 1 kΩ

• Connecteur
Connecteur mâle 2 × 32 broches sorties à 90°

LE MICROKIT Ø9 n° 2155

Adresse	Etiquette	Mnémonique	Code	Commentaires
0000		LD B# 02H	C6 02	Adressage de la page direct
0002		TFRB,DP	1F 9B	
0004		LDA # $01	86 01	Nb de lampes allumées en même temps
0006		STA < $40	97 40	
0008		LDX #$2000	8E C000	Adresse du PIA
000B		CLR A	4F	
000C		STA 02,X	A7 01	Accès à DDRA
000E		LDA #$FF	86 FF	Port A en sortie
0010		STA ,X	A7 00	
0012		LDA #$04	86 04	Accès à ORA
0014		STA 02,X	A7 01	
0016		BRA Etiq 1	20 02	
0018	Etiq 4	LSL < $40	08 40	Décalage à gauche led suivante
001A	Etiq 1	LDA < $40	96 40	
001C		STA ,X	A7 00	Contenu de 0240 en sortie
001E		LDY 0050	10.8E *	
0022	Etiq 3	LDA #$FF	86 FF	
0024	Etiq 2	DEC A	4A	Boucles de temporisation
0025		BNE Etiq 2	26 FD	* variable de 0 à FFFF
0027		LEAY , – Y	31 A2	
0029		BNE Etiq 3	26 F7	
002B		LDA < $40	96 40	
002D		BNE Etiq 4	26 E9	
002F		LDA #$01	86 01	
0031		STA < $40	97 40	
0033		BRA Etiq 4	20 E5	

Tableau 2

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA
3060 ... 24,00
3084 ... 38,00
3089 ... 25,00
3130 ... 17,00
3161 ... 20,00
3189 ... 56,00
3080 ... 12,00
3086 ... 9,00
3094 ... 22,00
3140 ... 20,00
3162 ... 70,00
E
420 = U440 ... 45,00
L
120 ... 27,00
123 ... 14,00
129 ... 13,00
146 ... 22,00
200 ... 18,00
LF
351 ... 7,00
357 Dil ... 16,00
356 ... 16,00
357 B rond ... 19,00
LM - 193 H ... 46,00
301-305-710 ... 10,00
307 ... 7,60
308-317-393 ... 10,00
LM
317 K-LM 394 ... 53,00
322-311 ... 44,00
323 ... 78,00
324 ... 10,60
339 ... 24,00
349-2904 ... 17,00
358 ... 9,80
377 ... 28,00
378 ... 35,00
380 8 p ... 35,00
380 14 p ... 15,00
381 ... 24,00
382 ... 18,00
387-335 H ... 22,00
LM 310
LM 2907 ... 25,00
391 N 80 ... 26,00
319 ... 31,00
389-309 K ... 25,00
555 ... 6,00
556 ... 10,00
565 ... 12,00
567 ... 20,00
379 ... 66,00
383 ... 39,00
318 ... 19,00
723 ... 8,00
741 ... 4,50
747-3080 ... 14,00
748 ... 11,00
564 ... 42,00
350 K ... 82,00
1458 ... 14,00

1800 ... 26,00
3900-
LM 1496 ... 12,00
3905 ... 19,00
3909 ... 10,00
2917 ... 50,00
13700 ... 30,00
1508 L8 ... 133,00
383T ... 28,00
3914 ... 62,00
3915 ... 81,00
AM
2833 ... 68,00
MM
53200 ... 96,00
5556 ... 95,00
1403 ... 35,00
1408L6 ... 37,00
1468 ... 103,00
1488 ... 14,00
1489 ... 13,00
1496 ... 12,00
1416 ... 15,00
1309 ... 35,00
1310 ... 15,00
14501 ... 4,50
14503 ... 10,60
14510 ... 12,00
14511 ... 14,00
14514 ... 62,00
14518-4508 ... 15,00
14520 ... 13,00
14528
4560 ... 35,00
14543-14515 ... 29,00
14553 ... 42,00
14566
1413 ... 18,00
SAD
1024 ... 260,00
SAS
560 ... 38,00
570 ... 35,00
TL
072 ... 13,00
081 ... 11,00
082 ... 16,00
084 ... 21,00
440 ... 15,00
496 ... 10,00
497 ... 16,00
UAA
170 ... 28,00
180 ... 30,00
CR
200 ... 36,00
74C
04 ... 8,00
90 ... 15,00
93 ... 12,00
173 ... 20,00
174 ... 18,00

221 ... 24,00
912 ... 130,00
922 ... 70,00
923 ... 64,00
925 ... 88,00
926 ... 86,00
928 ... 88,00
78S40PC ... 35,00
78P05 ... 160,00
78HG ... 104,00
78H05 ... 104,00
80C
97 ... 9,00 • 98 10,00
LM10CH ... 75,00
BPW 34 ... 25,00
XR
2203 ... 20,00
2206 ... 66,00
2207 ... 63,00
4136 ... 20,00
SAJ
180/25002 ... 65,00
110/
SAA 1004 ... 34,00
S 576 B ... 45,00
MU
µA 739 ... 21,00
ULN2001A ... 35,00
ULN2003 ... 15,00
AD590 ... 48,00
6N135 ... 48,00
3N211 ... 39,00
MID400 ... 77,00
TOS812 ... 164,00
AY3 1270 ... 160,00
AY3 1350 ... 78,00
AY3 8910 ... 160,00
BDV 648 ... 35,00
BDW 51C-52C 21,00
BDX 64 ... 32,00
BDX 87C
88C ... 22,00
CD 4555 ... 13,00
CGY 21 ... 503,00
DL 330 ... 30,00
DL 711 ... 48,00
ER 2051 ... 98,00
ER 3400 ... 150,00
ICL 7106 ... 212,00
ICL 7107 ... 290,00
ICL 7109 ... 320,00
ICL 7136 ... 235,00
ICL 8038 ... 88,00
ICL 8063 ... 92,00
ICL 8073 ... 87,00
ICM 7038 ... 45,00
ICM 7209 ... 55,00
ICM 7217 ... 167,00
ICM 7219 ... 150,00
ICM 7555 ... 19,00
IRF 120 ... 80,00
IRF 530 ... 63,00
IRF 9132 ... 99,00

KR 2376 ... 290,00
LS 7220 ... 62,00
MC 10131
1495L ... 140,00
MC 10531 ... 150,00
MC 145151 ... 176,00
MK 50240 ... 180,00
MK 50398 ... 266,00
ML 929 ... 37,00
NE 5532 ... 43,00
OFWG 32 ... 130,00
OFWJ 32 ... 130,00
9368 PC ... 59,00
PFZ 68 ... 8,00
R6502 P ... 202,00
S 89 ... 227,00
S 178A ... 517,00
S 187 ... 280,00
SAA 1004 ... 34,00
SAA 1070 ... 160,00
SAB 0600 ... 50,00
SAB 3209 ... 96,00
SAB 3210 ... 60,00
SAD 1024 ... 260,00
SDA 2006 ... 100,00
SDA 2008 ... 84,00
SDA 2010 ... 180,00
SDA 2101 ... 48,00
SDA 2112 ... 95,00
SDA 2114 ... 73,00
SDA 2124 ... 65,00
SDA 5680 ... 244,00
SL 480 ... 42,00
SL 490 ... 50,00
SL 1430 ... 33,00
SL 6600 ... 63,00
SN 29764 ... 18,00
SN 76477 ... 64,00
SO 41P ... 25,00
SO 42P ... 17,00
SP 8680 ... 185,00
SP 8793 ... 125,00
SP 8680 ... 165,00
SP 8690 ... 210,00
SP 8695 ... 465,00
SSM 2033 ... 216,00
SSM 2044
2056 ... 126,00
TEA 1009 ... 19,00
TEA 5030 ... 130,00
TEA 5620 ... 59,00
TEA 5630 ... 55,00
TMS 1000 ... 100,00
TMS 1122 ... 110,00
TMS 1601 ... 190,00
TMS 3874 ... 100,00
UA 431 ... 6,00
UA 758 ... 26,00
UAF 771 ... 15,00
42 R2-UA 796 19,00
422 PNS2 ... 70,00
OPB 706 B ... 60,00

CIRCUITS INTEGRES C-MOS

4000. 02-07-23-25
72-82 ... 4,50
4010. 19-30-50
70-71-75-77-78
81 ... 5,00
4011. 30-50
75 ... 5,00
4009. 12-73 ... 6,50
4016. 13-69 ... 7,00
4014. 18-27-28-44
49-52-53-56
68-99 ... 9,00
4008. 11-20-24-40
60-66-93-106 ... 11,00
4015. 29-42
51 ... 12,00
4001. 17-35-43
47-94 ... 14,00
4006. 46 ... 16,00
4041. ... 18,00
4021. 22
76-98 ... 25,00
4033 ... 28,00
40102 103 ... 33,00
4034 ... 46,00
40147 ... 50,00
4037 ... 68,00
4067 ... 98,00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS. 02-08-09-10
11-15-21-22-51-54
55-133 ... 4,20
74LS. 20-26-27-28
33-37-38-40-73-74
76-78-109 ... 4,50
74LS. 114 ... 5,00
74LS. 00-01-04-30
92-136 ... 6,00
74LS. 03-05-13-32
14-42-112-122
125-222 ... 8,00
74LS. 91-96-107
113-126-138-139
155-158-163-174
293-378 ... 9,00
74LS. 75-157
164-165-175-253
365-367 ... 10,00
74LS. 93-95-123
257-395 ... 11,00
74LS. 86-132-137
151-153-192-195
242-248-258-260
261-266 ... 12,00
74LS. 47-48-49-90
191-241-247
279 ... 13,00
74LS. 83-173-194
259-393-394 ... 14,00
74LS. 134-144-145
193-249 ... 15,00
74LS. 85-147-283
295 ... 16,00
74LS. 154-156
244 ... 17,00
74LS. 63-161-166
170-221-377 ... 18,00
74LS. 251 ... 19,00
74LS. 148-190-196
240-273 ... 20,00
74LS. 160-162
541 ... 22,00
74LS. 197 ... 24,00
74LS. 280-290-324
373-390-624 ... 25,00
74LS. 280-290-324
373-390-624 ... 25,00
74LS. 168-374
629 ... 27,00
74LS. 169-181-183
245 ... 30,00
74LS. 243 ... 35,00
74LS. 275 ... 39,00
74LS. 124 ... 60,00

CIRCUITS INTEGRES TTL

7405. 25-26
27-40 ... 3,50
7400. 02-03-08-09
10-11-50-51-53-54
60-72-73-74-76-86
88-121 ... 4,00
7413. 20-22-30
32-38 ... 5,00
7470 151 ... 6,00
7406. 75-92 ... 7,00
7442. 93 ... 8,00
7401. 04-90-91-96
107-123 ... 9,00
7437. 83-193 10,00
7483 85-95 ... 11,00
7417. 41-45-46
47-48 ... 14,00
7407. 184 ... 18,00
74120 ... 16,00
74122. 150 ... 21,00
74145 181 ... 25,00
7489 ... 30,00
74141 ... 35,00
74143 ... 66,00
74185 ... 96,00

L.E.D. KITS COMPLETS des montages livrés avec C.I.

Les circuits imprimés peuvent être livrés séparément

		Kit complet	C.I. seul
LED n°14	Chargeur de batterie	536,00	15,00
LED n°15	Ampli guitare	980,00	(3) 100,00
	Indicateur de position (sans coffret)	600,00	(2) 80,00
	Micro émetteur	150,00	30,00
LED n°16	Correcteur de tonalité	1 045,00	(4) 135,00
	Sirène	70,00	30,00
	Science fiction	78,00	30,00
	Chargeur	260,00	30,00
LED n°17	Allumage crépusculaire	125,00	30,00
LED n°18	Traceur de courbes	110,00	30,00
	Unité de récerbération	195,00	30,00
	Anti-vol auto	185,00	(2) 48,00
LED n°19	Centrale de projection diapo (sans coffret)	665,00	(2) 130,00
	Interphone secteur (sans coffret)	290,00	(2) 65,00
	VU-mètre haute précision	300,00	(2) 40,00
	Préampli lecture magnétophone	70,00	20,00
LED n° 20	Alimentation régulée affichage numérique complète avec coffret	2 526,00	(2) 39,00
	Temporisation de précision	195,00	17,00

Disponibles ; Circuits intégrés - TTL-CMOS - transistors - Supports C.I. -Résistances couche métal 1 % - Condensateurs - Plus de 10 000 composants différents en stock - Pièces détachées pour orgues

Claviers de 1 à 7 octaves 1/2

TRANSFOS TORIQUES
«METALIMPHY»
Qualité professionnelle
Primaire : 2 × 110 V

REALISATION DE TOUS CIRCUITS IMPRIMES SUR EPOXY D'APRES VOS «MYLAR» OU DOCUMENT FOURNIS
simples et doubles faces en 24 h
FACE AVANT GRAVEES
Sur Scotch Cali autocollants d'après dessins ou «Mylar»
Tarif contre enveloppe timbrée

MAGNETIC-FRANCE
11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9h30 à 12h et de 14h à 19h
Tél. : 379.39.88
EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre remboursement
PRIX AU 1-11-84 DONNÉS SOUS RESERVE

CARTE BLEUE
CREDIT
Nous consulter
Métro : NATION R.E.R. Sortie : Taillebourg
FERMÉ LE LUNDI

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL
ENVOI : Franco 35 F en T.P.
Au magasin 25 F
NOM
ADRESSE
Led 21

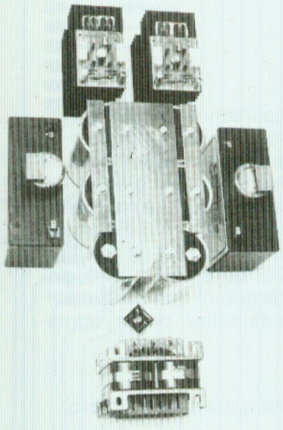
La maison de L'AUDIOPHILE

c'est les composants électroniques audio et les kits : pré-pré, préamplis, filtres actifs, amplis

Mais aussi

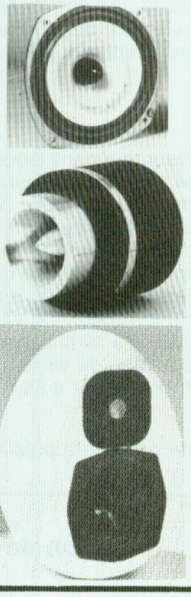
les systèmes acoustiques en kit

8 W "Le Monstre"



3 versions :
2 186,70 F
3 306,70 F
4 390,90 F

Les médiums-aiguës



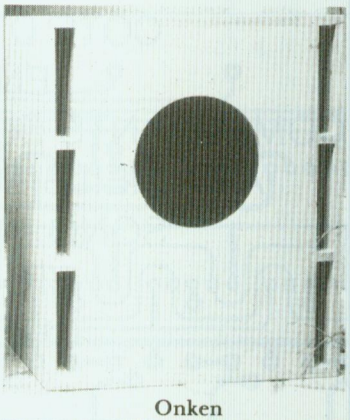
- Médium Lowther PM6 : 1 250 F
- Aigu Fostex T925 : 1 400 F
- Œuf Focal 650 F
  Médium 7MC2 : 495 F
  Aigu T120FC : 410 F

Les caissons de grave

HP Altec 416 : 3 950 F
Ebénisterie : 4 200 F

HP 10C01 : 610 F
Ebénisterie : 1 700 F

Mini-Onken



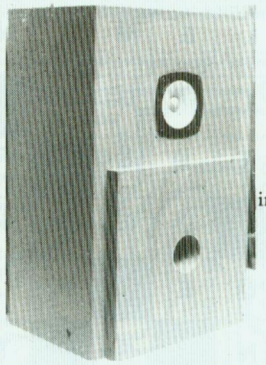
Onken

Les filtres
- passifs
  Mini-Onken
  730 F
- actifs
  en kit
  2 voies : 1633,50 F
  3 voies : 2148 F

Tous ces systèmes sont en écoute avec nos électroniques.

Heures d'ouverture
lundi, samedi : 14 h 30 - 19 h
14, rue de Belfort
75011 Paris
Tél. : 319.12.68 +

Le haut de gamme à petit prix



A écouter impérativement

Décrite dans ce numéro

- Petite Audiophile
  HP : 258 F- Caisson : 390 F
- Daline
  Kit HP + filtres : 868 F

Je désire recevoir le listing de l'ensemble de vos réalisations :

Nom : .....

Adresse : .....

Je joins 15 F en timbres.

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

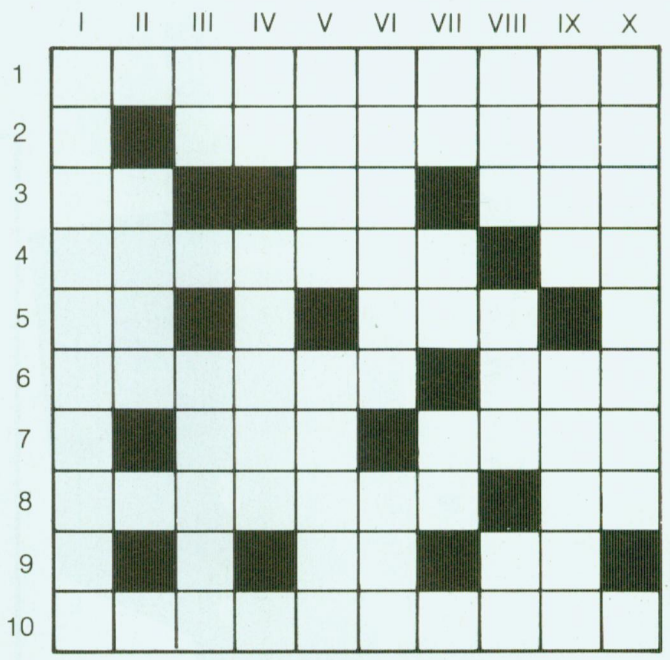
Horizontalement :

1. En informatique, cylindre muni à son extrémité d'une cellule photoélectrique qui permet de désigner un point sur l'écran cathodique d'un visuel. - 2. Ensemble de l'appareillage d'un ordinateur. - 3. Objet de recherches... Un peu tendu. Elle est impressionnée par de forts caractères... - 4. Magnétique, en informatique : type de mémoire dont le support est constitué par un cylindre de révolution magnétisé. Se suivent dans l'espace (mais se voient aussi dans le temps). - 5. Pas grand chose pour une bricole. Point dans l'eau. - 6. Qui n'est plus courant... Ses taux sont variables. - 7. Romains. Un James bien connu à l'écran. - 8. Gène la vision. Ce que la culture a de révoltant. - 9 .Voyelles. Abréviation des postes. - 10. Elles se fixent aux pôles.

Verticalement :

I. Diode à semi conducteur dans laquelle un rayonnement lumineux incident détermine une variation du courant électrique. - II. Son du corps... - III. Suite de communication. EDF, par exemple. - IV. Déterminatif. Il n'est pas recommandé de la perdre. - V. Les voitures roulent grâce à lui. Un morceau parmi d'autres... - VI. Plus d'un l'est de nos jours par l'informatique. Produisent chaque année des tas de ficelles... - VII. Symbole. Grecque. Dans une duite. - VIII. Trois des six. La solution est au cœur du mystère... Entourent le Tchad. - IX. Victoire de Condé. En électricité, dispositif thermoïonique ou à semi-conducteur, présentant une conductibilité unilatérale et pouvant, de ce fait, servir de détecteur ou de redresseur. - X. Plus d'un ordinateur a sa mémoire...

(La solution de cette grille sera publiée dans notre prochain numéro).



Solution de la grille

parue dans le numéro 20 de Led

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

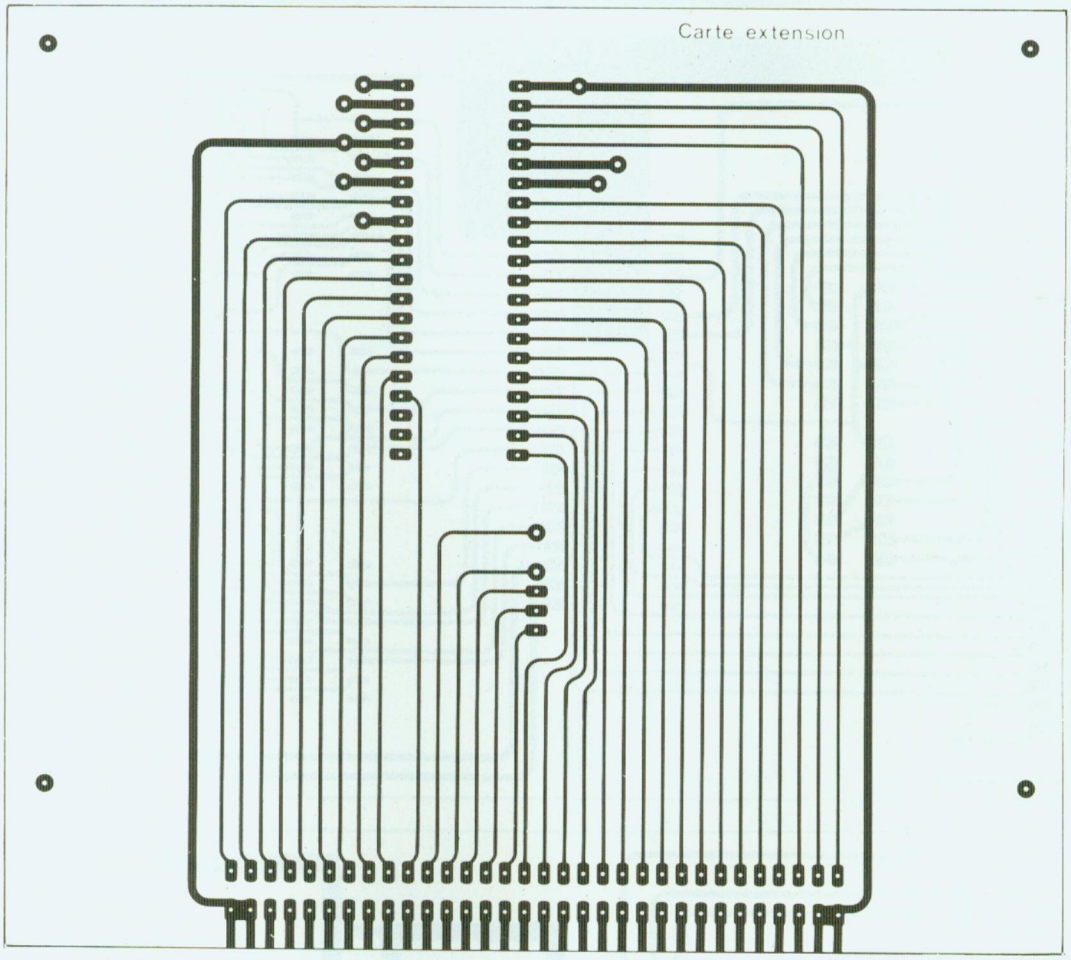
NICE

LE PLUS GRAND CHOIX DE LA COTE D'AZUR
EN
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
APPAREILS DE MESURE
SONO - VIDEO
ETC...
CHEZ

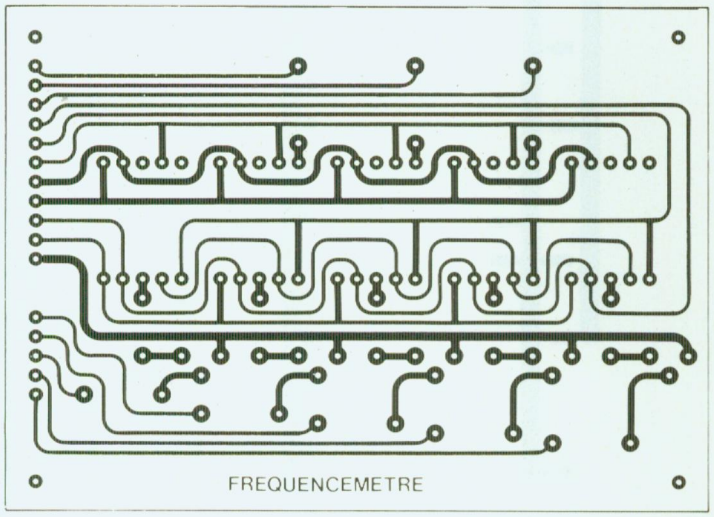
HIFI DIFFUSION

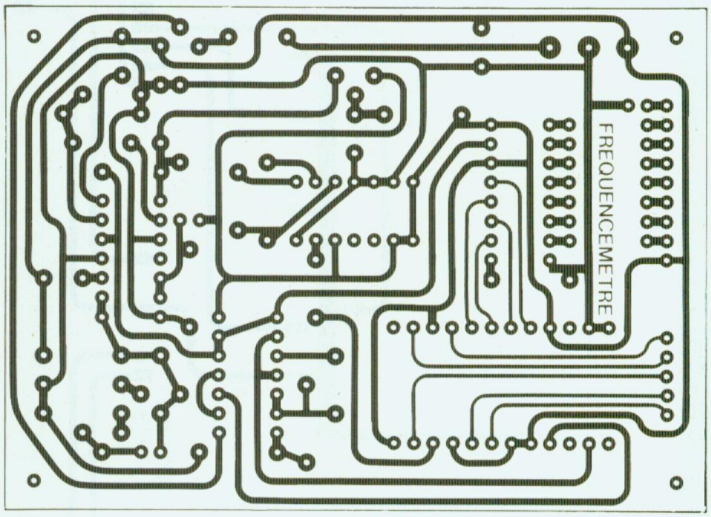
19 RUE TONDUTI DE L'ESCARENE
06000 NICE
TEL : (93) 80.50.50 - (93) 62.33.44

GRAVEZ_LES VOUS_MEME



Carte «extension
Microkit 09»
n° 2155

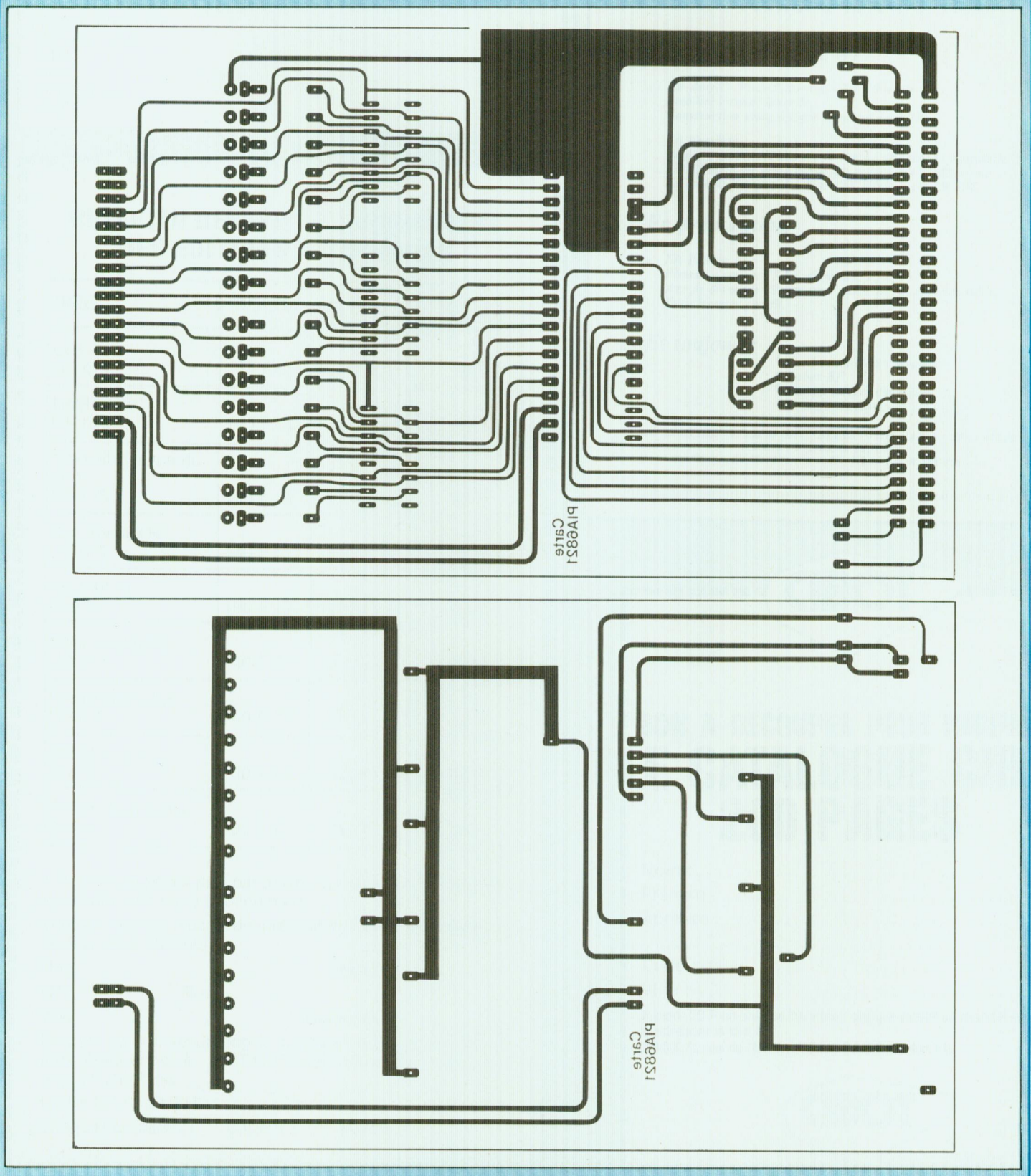




Cartes «fréquencemètre de tableau» n° 2154

GRAVEZ_LES VOUS_MEME

GRAVEZ_LES VOUS_MEME



GRAVEZ_LES VOUS_MEME

INDEX DES ANNONCEURS

Acer	p. 80 à 83	Lectron	p. 23-73
Bloudex	p. 24	Magnétic France	p. 72
Cibot	p. 9-84	Périfelec	p. 2
Editions Fréquences	p. 39	Siceront KF	p. 34
Editions WEKA	p. 55	Siliconhill	p. 79
E.R.E.	p. 33	TGT	p. 65
HBN	p. 48 à 54	Unieco	p. 17
Hifi Diffusion	p. 74	ZMC	p. 47
ISKRA	p. 65		

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT DES EDITIONS FREQUENCES

Revue	France	Etranger*	Prix au n° France
Led (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Led-Micro (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Nouvelle Revue du Son (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Son Magazine (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Audiophile (6 nos)	190 F ☐	235 F ☐	38 F
0-VU magazine (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Fréquences Jal (10 nos)	140 F ☐	210 F ☐	16 F
Jazz Ensuite (6 nos)	160 F ☐	220 F ☐	30 F
Forum Audiophile (6 nos)	90 F ☐	140 F ☐	20 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 :

Chèque bancaire ☐ C.C.P. ☐ Mandat ☐

SILICONHILL

Composants Audio
Haut-Parleurs

- *Courant Novembre 84*
  - *Kit Ampli - Vraie Classe A - 2 x 50 watts - Stabilité inconditionnelle. Construction amagnétique standard rack 19".*
  - *Kit Enceinte Réalisée en NANTEX (130 litres) utilisant le légendaire 21 cm LOWTHER en large bande, de rendement 95 dB/w/m. En option: Tweeter à ruban TECHNICS 10 TH 800.*
- *En préparation*
  - *Kit Platine TD Plateau - masse: 15 kg, diamètre: 35 cm - Axe de diamètre 20 mm avec palier téflon et butée rubis. Entrainement par fil.*
- *Et toujours:*
  - *Semi-conducteurs japonais*
  - *Tubes BF*
  - *Condensateurs chimiques*
  - *Transformateurs*

- Square BERLIOZ - 13 rue de BRUXELLES - 75009 PARIS - Tél. : 874.83.79 -
- Métro : PLACE de CLICHY -
- Ouvert du Mardi au Samedi - 10h30-12h et 15h-19h -

CIBOT

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR
LE CATALOGUE CIBOT
200 PAGES

Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
.....
Code postal : .....
Ville : .....

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à
CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

CIBOT

LED

Voir publicité en 4e page de couverture

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC
0800 ... 150,00
0804 ... 55,00

AY
3-1270 .. 92,00
3-1350 .. 75,00
3-8760 . 149,00
3-8603 . 139,00
3-8910 . 110,00
5-1013 .. 66,00
5-1015 .. 66,00

BPW
34 ... 20,00

CA
3028 ... 28,00
3030 ... 32,00
3040 ... 48,00
3045 ... 45,00
3046 ... 12,00
3052 ... 20,00
3059 ... 32,00
3060 ... 24,00
3080 ... 20,00
3084 ... 30,00
3086 ... 8,00
3089 ... 23,00
3130 ... 13,00
3140 ... 12,00
3161 ... 17,00
3162 ... 57,00
3189 ... 38,00

ICL
7106 .. 165,00
7107 .. 149,00
7109 .. 250,00
7126 ... 150,00
7135 ... 280,00
8038 ... 89,00
8040 ... 250,00

ICM
7038 ... 45,00
7045 ... 210,00
7207 ... 60,00
7208 ... 210,00
7209 ... 49,00
7217 .. 140,00
7226 .. 399,00
7555 .. 18,00

LF
351N ... 9,00
353 ... 12,00
356 ... 12,00
357 ... 12,00

LH
0075 ... 222,00

LM
10C ... 34,00
301 ... 7,50
304H ... 50,00
305 ... 15,00
307 ... 9,00
308 ... 8,00
309H ... 25,00
309K ... 22,00
310 ... 25,00
311 ... 7,50
317T ... 15,00
317K ... 25,00
318 ... 25,00
323 ... 40,00
323K ... 55,00
324 ... 9,00
331 ... 47,00
334 ... 20,00
335 ... 19,00
335Z ... 22,00
336 ... 10,00
336Z ... 16,00
337K ... 32,00
337T ... 15,00
338K ... 140,00
339 ... 6,30
348 ... 15,00
349 ... 16,00
350 ... 72,00
358 ... 8,00
377 ... 26,00
378 ... 31,00
379S ... 62,00
380N8 ... 15,00
380N14 .. 15,00
381AN ... 47,00
381N ... 29,00
382N ... 20,00
383AT ... 42,00
383T ... 38,00
384 ... 32,00
386 ... 15,00
387 ... 12,00
388N ... 20,00
389N ... 18,00
390N ... 28,00
391 ... 26,00
393N ... 8,00
555N ... 4,80
556N ... 12,00
565 ... 11,00
566N ... 24,00
567 ... 16,00
709H ... 12,00
709 ... 5,80
711N ... 12,00
720 ... 24,00
723H ... 12,00
723 ... 6,00
725 ... 33,00
726 ... 69,00
739 ... 5,00
741 H ... 11,00
741 ... 3,00
747 ... 7,50
748 ... 13,60
749 ... 21,00
761 ... 19,00
1458 ... 8,00
1496 ... 12,00
1871N ... 65,00
1872N ... 65,00
1877N ... 42,00
1897 ... 15,00
2826 ... 45,00
2917N ... 27,00
2896 ... 29,00
2907 ... 25,00
3900 ... 8,50
3909N ... 10,00
3911N ... 23,00
3914N ... 36,00
3915 ... 32,00
3916N ... 48,00
13600N . 19,00
13700 ... 18,00

L
120 ... 21,00
121 ... 25,00
146 ... 10,00
200 ... 15,00
296 ... 129,00

MC
1309P ... 20,00
1310P ... 25,00
1408L ... 46,00
1466 ... 90,00
1468 ... 28,00
1496 ... 15,00
3423 ... 15,00

MCT
2 ... 11,00
6 ... 22,00
8 ... 25,00

MK
50398 .. 190,00
5430 ... 70,00

MOC
3020 ... 16,00

NE
527 ... 24,00
529 ... 24,00
543K ... 26,00
555 ... 5,00
556 ... 10,00
564 ... 45,00
565 ... 17,00
566 ... 22,00
570 ... 58,00
571 ... 55,00
577 ... 17,00
5533 ... 32,00
4434A ... 24,00
5556 ... 26,00

SAB
0600 ... 38,00

SAS
560 ... 28,00
570 ... 28,00
580 ... 29,00
590 ... 29,00

SO
41P ... 16,00
42P ... 17,00

S
576B ... 48,00

SAA
1058 ... 45,00
1059 ... 45,00
1070 ... 110,00

TAA
611B12 . 18,00
621AXI .. 25,00
621A11 . 24,00
621A12 . 25,00
661 ... 20,00
761A ... 12,00
765 ... 15,00
790 ... 25,00
861A ... 10,00
930 ... 17,00

TBA
120S ... 11,00
221 ... 14,00
231 ... 22,00
400B ... 19,00
440G ... 24,00
440N ... 27,00
520 ... 21,00
530 ... 36,00
540 ... 24,00
560 ... 45,00
570 ... 24,00
661 ... 21,00
720A ... 27,00
750 ... 27,00
790K ... 18,00
800 ... 15,00
810S ... 15,00
820 ... 12,00
830G ... 60,00
850 ... 36,00
860 ... 33,00
915 ... 36,00
920 ... 20,00
940 ... 36,00
950 ... 32,00
970 ... 33,00

TCA
105 ... 22,00
150B ... 25,00
160B ... 18,00
205A ... 29,00
280A ... 25,00
290A ... 39,00
315A ... 15,00
335A ... 15,00
345A ... 23,00
420A ... 39,00
440 ... 27,00
511 ... 25,00
530 ... 30,00
540 ... 28,00
550 ... 33,00
600 ... 14,00
610 ... 14,00
640 ... 44,00
650 ... 44,00
660B ... 44,00
730 ... 36,00
740 ... 38,00
750 ... 32,00
760B ... 18,00
780 ... 35,00
830S ... 15,00
900 ... 12,00
910 ... 12,00
940 ... 22,00
955 ... 35,00
965 ... 15,00
4500A ... 29,00
5500 ... 46,00

TDA
440 ... 22,00
1001 ... 34,00
1002 ... 22,00
1003 ... 26,00
1004 ... 28,00
1005 ... 30,00
1006 ... 23,00
1010 ... 17,00
1023 ... 20,00
1024 ... 20,00
1025 ... 29,00
1034 ... 32,00
1037 ... 19,00
1038 ... 30,00
1039 ... 32,00
1040 ... 21,00
1041 ... 21,00
1042 ... 33,00
1045 ... 18,00
1046 ... 28,00
1047 ... 30,00
1048 ... 17,00
1054 ... 22,00
1057 ... 6,00
1059 ... 12,00
1100SP . 38,00
1102SP . 23,00
1151 ... 9,00
1270 ... 25,00
1200 ... 30,00
1405 ... 13,00
1410 ... 24,00
1412 ... 13,00
1415 ... 13,00
1420 ... 22,00
1510 ... 38,00
1908 ... 18,00
1950 ... 30,00
2002 ... 15,00
2003 ... 15,00
2004 ... 32,00
2006 ... 23,00
2010 ... 29,00
2020 ... 34,00
2030 ... 19,00
2542 ... 28,00
2593 ... 25,00
2610 ... 29,00
2611 ... 24,00
2620 ... 32,00
2630 ... 29,00
2631 ... 31,00
2640 ... 49,00
2870 ... 29,00
3000 ... 28,00
3030 ... 99,00
3300 ... 69,00
3310 ... 24,00
3500 ... 59,00
3560 ... 72,00
4290 ... 29,00
7000 ... 38,00

TL
071CP ... 9,00
072CP ... 9,00
074CP ... 19,00
081CP ... 8,00
082CP ... 12,00
084CP ... 16,00
431 ... 11,00
497 ... 21,00

TIL
32 ... 12,00
78 ... 7,50
81 ... 21,00
111 ... 14,00
113 ... 27,00
117 ... 19,00
311 ... 125,00

TMS
1000-
3318 ... 75,00
1122 ... 92,00
3874 ... 25,00
5100 ... 109,00

UAA
170 ... 24,00
180 ... 24,00

1003 ... 150,00

ULN
2003 ... 16,00

XR
210 ... 75,00
1310 ... 38,00
2203 ... 16,00
2206 ... 40,00
2207 ... 45,00
2208 ... 39,00
2240 ... 27,00
2266 ... 23,00
2276 ... 55,00
2567 ... 28,00
4136 ... 15,00
4151 ... 20,00

TDA 7000
La pièce .38 F
les 2 ... 64 F

DIAPHANE L'aérosol ... 29,90 F
• Rend transparent tous les papiers • Permet de réaliser par insolation directe un circuit imprimé • Sans film, sans calque, sans signes transfert.

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA
MC 1488 ... 9,00
MC 1489 ... 9,00
MC 6800 ... 58,00
MC 6802 ... 65,00
MC 6809 ... 119,40
MC 6810 ... 20,50
MC 6821 ... 29,50
MC 6840 ... 90,00
MC 6844 ... 144,50
MC 6845 ... 86,80
MC 6850 ... 23,80
MC 6860 ... 128,00
MC 6875 ... 59,00

INTEL
8080 ... 60.90
8085 ... 102,00
8205 ... 101,20
8212 ... 26,25
8216 ... 22,50
8224 ... 34,65
8228 ... 42,25
8238 ... 44,60
8251 ... 57,65
8253 ... 75,00
8255 ... 55,20
8257 ... 106,50
8259 ... 106,85
8279 ... 119,00

ZILOG Z80
CPU ... 72,00
PIO ... 58,00
CTC ... 58,00
DMAC ... 190,00
SIO ... 160,00

MEMOIRE
MM 2102 ... 18,00
MM 2114 ... 39,50
MM 4116 ... 24,70
MM 4164 ... 85,00
DM 8578 ... 40,80
MM 2708 ... 36,00
MM 2716 ... 59,00
MM 2532 ... 97,00
MM 2732 ... 93,00
MM 2764 ... 205,00
MM 6116 ... 143,00
63 S 141 ... 55,30
6665.200 ... 82,50
COM 8126 ... 140,00

DIGITAL ANALOGIQUE
AD 7520 ... 129,00
AD 7521 ... 168,00
AD 7523 ... 54,00

ROCKWELL
6502, 2 MHz .. 124,80
6522 ... 96,00
6532 ... 110,00
6551A ... 110,00

N.S.
INS 8155 ... 76,80

DIVERS
SFF 364 ... 130,00
N8T 26 ... 19,40
N8T 28 ... 19,40
N8T 95 ... 13,20
N8T 96 ... 13,20
N8T 97 ... 13,20
N8T 98 ... 19,20
81LS95 ... 18,00
81 LS 97 ... 17,60

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 313U ... 58,00
AN 7145 ... 92,00
BA 301 ... 33,00
BA 311 ... 33,00
BA 313 ... 28,00
BA 511 ... 48,00
BA 521 ... 30,00
BA 532 ... 39,00
HA 1306W ... 64,00
HA 1339 ... 59,00
HA 1366W ... 35,00
HA 1366WR ... 36,00
HA 1368 ... 39,00
HA 1377 ... 52,00
HA 1389 ... 72,00
HA 1398 ... 89,00
HA 4625 ... 80,00
LA 3115 ... 52,40
LA 3300 ... 36,00
LA 3350 ... 46,00
LA 4420 ... 36,00
LA 4422 ... 36,00
LA 4430 ... 31,00
M 51513L ... 37,00
M 51515BL ... 59,50
STK 0039 ... 127,00
STK 0040 ... 264,00
STK 0050 ... 748,00
STK 0060 ... 272,00
STK 435 ... 110,00
STK 439 ... 150,00
STK 441 ... 210,00
STK 463 ... 165,00
STK 465 ... 240,00
TA 7120P ... 29,00
TA 7122BP ... 31,00
TA 7129AP ... 32,00
TA 7137P ... 32,00
TA 7139P ... 32,00
TA 7204P ... 30,00
TA 7205P ... 23,00
TA 7215P ... 58,00
TA 7217AP ... 31,00
TA 7222AP ... 35,00
TA 7223P ... 70,00
TA 7225 ... 112,50
TA 7227P ... 58,00
TA 7229P ... 95,00
TA 7230P ... 75,00
TA 7313AP ... 24,00
TA 7621P ... 130,00
TA 7622 ... 125,00
UPC 575C2 ... 29,50
UPC 1156H ... 35,00
UPC 1181H ... 28,00
UPC 1182H ... 29,00
UPC 1185H ... 61,00
UPC 1186H ... 32,00
UPC 1230 ... 39,00
2SC 1098 ... 28,00
2SC 1306 ... 22,00
2SC 1307 ... 40,00
2SC 1384 ... 12,00
2SC 1945 ... 114,00
2SC 1957 ... 16,00
2SC 1969 ... 27,50
2SC 2028 ... 18,00
2SC 2029 ... 40,00
2SK 50 ... 59,00
2SK 135 ... 59,00

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

	Bakélite	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
75 × 100	9,20	13,20	17,00
100 × 150	13,60	21,50	26,40
100 × 160	14,50	23,50	28,00
150 × 200	25,00	39,50	45,00
200 × 300	45,00	72,50	81,00

PROMOTION KIT CIRCUIT SET KF

COFFRET N° 1. Contient : 1 boîte de détersif, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuilles de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlorure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice ... 89,50
COFFRET N° 2. Le coffret n° 1 + mini-perceuse 149,00

TTL 74 LS

SN74
00 ... 6,00
01 ... 6,50
02 ... 6,50
03 ... 6,50
04 ... 8,00
05 ... 8,00
06 ... 8,00
07 ... 8,00
08 ... 3,80
09 ... 3,80
10 ... 3,80
11 ... 6,50
12 ... 6,50
13 ... 4,00
14 ... 8,00
15 ... 3,80
16 ... 4,00
17 ... 4,00
20 ... 3,80
25 ... 3,80
26 ... 3,80
27 ... 4,00
28 ... 4,00
30 ... 3,80
31 ... 3,80
32 ... 8,00
37 ... 6,50
38 ... 6,50
40 ... 3,80
42 ... 5,40
43 ... 9,00
44 ... 9,60
45 ... 8,80
46 ... 8,80
47 A . 20,00
48 ... 10,00
50 ... 3,80
51 ... 3,80
53 ... 3,80
54 ... 11,00
60 ... 6,50
70 ... 4,00
72 ... 4,00
73 ... 4,00
74 ... 9,00
75 ... 9,00
76 ... 3,40
78 ... 4,70
79 ... 42,30
80 ... 8,10
81 ... 12,10
83 ... 8,20
85 ... 17,00
86 ... 3,60
89 ... 20,90
90 ... 9,00
91 ... 5,30
92 ... 5,80
93 ... 10,00
94 ... 7,90
95 ... 8,80
96 ... 8,00
100 . 16,80
107 ... 4,70
109 ... 7,60
113 ... 4,20
121 ... 3,80
122 ... 9,00
123 ... 13,00
125 ... 5,00
126 ... 4,80
128 ... 6,70
132 ... 6,90
136 ... 4,00
138 ... 13,00
139 ... 11,00
141 ... 7,90
145 ... 9,00
147 ... 19,50
148 ... 13,30
150 ... 9,60
151 ... 6,00
153 ... 7,30
154 ... 10,00
155 ... 5,90
156 ... 7,20
157 ... 11,00
160 ... 9,50
161 ... 9,70
162 ... 6,90
163 ... 9.60
164 ... 8,40
165 ... 9,00
166 ... 11,50
167 ... 22,50
170 ... 18,50
172 ... 71,40
173 ... 10,50
174 ... 7,90
175 ... 8,00
176 ... 16,00
180 ... 6,70
181 ... 19,80
182 ... 8,40
188 ... 22,00
190 ... 9,60
191 ... 9,70
192 ... 10,80
193 ... 10,00
194 ... 17,00
195 ... 8,50
196 ... 10,00
198 ... 9,60
199 ... 15,00
240 ... 15,00
241 ... 9,50
243 ... 12,00
244 ... 29,00
245 ... 19,00
247 ... 9,00
251 ... 7,20
258 ... 9,60
266 ... 9,00
324 ... 18,80
365 ... 14,00
366 ... 11,00
367 ... 11,00
368 ... 11,00
373 ... 22,00
374 ... 14,00
390 ... 22,00
393 ... 11,00
490 ... 12,00
510 ... 2,50

74S133
Prix : 9 F

76477
Prix : 65 F

TTL 74 HC
00 ... 8,50
02 ... 8,50
10 ... 8,50
20 ... 8,50
73 ... 9,50
76 ... 9,50
86 ... 9,50
90 ... 10,00
161 ... 19,50
164 ... 19,50
194 ... 19,50
198 ... 19,50
221 ... 13,00
240 ... 25,00
241 ... 25,00
251 ... 12,00
299 ... 59,00
390 ... 22,00
393 ... 22,00
928 ... 39.00

C MOS

SN
16848N ... 27,00
16861G ... 33,00
16862N ... 33,00

CD
4000 ... 2,10
4001 ... 4,00
4002 ... 2,10
4007 ... 6,00
4008 ... 11,00
4009 ... 9,00
4010 ... 9,00
4011 ... 4,00
4012 ... 6,00
4013 ... 3,20
4014 ... 8,00
4015 ... 15,00
4016 ... 8,00
4017 ... 8,00
4018 ... 9,00
4019 ... 4,50
4020 ... 7,50
4021 ... 9,00
4022 ... 9,60
4023 ... 2,20
4024 ... 8,00
4025 ... 3,50
4026 ... 9,00
4027 ... 4,00
4028 ... 6,00
4029 ... 9,00
4030 ... 6,00
4031 ... 9,50
4033 ... 11,00
4034 ... 10,00
4035 ... 6,00
4036 ... 39,00
4040 ... 8,00
4041 ... 3,50
4042 ... 8,00
4043 ... 5,50
4044 ... 9,00
4046 ... 7,50
4047 ... 9,00
4048 ... 7.00
4049 ... 6,00
4050 ... 3,90
4051 ... 6,00
4052 ... 9,50
4053 ... 6,00
4054 ... 8,50
4055 ... 10,00
4060 ... 8,50
4066 ... 6,00
4068 ... 4,00
4069 ... 6,00
4070 ... 9,00
4071 ... 6,00
4072 ... 6,00
4073 ... 3,00
4075 ... 3,00
4076 ... 8,00
4077 ... 3,00
4078 ... 4,00
4081 ... 4,00
4082 ... 6,00
4085 ... 4,00
4086 ... 4,50
4089 ... 14,50
4093 ... 7,00
4094 ... 13,50
4095 ... 7,50
4096 ... 14,50
4097 ... 7,50
4098 ... 7,50
4099 ... 19,50
4501 ... 13,00
4511 ... 9,00
4515 ... 28,00
4518 ... 7,50
4518 ... 7,50
4515 ... 28,00
4520 ... 11,00
4528 ... 10,60
4536 ... 25,00
4538 ... 26,90
4539 ... 27,60
4556 ... 11,00
4566 ... 20,00
4585 ... 7,50
40103 ... 19,00
40106 ... 19,00

TRANSISTORS

AC
125 ... 4,00
126 ... 4,00
127 ... 4,00
128 ... 4,00
128K 5,20
132 ... 3,90
180 ... 4,00
180K 5,00
181 ... 5,00
181K 6,00
187 ... 4,50
187K 5,00
188 ... 4,00
188K 5.00

AD
149 ... 9,00
161 ... 6,00
162 ... 7,00

AF
109 10,00
116 16,00
117 16,00
121 13,50
124 ... 4,80
125 ... 4,80
126 ... 4,80
127 ... 4,80
139 ... 5,00
239 ... 6,00

ASZ
15 ... 15,00
16 ... 15,00
18 ... 15.00

AU
102 15,00
107 21,00
110 19,00
112 21,00

BC
107A 2,00
107B 2,00
108A 2,00
108B 2,00
108C 2,00
109 ... 2,00
117 ... 6,50
140 ... 6,00
141 ... 4,00
147 ... 2,00
148A 2,00
148B 2,00
148C 2,00
157 ... 2,20
160 ... 6,00
161 ... 4,00
171 ... 4,00
172 ... 2,20
177 ... 2,80
178 ... 2,80
179 ... 2,80
204 ... 2,60
207 ... 2,10
208A 3,40
208C 3,40
209 ... 2,80
209C 2,80
212 ... 2,80
237 ... 2,80
238 ... 1,80
239 ... 1,80
251 ... 1,80
307 ... 1,80
308 ... 1,80
309 ... 1,80
317 ... 2,00
318 ... 2,00
327 ... 2,50
328 ... 2,50
337 ... 3,20
338 ... 3,20
407 ... 2,10
408B 2,10
408C 2,10
417 ... 3,20
418 ... 2,00
516 ... 3,45
517 ... 3,00
546A 2,00
547 ... 2,00
548 ... 2,00
549 ... 2,00
550 ... 1,30
556 A 1,00
557 ... 1,00
558 ... 2,00
559 ... 2,00
560 ... 1,90

BD
115 10,00
124 14,00
135 ... 4,50
136 ... 4,50
137 ... 5,00
138 ... 5,00
139 ... 5,20
140 ... 5,80
169 ... 6,00
170 ... 6,40
183 21,00
235 ... 7,50
236 ... 7,20
241 ... 6,10
237 ... 6,50
238 ... 6,20
262 10,00
263 ... 9,00
266 10.50
267 ... 12,00
435 ... 6,50
436 ... 6,50
437 ... 8,00
438 ... 8,00
439 ... 8,00
440 ... 8,00
441 11,00
442 11,00
507 11,00
508 11,00
561 12,00
562 12,00

BDX
18 ... 20,00
62B 22,00
63B 21,00
64B 24,00
65B 24,00
66B 28,00
67B 28,00
77 ... 8,00
78 ... 8,00

BDY
20 ... 14.00
56 ... 19
58 ... 36

BF
115 ... 5.80
167 ... 3,80
173 ... 4,20
177 ... 4,80
178 ... 4,80
179 ... 6,80
180 ... 6,80
181 ... 6.80
182 ... 5,60
183 ... 5,20
184 ... 3,80
185 ... 3,80
194 ... 2,40
195 ... 2,80
196 ... 2,80
197 ... 2,80
198 ... 3,80
199 ... 3,80
200 ... 4,80
233 ... 3,50
238 ... 3,90
240 ... 3,10
245B 5,60
256 ... 5,70
259 ... 3,80
336 ... 5,00
337 ... 5,00
338 ... 6,50
394 ... 3,20
451 ... 4,50
459 ... 8,00
470 ... 4,50
494 ... 3,20
495 ... 3.20

BFT
66/67 20,00

BFY
90 ... 10,00

BU
104 19,00
105 16,00
126 16,00
133 16,00
204 22,00
205 19,00
207 19,00
208 19,00
326 18,00

BUX
37 ... 56,00
81 ... 63,00

MJ
3001 32,00
802 65,00
4602 65,00

MJE
2801 22,00
2901 23,00

TIP
29A ... 4,50
30A ... 4,80
31A ... 4,80
32A ... 6,50
33B ... 7,50
34B ... 8,50
35B 14,50
36B 18.00
41B ... 6,00
122 12,00

VN
46AF 22,00
66AF 17,00
88AF 19,00

2N
706 ... 3,50
708 ... 2,30
730 ... 3,50
753 ... 4,50
918 ... 3,70
930 ... 3,90
1613 3,50
1711A 3,10
1889 3,80
1890 3,50
1893 4,20
2218 3,50
2219A 3,40
2222 2,00
2369 3,50
2646 9,00
2647 9,00
2904A 3,20
29051 3,20
2907A 2,20
3053 3,60
3054 9,50
3055
60V ... 5,00
100V . 9,50
3553 25,00
3819 .. 3,80
3906 .. 5,00
4416 .. 8,70

QUARTZ

1 MHz ... 49,50
1.008 MHz ... 45,00
1.8432 MHz ... 45,00
2 MHz ... 49,00
3.2768 MHz ... 45,00
3.684 MHz ... 57,40
4 MHz MP40 ... 42,20
4.19 MHz ... 41,00
8 MHz ... 42,20
8,67 MHz ... 49,00
10 MHz ... 47,50
15 MHz ... 45,00
16 MHz ... 45,00
9 MHz MP180 ... 47,00
27 MHz ... 38,50

REGULATEURS VOLT/AMP

NOUVEAU L 296
de 5 à 40 V sous 4 amp.
Prix ... 129,00

78L ttes valeurs ... 5,00
79L ttes valeurs ... 5,00
7805 ttes valeurs ... 8,00
7905 ttes valeurs ... 8,00

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. 3,70
Par 20 ... 3,20
Par 100 ... 3,00
400 volts
10 ampères ... 11,00
Par 5 ... 9,00
Par 20 ... 8.00

TOKO

Sur commande

DIACS

Unité ... 2,20
Par 5 l'unité ... 1,80

PHOTO TRIACS

MOC 3020 ... 16 F
MCS 2400 ... 18 F

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F

Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F
et 1 W : 2,00 F

4.7 V	7,5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5,6 V	9.1 V	15 V	27 V
6,2 V	10 V	18 V	30 V
6,8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

5.6 V	12 V	24 V	100 V
9.1 V	15 V	27 V	150 V

DIODES.

2A 800 V .3,00
3A 800 V .4,00
6A 600 V .18,00
12A 600 V 21,00
20A 600 V 25,00
0A 90 ... 1,60
200 ... 1,90
1N
4004 ... 0,90
4007 ... 0,90
4148 ... 0.30

PONTS

1,5A 200 V 3,50
1,5A 400 V 4,20
4A 200 V 9,50
4A 400 V 12,00
5A 200 V 15,00
5A 400 V 19,00
10A 200 V 25,00
25A 400V 29,00
ZN431
prog ... 32,00

AFFICHEURS

MAN 4640, 11 mm cc orange 25,00
MAN 4740, 11 mm cc rouge 25,00
D350 PK/FND 550/TIL 702, 13 mm cc rouge ... 12,00
MAN 8940, 20 mm cc rouge 29,00
D352PK/TIL718, 13 mm cc vert ... 19,00
MAN 4610, 11 mm ac orange 25,00
MAN 4710, 11 mm ac rouge 25,00
D350 PA/FND 508/TIL 701, 13 mm ac rouge ... 15,00
MAN 8910, 20 mm ac rouge 35,00
D352 PA/TIL 717, 13 mm ac vert ... 19,00

CONDENSATEURS

CHIMIQUES

µF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10				1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	3,00	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	13,00	22,00	30.00

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 µF	—	45	—
4 700 µF	51	63	95
10 000 µF	75	91	162
22 000 µF	125	—	290

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF ... 1,20
de 22 nF à 47 nF ... 1,20
de 56 nF à 100 nF ... 1,20
de 120 nF à 220 nF ... 1,70
de 270 nF à 470 nF ... 2,40
de 560 nF à 820 nF ... 2,60
1 µF ... 4,00
1,5 µF ... 5,00
2,2 µF ... 6,00

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V
1 µ ... 2,10
1,5 µ ... 2,10
2,2 µ ... 2,10
4,7 µ ... 2,75
6,8 µ ... 2,75
10 µ ... 3,50
22 µ ... 9,60
47 µ ... 16,00
25 V
68 µ ... 29,90
16 V
100 µ ... 19,00

CONNECTEURS

CANON A SOUDER
DB9 mâle ... 17,50
DB9 femelle ... 19,50
Capot ... 19,20
DB15 mâle ... 46,30
DB15 femelle ... 49,90
Capot ... 19,50
DB25 mâle ... 29,70
DB25 femelle ... 39,80
Capot ... 17,90
DB37 mâle ... 47,00
DB37 femelle ... 59,00
Capot ... 21,00
DB50 mâle ... 54,00
DB50 femelle ... 67,00
Capot ... 27,40

CANON A SERTIR
DB15 mâle ... 46,30
DB15 femelle ... 48,90
DB25 mâle ... 49,50
DB25 femelle ... 55,60

CONNEC BERG A SERTIR
2*5 mâle ... 52,50
2*5 femelle ... 17,25
2*5 embase ... 17,50
2*8 femelle ... 24,20
2*8 embase ... 18,50
2*10 mâle ... 58,60
2*10 femelle ... 28,60
2*10 embase ... 20,50
2*13 mâle ... 64,20
2*13 femelle ... 32,00
2*13 embase ... 23,20
2*17 mâle ... 73,10
2*17 femelle ... 46,20
2*17 embase ... 29,50
2*20 mâle ... 85,60
2*20 femelle ... 49,50
2*20 embase ... 33,70
2*25 mâle ... 106,90
2*25 femelle ... 54,10
2*25 embase ... 41,10

CONNECTEUR DIL
14 broches ... 12,00
16 broches ... 18,00
24 broches ... 23,70
40 broches ... 39,90

CONNECTEUR DIN
5 bro mâle ... 2,80
5 bro femelle ... 3,20
5 bro embase ... 2,30
6 bor mâle ... 2,90
6 bro femelle ... 2,80
6 bro embase ... 2,80
7 bro mâle ... 4,20
7 bro femelle ... 4,80
31 bro M + F ... 32,00
64 bro M + F ... 66,00

CONNECTEUR JACK
2.5 mâle mono ... 2,80
2.5 fem mono ... 2,00
2.5 embase mono ... 2,50
3.5 mâle mono ... 2,25
3.5 fem mono ... 2,00
3.5 embase mono ... 2,50
3.5 mâle stéréo ... 7,50
3.5 fem stéréo ... 6,50
3.5 embase stéréo ... 7,20
6.35 mâle mono ... 4,10
6.35 fem mono ... 4,00
6.35 embase mono ... 6,80

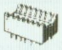
CABLE EN BANDE
0,14 mm² SOUPLE
5 conduct. le m ... 3,50
8 conduct. le m ... 5,50
16 conduct. le m ... 10,00
20 conduct. le m ... 13,00
26 conduct. le m ... 15,00

Câble spécial audio vidéo 6 conducteurs
le M ... 16,00

FICHES PERI-TELEVISION
Fiche mâle ... 19,00
Fiche chassi ... 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 x 4 br ... 1,20
2 x 7 br ... 1,20
2 x 8 br ... 1,50
2 x 9 br ... 4,00
2 x 10 br ... 5,50
2 x 12 br ... 7,00
2 x 14 br ... 7,50
2 x 20 br ... 9,00

ROTACTEUR «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

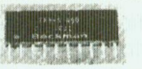
RESISTANCES

A COUCHES METALL., 1, 2 W, 2%
Prix à l'unité **1,00 F**
Par 10, même valeur **0,80 F**

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ. 1/4 et 1/2 watt .. **pièce 0,20**
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,80 F** - 2 watts : **0,90 F**
Toutes valeurs normalisées en stock

Résistance RB 59 5 W toutes valeurs de 0,1 à 68 Ω ... 4,50 F

RESEAU DE RESISTANCES



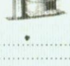
A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ ... **6,10 F**
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ **12,00 F**

SELFS MINIATURES
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/47 µH/10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/
1 mH l'unité au choix ... 8,00
10 mH/15 mH/56 mH ... 10,00
100 mH ... 13.50

TRIMER
15 tours ajustables de 10 Ω à 1 MΩ avec vis sans fin ... 10 F
Au pas de 2,54 mm
1 tour ajustable de 100 Ω ... 2,20 F

TRANSFO

9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V



3 VA ... 36,35
5 VA ... 36,35
12 VA ... 46,30
25 VA ... 67,00
40 VA ... 97,10
60 VA ... 104,00
100 VA ... 135,20

LED

LED BICOLORE PLATE C10J

2 pattes, pièce ... 12 F
Changement de couleur par inversion de polarité.

Ø 3, Ø 5. Jaune, verte. pièce : ... 1,70 F
Par 10, pièce : ... 1,20 F
Rouge : **1,00.** Par 10 **0,80 F**

Plate, arrondie. Rouge, verte. Pièce ... 2,25 F
Par 10, pièce ... 1,80 F
Orange, jaune, pièce 2,60 F
Par 10, pièce ... 2,00 F

Plate, rectangulaire. 7,2x2,4 mm. Jaune, orange. Pièce : ... 3,20 F
Par 10 : Pièce ... 2,90 F
Rouge, verte : ... 2,90 F
Par 10 : Pièces ... 2,50 F

Carrée. 5 x 5 mm. Jaune, orange : ... 3,20 F
Par 10, pièce ... 2,80 F
Rouge, vert : ... 2,60 F
Par 10, pièce ... 2,20 F

Triangulaire. Jaune, orange, pièce ... 2,90 F
Par 10, pièce ... 2,60 F
Rouge, verte, pièce 2,60 F
Par 10, pièce ... 2.10 F

Clips pour LED Ø 3 ou 5, noir. Pièce ... 0,40 F
Par 10, pièce ... 0,30 F

SUPPORTS LED métal, très esthétique Ø 3 ... 2,40 • Ø 5 ... 4,00 F

CRISTAUX LIQUIDES

LCD
3031. Dim. : 12, 7, 3 digits 1/2 95 F
4 digits 1/2 ... 135 F

LED SPECIALES

Subminiatures Ø 18 mm ... 2,50 F
Clignotantes Ø 5 mm ... 8,50 F
PAR 10 ... pièce 7,90 F
BICOLORES
rouge, vert, Ø 5 mm ... 8,50 F
par 10 ... pièce 7,90 F
TRICOLORES
rectangulaires, vert, rouge, orange ... 8,50 F
par 10 ... pièce 7,90 F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures (Reuilly fermé lundi matin). Prix au 1.11.84
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h. Mardi au vendredi. Samedi toute la journée
Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements. TELEX OCER 643 608

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)
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

3 JOURS METRIX à Reuilly Composants du jeudi 8 au samedi 10 nov.

DU NOUVEAU CHEZ METRIX
MULTIMETRE MX 111 ANALOGIQUE

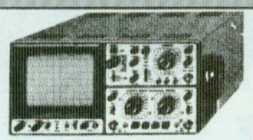
42 gammes
20.000 Ω/V-CC
6.320 Ω/V-CA
1600 V/CC-CA.

2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 220 V. Cadran panoramique. Dwellmètre automobile et capacimètre balistique ..... **469 F**
Livré avec cordon de touches, 1 pile et fusibles de rechange.

* sauf HM103

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F

HAMEG avec sonde



CHOISISSEZ AVEC VOTRE OSCILLOSCOPE SOIT
- 2 sondes combinées
- l'oscillo-base
- ou...

CONSULTEZ-NOUS

METRIX

NOUVEAU HM 103
Y : à 10 MHz 2 mV/cm max. X : 0,2 µS/cm à 0,2 S/cm. Déclenchement : 0 à 30 MHz. Testeur de composants.
Avec sonde ..... **2390 F**

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 ..... **5270 F**
Avec tube rémanent . **5650 F**

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

HM 605
Double trace 60 MHz 1mV/cm expansion Y x 5. Ligne retard.
Prix ..... **6748 F**
Avec tube rémanent ..... **7120 F**

OX 710
2 x 15 MHz 5 mV à 20 V/cm.
QUANTITE LIMITEE
Avec sondes **2690 F**

NOUVEAU OX 710 B
2 × 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec sondes
Prix ..... **3190 F**

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.
Prix ..... **4890 F**

● GENERATEUR HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F

LEADER HF - LSG 17
Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques.
Prix ..... **1399 F**

LEADER BF - LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distor. 0,5%.
Prix ..... **1599 F**

BF - LAG 120 A
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Dist. 0,05%.
Prix ..... **2799 F**

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
≥ 5 V. eff. sinus.
≥ 10 V CC. carré
Prix ..... **1590 F**

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

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
Géné. de fonction. Sinus., carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz.
Prix ..... **1675 F**

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus., carrés, trianguaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation.
Prix ..... **3000 F**

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V /50 Ω. Atténuateur : 0 à 40 dB.
Prix ..... **5279 F**

GENE FONCTIONS BF 2431
5 Hz à 500 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff., 10 V crête-/crête carrée. Distor. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL.
Prix ..... **1879 F**

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 ..... **1897 F**

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : Forfait 21 F

METRIX

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

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 V/DC. 750 V/AC.
Prix ..... **788 F**
MX 502 ..... **889 F**

MX 562
2 000 Points. 3 1/2 digits. précision 0,2 %. 6 fonctions, 25 calibres.
Prix ..... **1 060 F**

MX 575
20.000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence.
Prix ..... **2205 F**

MX 001
T. DC 01, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int DC 50 µA à 5 A. Int. AC 160 µA à 1,6 A. Résist. 2 Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
Prix ..... **391 F**

MX 453
20 000 Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 30 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ.
Prix ..... **646 F**

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.
Prix ..... **818 F**

MX 462 G
20 000 Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 µA à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
Prix ..... **709 F**

MX 430
Pour électronicien. 40 000 Ω/V. DC 4 000 Ω/V AC
Avec cordon et piles
Prix ..... **818 F**
Etui AE 181
Prix ..... **117 F**

BECKMANN

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

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

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix ..... **1 090 F**

TECH 3020
2 000 Points. Affich. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/AC.
Prix ..... **1789 F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100 T 110 ..... **78,20**
Etui Tech 300 .... **81,10**
Etui Tech 3020 .. **257,00**
Diverses sondes de température.

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73
3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%.
Prix ..... **945 F**

75
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
Prix ..... **1095 F**

77
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.
Prix ..... **1395 F**

CENTRAD

312 + 20 kΩ cc / 4 kΩ ca.
CC 9 gammes
CA 7 gammes
IC 6 gammes
IA 6 gammes
DB 6 gammes
Résist. capac.
Prix ..... **347 F**

819
20.000 Ω / V. CC. 4000 Ω/V. CA. 80 calibres. livré avec piles cordon et étui.
Prix ..... **469 F**

NOVOTEST T 250
20.000 Ω/V. 32 calibres. Protection totale amp. gaz. Commutateur rotatif.
Prix ..... **269 F**

NOVOTEST T 141
20.000 Ω/V. 71 calibres. Protège fus. diode. Possible Ω x 10.000.
Prix ..... **349 F**

T 161
Prix ..... **389 F**

PERIFELEC

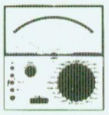
DIGETEST 82
Multimètre numérique Capacimètre Thermomètre Mesure des conductances
Testeur ..... **1897 F**

680 R
20 000 Ω/V DC
4 000 Ω/V AC
80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix ..... **499 F**

680 G
20 000 Ω/V CC
4 000 Ω/V CC
48 gammes.
Avec étui, cordons et piles.
Prix ..... **420 F**

ICE 80
20 000 Ω/V C
4 000 Ω/V AC
36 gammes
Avec étui, cordons et piles
+ MEMOIRE
Prix ..... **329 F**

PANTEC



MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.
Prix ..... **399 F**

MAJOR 50 K
40 000 V ⎓ et ≂ VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A. IA : 30 mA à 3A. Ω : de 0 à 200 MΩ.
Prix ..... **499 F**

PAN 3003
59 calibres. A AC/DC 1 µA à 5A. V AC/DC 10 mV à 1 Kv. 10 Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.
Prix ..... **799 F**

PORTATIF BANANA
CC 20/kΩ V
CA 10/kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix ..... **299 F**

2001
Cristaux liquides 3 1/2 digits. 100 µV à 1000 V. CC/AC. 0,1 µA à 2 ACC/AC. 1 Ω à 20 mΩ. Capacimètre de 1 pF à 20 µF.
Prix ..... **1819 F**

TRANSISTORS TESTER

PANTEC
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Quantité limitée.
Prix ..... **399 F**

ELC - TE748
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix ..... **239 F**

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix ..... **1700 F**

● MILLIVOLMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F

CAPACIMETRE 22 C
A cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 PF à 2000 µF. Rapidité de mesure.
Prix ..... **959 F**

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix ..... **2190 F**

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

MILLIVOLMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix ..... **2190 F**

MIRES et MINI MIRES

SADELTA MC11L
NB/couleur - UHF/VHF
Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix ..... **2950 F**
MC 11 Version PAL
Prix ..... **2590 F**

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de la boratoire version Secam
Prix ..... **4490 F**
Version PAL . **4150 F**

FREQUENCE METRES

THANDAR TF 200
200 MHz. Affichage cristaux liquides.
Prix ..... **3090 F**

PMF 200
PROMO ..... **899 F**

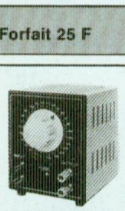
● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F

AL 811. ELC
Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 V.
1 A Triple protection ..... 183 F
AL 812
0 à 30 V, 2 A ..... 593 F
AL 745 AX
2, 15 V, 0,3 A ..... 474 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A ..... 1300 F

PERIFELEC (protection électronique)

Réf.	AS 12.1	AS 14.4
Sortie V / Sortie W	12,6 V 20 W	13,6 V 60 W
Prix	140 F	257 F

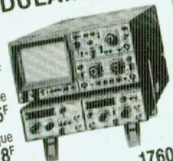
AUTO-TRANSFO VARIABLE
Modèles disponibles. Prim. : 250 V



puissance	tens. second.	Prix
220 VA	De 0 à 250 V	**380 F**
350 VA	De 0 à 250 V	**420 F**
550 VA	De 0 à 250 V	**490 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 ..... **499 F**

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000



HM 8001. Module de base avec alim. pour recevoir 2 modules simultanément ..... **1399 F**
HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 chiffres ..... **1945 F**
HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres ..... **2478 F**
HM 8020 Fréquencemètre 8 chiffres 0 à 15 MHz ..... **1760 F**
HM 8030. Géné de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... **1760 F**
HM 8032. Géné sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω ..... **1760 F**
HM 8035. Géné d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... **2680 F**

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

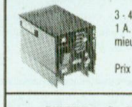
REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

ALIMENTATION

Entrée 220 V. 6 A sorties 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 et 12 V CC par multi-prise.
300 mA ..... **38 F**
500 mA ..... **59 F**

ALIM. UNIVERSELLE



3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V.
1 A. 6 sorties possibles, stabilité mieux que 1%
Prix ..... **198 F**

ALIM. A DECOUPAGE
+ 5 V - 5 A • + 12 V. 1,5 A • − 12 V. 0,5 A • − 5 V. 0,5 A ..... **779 F**

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.

CREDIT SUR DEMANDE • CCP ACER 658.42 PARIS • TELEX : OCER 643 608

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements

ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alim. 220 V/12 V.

Prix ..... **379 F**

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE raccord double fiche 6,35 et 3,5 ..... **69 F**

MODELE LUXE avec réglage de volume sur cordon ..... **69 F**

Bonnette de rechange .. **9,80 F**

MICRO FM (antenne télescopique) MICRO HIFI (cordon) double utilisation

Micro omnidirectionnel. Emission réglable de 88 à 108 MHz. Alim. pile 1,5 V. Bande passante.

Prix ..... **189 F**

MICRO UD 130 UNITRONIC

UD 125 80-13000 Hz
Imp. 200/600 Ω ..... **139 F**
UD 240 80-14000 Hz
Imp. 200 Ω ..... **169 F**
Micro unidirectionnel. Fréquences de 100 à 12.000 Hz. 2 impédances : 50Ω/600 Ω.
Prix ..... **139 F**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dénude wrappe, déroule
Prix ..... **118,50 F**
Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres.
Prix ..... **50,50 F**
Pince à dénuder et à couper.
Prix ..... **95,40 F**
Pince à extraire les C.I. Ex. 1
Prix ..... **26 F**
Ex. 2 pour 24 et 40 broches.
Prix ..... **143 F**
Outil à insérer les C.I. 1416
Prix ..... **57 F**

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie
Prix ..... **499 F**

Embout de recharge pour pistolet.
Prix ..... **87,50 F**

SUPPORTS A WRAPPER

8 broches ..... **3 F**
14 broches ..... **4 F**
16 broches ..... **4,60 F**
24 broches ..... **7,40 F**
28 broches ..... **8,50 F**
40 broches ..... **11,60 F**

TABLE DE MIXAGE MPX 55

Distorsion 0,3%.
Prix ..... **399 F**

PUPITRE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talkover et 2 vu-mètres éclairés.
Prix ..... **889 F**

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER

3 coupures. 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.
Prix ..... **108 F**

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

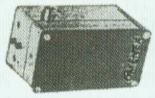
Tube, transfo, coffret, circuit imprimé, composants et accessoires, miroir moteur.
Prix ..... **1699 F**

CENTRALE UK 882 ALARME OMENEX

Entrée, sortie et durée réglables, voyants de mise en service et contrôle. Clé de mise en service. Chargeur et batteries incorporées.

Sans batteries ..... **957 F**

AMPLI D'ANTENNE TV



Large bande. Alimentation incorporée.

EV 2000
VHF 26 dB/UHF 38 dB ..... **423 F**

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCEINTE

Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge maxi 25 kg.

Prix la paire ..... **155 F**

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

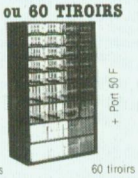
Spécialement recommandé pour l'informatique.

Prix ..... **149 F**

FILTRE ANTI-PARASITE HIFI

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCEINTES HIFI ..... 249 F

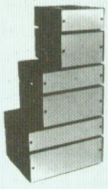
COFFRETS ● 40 ou 60 TIROIRS



40 tiroirs **189 F**

60 tiroirs **269 F**

COFFRETS «ESM»



SERIE «EB»

	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,96
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

SERIES «ER» et «ET»

	Dim. int.	Prof 250	Prof 300	Prof 350
ER 48/04	440 x 37	288,80	255,60	273,80
ER 48/09	440 x 78	327,—	360,—	377,—
ER 48/13	440 x 110	374,50	413,30	444,50
ER 48/17	440 x 150	424,30	464,—	495,50
ER 48/22	440 x 205	498,—	581,20	617,70

	Dim. int.		Dim. int.	
ET 24/04	220x 37x180	114,20	ET 27/21	250x220x210	225,70
ET 24/09	220x 78x180	141,60	ET 32/04	300x 37x210	141,20
ET 24/11	220x100x180	158,30	ET 32/11	300x100x210	185,70
ET 27/09	250x 78x210	153,—	ET 38/09	360x 78x250	260,65
ET 27/13	250x120x210	179,50	ET 38/13	360x120x250	299,10

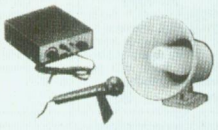
SERIE «EP»

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 R	68,85
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	87,23
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV x 100 AR	186,—

SERIE «EM»

	Dim. int.	Prix
EM 06-03	60 x 30 x 100	17,—
EM 06/05	60 x 50 x 100	20,70
EM 10/05	100 x 50 x 100	27,50
EM 15/05	140 x 50 x 100	32,90

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»



1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée.
1 ampli sono
4 sirènes de police différentes.
1 sirène ambulance.
1 sifflet.
1 micro.
Alimentation 12 V. Puis. 10 W/eff.

Nouveau kit complet L'ensemble (+ port 21 F) ..... **429 F**

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

R6. L'unité	11 F
Par 4, l'une	9 F
R14. L'unité	35 F
Par 4, l'une	32 F
R20. L'unité	55 F
Par 4, l'une	45 F

Batterie à pression, type 6 F 22. 9 V ..... **75 F**

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Prix ..... **1190 F**

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

599 F

BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	96 F
6 V	3 A	120 F
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	260 F
12 V	24 A	635 F

SIRENES

- Police américaine 106 dB à 1 m ..... **199 F**
- SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 t/mn. 110 dB à 1 m ..... **239 F**
- MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A. 110 dB ..... **90 F**

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitacle par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture.
Prix ..... **399 F**

ANTENNES TV PORTENSEIGNE

TV active + 16 dB avec FM et canal plus ..... **368 F**

Antenne caravanne ..... **525 F**

TWEETER PIEZO 8Ω

PH 9.5. 150 W. 4000-30000.
Prix ..... **165 F**
PH 8. 100 W. 4000-30000.
Prix ..... **106 F**
PH 10. 100 W. 4000-30000
Prix ..... **82 F**

BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

Technique moderne transistorée. Emetteur au cadmium-Arsenit. pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

DC400

Portée de 0,8 à 10 m.
Prix ..... **549 F**

DC 500

Portée 0,8 à 15 m.
Prix ..... **749 F**

KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMENEX ..... 195 F

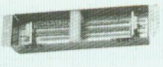
CABLE SPECIAL

Audio-video. 6 cond. Faible perte
Le mètre ..... **16 F**

KIT VIDEO PERITELEVISION OMENEX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo.
Prix ..... **219 F**

LIGNES RETARD MONACOR



RE 4

Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm
Prix ..... **89 F**

RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x l.32 mm.
Prix ..... **89 F**

RE 16 NOUVEAU

Prix ..... **249 F**

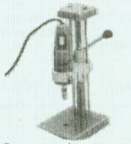
RE 21

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l.33 mm.
Prix ..... **69 F**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R/T

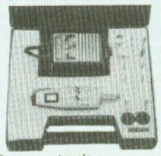
40 kHz.
La paire ..... **59 F**

PERCEUSE PGV 16.000 T/mn



42 watts avec bâti ..... **89 F**
Perceuse seule ..... **59 F**
Bâti seul ..... **39 F**

COFFRET PERCEUSE



Perceuse + transfo + OUTILS ..... **230 F**
Prix sans transfo ..... **149 F**

FLEXIBLES

long. 560 mm, serrage de 0,3 à 2,5 mm
Prix ..... **48 F**

Pour P5

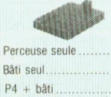
OUTILLAGE

Pinces coupantes diagonales. Petit modèle. Prix ..... **18 F**
Grand modèle. Prix ..... **25 F**
Pince plate petit modèle ..... **18 F**

CARILLON 24 RITOURNELLES

Electronique micro programmée. Alim. pile/secteur.
Prix ..... **220 F**

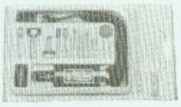
PERCEUSE P4



50 W
20.000 t/mn
Support de précision

Perceuse seule ..... **125 F**
Bâti seul ..... **86 F**
P4 + bâti ..... **211 F**
Transfo 220 V/12 V/10 VA ..... **96 F**

PERCEUSE SOUS BLISTER

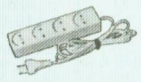


Perceuse P4
+ 15 outils sous blister.
Prix ..... **184 F**

PERCEUSE P5

83 watts.
16.500 t/mn.
Moteur ventilé.
Axe sur roulement à billes.
Prix ..... **224 F**

QUADRI-PRISE



4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils, intensité admissible : 6 A.
Prix ..... **33 F**

DIGICAR

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alim. 12 V.
Prix (en Kit) ..... **199 F**

CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V.
Prix ..... **219 F**
Modèle avec boussole. Promo ..... **99 F**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V.
Prix (en Kit) ..... **199 F**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code ue la route. Signal sonore et lumineux intermitent. Mise en court-circuit de la bobine.
Montage très facile.
Prix (en Kit) ..... **199 F**

TRANSFORMATEUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales.
220 V/12 V. 24 VA
Prix ..... **115 F**

KIT ANTIPARASITE OMENEX

Composé de
4 bouchons bougies
1 sur distribut.
2 condens. 2,2 MF
2 cosses pré-isolées.
1 tresse de masse

Avec schéma ..... **99 F**

PLATINE A 2 BRAS PCH3

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.
Prix ..... **59 F**

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/16 V. 24 VA de 1000 à 20.000 t/mn.
Prix ..... **230 F**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV/FM

Prix **599 F**

Rotation 360°. Alim. 220 V, charge 50 kg. Période de rotation 60".

CHASSIS KF D'INSOLATION EN KIT

270 x 400 mm complet avec notice en kit ..... **790 F**

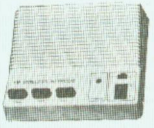
COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 7400 t/mn. Alim. 12 V.
CT 80 ..... **330 F**
Pour diesel. Jusqu'à 6000 t/mn
CT 80 D ..... **399 F**

ECONOMISEUR

Prix ..... **399 F**

INTERPHONE FM



2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V.
La paire ..... **399 F**

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation.

Primaire 220 V

Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2X26 - 2x30 - 2x35.

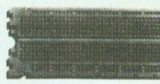
VA	18	30	50	80
Prix	**129**	**130**	**149**	**159**
∅(mm)	71	71	83	93
Epais	27	33	35	35

VA	120	160	220	330
Prix	**188**	**208**	**269**	**336**
∅(mm)	110	110	119	125
Epais.	37	45	52	74

470 VA - 2x35 V ..... **398 F**
560 VA - 2x35 V 2x50 V .... **452 F**
680 VA - 2x35 V ..... **513 F**

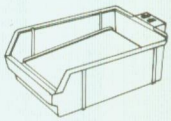
LAB - DEC

Porte circuits connexions.



330 contacts ..... **65,00 F**
500 contacts ..... **82,00 F**
1000 contacts ..... **159,00 F**
Pas 2,54. Sans soudure

MACHINE A GRAVER KF



Surface de gravure 180 x 240 mm
Sans chauffage ..... **696 F**
Avec chauffage ..... **915 F**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mn ..... **250 F**

TABLE BATI ETAU

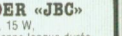
Table 150 x 120 haut 250 mm Prof. 125 mm
190 F

Etau 104 x 60 mm.
Prix ..... **46 F**

POMPE A DESSOUDER

SUPER PROMO ..... **49 F**

FERS A SOUDER «ANTEX»



Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G. 18 W. 220 V.
Prix ..... **90 F**
Type CX. 25 W. 220 V.
Prix ..... **85 F**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée.
Prix ..... **97 F**
Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée.
Prix ..... **98 F**
Support universel. Prix ..... **58 F**
Panne longue durée. Prix .. **85 F**
Pince pour extraire les circuits intégrés. Prix ..... **66,50 F**
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL. Prix ..... **145 F**

A souder «ENGEL»

Minitrente 30 W, 220 V.
Prix ..... **185 F**
Panne pour Minitrente.
Prix ..... **17 F**
Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix ..... **266 F**
Type N 60. 60 W, 220 V
Prix ..... **275 F**
Panne 60 W ..... **20 F**
Type N 100, 100 W, 220 V. Prix ..... **267 F**
Panne pour 100 W.
Prix ..... **25 F**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure.

Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes.
Prix ..... **437 F**

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25) ..... **11 F**
2A (57 x 72 x 25) ..... **12 F**
3A (102 x 72 x 25) ..... **14 F**
4A (140 x 72 x 25) ..... **15 F**
1B (37 x 72 x 44) ..... **11 F**
2B (57 x 72 x 44) ..... **12 F**
3B (102 x 72 x 44) ..... **14 F**
4B (140 x 72 x 44) ..... **15 F**

SERIE PLASTIQUE

P:1 (80 x 50 x 30) ..... **12 F**
P:2 ..... **17,50 F**
P:3 ..... **29 F**
P:4 (210 x 125 x 70) ..... **42 F**

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362 (160 x 95 x 60) ..... **29 F**
363 (215 x 130 x 75) ..... **51 F**
364 (320 x 170 x 65) ..... **92 F**

ACER ACCESSOIRES

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31. TELEX OCER 643 408
REUILLY-COMPOSANTS, 79 bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.
MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.

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) et Montparnasse de 14 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

RENDEZ VOTRE APPLE * ENCORE "PLUS"

Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II

ENFIN UN MODEM ABORDABLE
BUZZ BOX 300 Bauds **1299 F**
30 cps - compatible RS 232 livré avec cordon et notice en français.

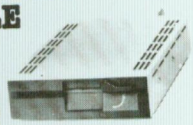
POUR JEUX VIDEO ET MICRO-ORDINATEURS

INTERFACE
PHS 60
UNIVERSELLE
Compatible
tous micro-ordinateurs
et jeux vidéo.
Entrée PERITEL.
Sortie UHF - SECAM L
Régulateur de tension incorporé.

PVP80 - PAL/PERITEL PS 90 convertisseur
Prix **759 F** PAL-SECAM **1380 F**

449 F

FLOPPY DRIVE pour APPLE 5 POUCES



2349 F

SUPER PROMO 3 POUCES MD3 HITACHI

1960 F

PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY

5" SF-DD 48 TPI, l'unité	**21 F**		
par 10 pièces l'unité	**19 F,**	par 50 pièces l'unité	**18 F**
3" double face DD, 500 K octets. L'unité	**65 F**		
3 1/2 simple face DD 80 pistes. L'unité	**69 F**		

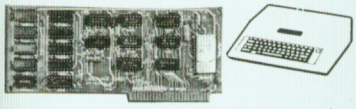
photo non contractuelle

«MONITOR BASE» SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEURS NB ou COULEUR

S'oriente en toutes directions •
Angle de 12,5° en position avant et arrière (soit 25°)
• Mobile ou fixe avec blocage
• Patins antidérapants
• Supporte plus de 80 kg.

199 F

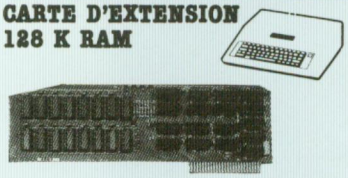
CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC,
Entièrement équipée

549 F

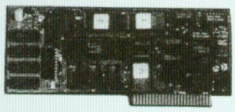
CARTE D'EXTENSION 128 K RAM



Emulation disk-drive
sous DOS, PASCAL ou CP/M
Entièrement équipée

1980 F

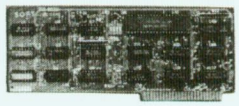
CARTE 80 COLONNES



80 car. x 24 lignes. Résolution 7 x 9. Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM
Entièrement équipe

749 F

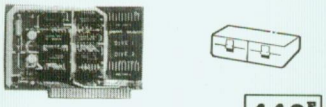
CARTE Z 80



Fonctionne sous CP/M
Utilisation de tout logiciel sous CP/M.
Entièrement équipée

799 F

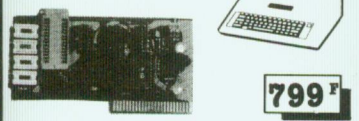
CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE



Entièrement équipée

449 F

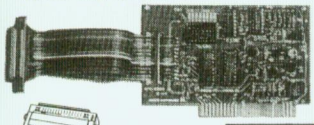
CARTE DE PROGRAMMATION 2716-2732-2764



Programmation lecture/copie
chargement de programme directement sur 2716.
Entièrement équipée.

799 F

CARTE DE CONNECTION série RS 232 C



795 F

JOY-STICK

PROMO 219 F

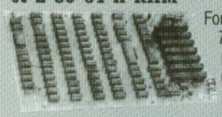
équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro **PROMO 149 F**

TABLE GRAPHIQUE 999 F

VENTILATEUR «FAN» pour Apple
495 F

KITS EN PROMOTION

CARTE D'UNITE CENTRALE
double processeur 6502 et Z 80 64 K RAM



Fonctionne sous CP/M
7 slots d'extensions.
Entièrement équipée (sans ROM)
3350 F

CLAVIER ASC II
68 touches. Alphanumérique.
Majuscules, minuscules, décimales,
8 touches de fonctions programmables **950 F**

ALIMENTATION 220 V, 5 A **779 F**
COFFRET pour carte de base, clavier et pavé **698 F**
~~**5777 F**~~

L'ENSEMBLE : **5199 F**

MONITEUR ZENITH 12''
écran vert **999 F**

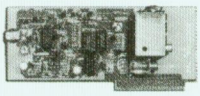
DRIVE 5" **2349 F**

IMPRIMANTE
GP 500A **2390 F**
~~**5788**~~

L'ENSEMBLE **5489 F**

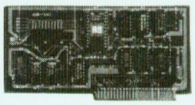
LES DEUX ENSEMBLES **9999 F**

CARTE RVB



pour moniteur couleur
695 F

CARTE INTERFACE BUFFERISÉE IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONIC'S - Buffer 64 K RAM.
Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K)
1690 F

CARTE INTERFACE POUR 4 IMPRIMANTES EN BATTERIE

Interface série permet de brancher de 1 à 4 imprimantes.
799 F

CARTE «SPEETCH»

Carte langage en Anglais et phonèmes
695 F

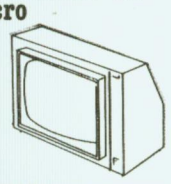
CLAVIER POUR APPLE MULTITECH

- 90 touches sur un clavier ergonomique et esthétique
- 12 touches de fonction programmables par l'utilisateur
- 10 touches de fonctions définissables par l'utilisateur
- 52 touches pour les commandes en Basic ou DOS
- Cordon de 1,60 m
- LED pour «cap lock» et «num lock»
- Parfaitement adapté pour l'Apple

1490 F

Modèle compatible IMB/PC
1590 F

ALBER XIV
Le moniteur couleur 14'' de votre micro



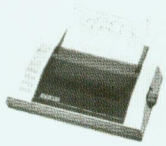
Alimentation 220-240 V + 15% – 10% 50/60 Hz. Puissance consommée 40 W (nominal). Désaimentation du tube image automatique 220/240 V. THT 23 kV (avec protection rayon X). Signal d'entrée vidéo RVB positif 1 V crête-crête. Sensibilité pré-réglable.
Synchronisation niveau élevé : 3,5 à 10 V séparée ou composite. Source positive ou négative sélectionnée automatiquement. Niveau faible : 0,1 à 1 V composite avec un composant supplémentaire sens négatif. Impédance d'entrée vidéo RVB 5,7 kΩ chaque canal. Fréquence lignes 15,625 KHz pour 50 Hz verticalement 15,750 KHz pour 60 Hz verticalement sélectionnée automatiquement.
SANS HABILLAGE **2990 F**

EFFACEUR D'EPROM EN KIT
Complet avec notice **180 F**

IMPRIMANTE SEIKOSHA

GP 500 A

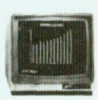
Majuscule, minuscules.
Graphisme haute résolution 50 cps
80 colonnes



2390 F

GP 500A	**2390 F**
STAR GEMINI 10 x	**3390 F**
GP 50 A	**1250 F**

MONITEURS



ZENITH 12'' écran vert **999 F**
Ecran ambre **1090 F**

ALIMENTATION A DECOUPAGE COMPATIBLE «APPLE»

Plus de problème d'alimentation
+ 5 V - 5 A • + 12 V. 1,5 A •
– 12 V. 0,5 A • – 5 V. 0,5 A

779 F

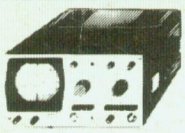
* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F.

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

ACER MICRO
42, rue de Chabrol, 75010 Paris.
Tél. 770.28.31.
Telex OCER 643 608

OSCILLOSCOPES



HAMEG
HM 103
Mono 10 MHz. 2 mV à 20 V. 0,2 µS à 0,2 S/cm. Testeur de composants. Déclench. 0 à 30 MHz. Tube rectang. 6 x 7. Av. sonde ... **2390 F**

HAMEG HM 203/5
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V. Add., soustr., déclench. DC - AC - HF - BF. Testeur compos. incorp. Av. 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10 ... **3650 F**

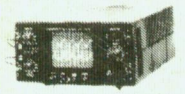
HAMEG
HM 204/2
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Avec 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10 ... **5270 F**

HAMEG
HM 605
2 × 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y × 5. Ligne de retard. Post-accél. 14 KV. Avec sondes comb. ... **7080 F**

HAMEG
HM 208
A mémoire numérique. 2 × 20 MHz sens max. 1 mV. Fonction xy. (Sur commande) avec 2 sondes comb. **16 100 F**

HAMEG HM 808
A mémoire. Double trace. 2 × 80 MHz. Sens. 2 mV/Div. Base de tps 5 nS à 2,5 S/Div. Retard balayage. Mémoire transfert. Av. 2 sondes combin (sur comm.) **38700 F**

HAMEG
Avec tube rémanent
Av. 2 sondes combin.
HM 203/5M ..4 030 F
HM 204/N ...5 650 F
HM 605 N ...7 450 F



HAMEG
ACCESSOIRES
HZ 30. Sonde atténuatrice 10 : 1 ... 110
HZ 32. Câble BNC-banane ... 70
HZ 34. Câble BNC-BNC ... 65
HZ 35. Sonde 1 : 1 ... 130
HZ 37. Sonde atténuatrice 100 : 1 ... 300
HZ 38. Sonde atténuatrice 1 : 1 - 200 MHz ... 370
HZ 45. Visière ... 58

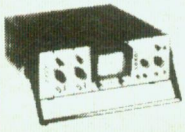
METRIX Nouveau
OX 734 D
2 × 50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT, la 2e retardée. Post-accel. 12 kV. Fonction X-Y. Hold-off. Av. 2 sondes comb.
PRIX CIBOT

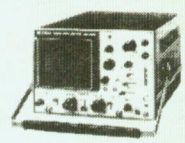
METRIX OX 712 D
Double trace 20 MHz. Post-accél. 3 kV. Sensibilité 1 mV. Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8 × 10. Av. 2 sondes comb.
PRIX CIBOT

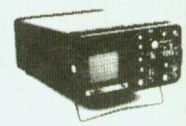
CSC
MULTIPLEXEUR Modèle 8001
8 canaux, permet à un oscillo simple ou double voie d'afficher simultanément jusqu'à 8 traces. Commutateur permettant la sélection du nombre de traces. Vernier de réglage de l'amplitude des signaux délivrés. Bp ± 1 dB à 12 MHz et — 3 dB à 20 MHz. Alimentation 220V. Poids 1,7kg ... **4200 F**

THANDAR
SC 110 Monotrace
Miniature portable 10 MHz, 10 mV/cm. Déclenché. Alim. piles (batteries ou bloc secteur en suppl.). Poids 800 g.
Prix ... **3260 F**

UNAOHM
G 505 ADT
2 × 20 MHz. Sensib 5 mV à 20 V. Montée 0,02 µS. BT 0,5 µS à 0,2 S. Synchro TV. Loupe par 5. Fonction XY.
Prix ... **3600 F**







MULTIMETRES DIGITAUX

PANTEC

PAN 2101. LCD 3 digit 1/2. Changement de gamme automatique pour V et Ω. Test sonore. Intensité 10 A ... **1090 F**

PAN 2201
Prix ... **890 F**

PAN 2001
Cristaux liquides 3 1/2 digits.
V = 100 µV à 1 000 V
V ~ 100 mV à 600 V
I = 100 nA à 10 A
R 0,1 Ω à 20 MΩ
Test diodes + protection 2 fusibles
Capacité 1 pF à 20 µF
Prix ... **1390 F**

METRIX
OX 710 B NOUVEAU
Tout dernier modèle avec addition YA ± YB. Testeur de composants.
PRIX DE LANCEMENT
avec sondes combinées 1/1 + 1/10 ... 3190 F

CENTRAD (France)
177 - Nouveau
2 × 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm (1 mV avec sonde ampli ext. en sus). BP du continu à 25 MHz (± 3 dB). Addition et soustraction des voies. Fonction XY. BT 1 s à 0,2 µS/cm. Expans. X 5. Synchro INT-EXT ou sect. Filtre synchro BF, HF, TV ligne et trame. Tube rect. tang. 8 × 10 cm. Post/accel. 2 kV ... **N.C.**

CENTRAD
3030
Monocourbe compact 15 MHz, tube 95 mm, atténuateur cal. 12 positions, testeur compos. incorporé, BT calibrée 12 pos., rotation trace extérieure
Prix ... **2900 F**

CENTRAD
3035
Monocourbe compact 10 MHz, tube 130 mm. Testeur compos. int. BT 18 pos. jusqu'à 200 ns/cm max. Atténuateur vertical 12 pos. 5 mV/cm maxi ... **3100 F**

PROMO
Sonde combinée 3 pos. 1/1, 0 et 1/10. Entrée 10 MΩ + 1 % av. oscillo de 1 MΩ entrée. Tens. maxi 600 Vcc ou C à C. Bp du continu à 70 MHz ... **150 F**

MULTIMETRES DIGITAUX

TEKELEC TE 3303.
R 0,1 Ω à 20 mΩ
V = et ~ 100 µV à 1 000 V
I = 0,1 µA à 10 A
I ~ 1 µA à 10 A
Teste diode + continuité ... **590 F**

BECKMAN
- **TECH** V = 100 µV à 1 000 V. **100 B** V ~ 100 µV à 750 V. I = et ~ 100 mA à 10 A. R 0,1 Ω à 20 MΩ. Test diode. **Promo N.C.**
- **TECH 110 B.** Ident. au 100 mais précision 0,24 % en V = au lieu de 0,5 %. Test de continuité. **Promo N.C.**
- **TECH 300 A.** 2 000 points, 7 fonctions, 29 calibres ... **1060 F**
- **TECH 3020.** Modèle 10 A ... **1790 F**
- **TECH 3030.** Mesure des valeurs efficaces vraies ... **2200 F**

metrix
4 MULTIMETRES NUMERIQUES
● Autonomie de 1 000 à 2 000 h ● Affichage à cristaux liquides de 13 mm à fort contraste ● Fonctions nouvelles sur MX 563 (crête, mémoire, température) ; sur MX 575 (fréquencemètre) ● Test diodes ● Fusible de sécurité à haut pouvoir de coupure.

MX 522 (2 000 points) 21 calibres ... **810 F**
MX 563 (2 000 points) 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 4 calibres en dB. 1 ga. — 20 °C à + 1 200 °C par sonde type K (en sus) et mémorisation des maxima positifs en V = et I ~ ... **2070 F**
MX 562 (2 000 points). 24 calibres + test de continuité visuel et sonore ... **1120 F**
MX 575. (20 000 points) 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquences (10 kHz et 50 kHz) ... **2310 F**

METRIX
MX 502
2 000 points. Affich. cristaux
V = 100 µV à 500 V
V ~ 1 V à 500 V
I = 100 µA à 15 A
R 0,1 Ω à 20 MΩ
Prix ... **889 F**
MX 727
Affich. LED de 16 mm
V = 100 µV à 1 000 V
V ~ 100 µV à 600 V
I = et ~ 10 µA à 10 A
R = 0,1 Ω à 20 MΩ
Version A (secteur) ... **1990 F**
Version A1 (secteur + batteries rechargeables) ... **2080 F**

FLUKE
SERIE 70
73 ... **890 F**
75 ... **1 050 F**
77 ... **1 395 F**

8020 ... **1 490 F**
8020 B ... **2 040 F**
8022 B ... **1 530 F**
8024 B ... **2 600 F**
8060 ... **3 710 F**
Autres modèles sur commande

CdA
POLYTRONIC 2000
V = et ~ 100 µV à 1000 V
I = et ~ de 0,1 µA à 20 A
R 0,1 Ω à 20 MΩ
Prix ... **650 F**

C d A
651
Cristaux liquides 100 µV à 1 000 V. 0,1 Ω à 20 MΩ. 10 µA à 200 mA
Prix ... **770 F**

PEERLESS
ADM 2
Automatisme des gammes
Prix ... **690 F**
BK 2845
Modèle automatique à microprocesseur
Prix ... **2590 F**

ICE Mod. 82. Nouv.
V = 0,1 à 1 000 V
V ~ 0,1 à 750 V
I = et ~ de 0,1 à 10 A
Ω de 0,1 Ω à 20 MΩ
C 1 pF à 200 µF
— 50 à + 1300°. Semi-cond. et conductance.
Prix de lancem. 1690 F

MULTIMETRES

ISKRA

UNIMER 33
20 000 Ω/V continu, classe précision 2,5, 7 gammes de mesures, 33 calibres, décibelmètre.
Prix ... **330 F**

UNIMER 31
200 000 Ω/V continu. Ampli incorporé. Précision classe 2,5, protection fusible, 6 gammes, 38 cal.
Prix ... **510 F**

UNIMER 4
I = et ~ jusqu'à 30 A
V = et ~ jusqu'à 600 V
Ω/mètre
Prix ... **390 F**

UNIMER MG 28
Pince ampèremétriq.
A = 0,5-10-100 mA
A ~ 5-15-50-100-250-500 A
V = 50-250-500 V
V ~ 50-250-500 V
Ω 10-100 Ω 1 kΩ
Prix ... **450 F**

CENTRAD 819
20 000 Ω/V continu. 80 gammes. Avec étui, cordon et pile.
Prix ... **390 F**
312 +
Prix ... **350 F**

METRIX MX III
20 kΩ = 42 gammes, protection du 220V sur tous les calibres. Avec en plus DWELL-METRE (mesure permettant le réglage de l'écartement des vis platinées) automobile et capacimètre ... **469 F**

PANTEC
BANANA
20 kΩ/V ... **310 F**
MAJOR 50 K
50 kΩ/V ... **590 F**
PAN 3000
20 kΩ/V. Signal tracer + capa. tens., intens., résistances ... **690 F**

METRIX
MX 462
20 000 Ω/V en = et ~
V = 1,5 à 1 000 V
V ~ 3 à 1 000 V
I = 100 µA à 5 A
I ~ 1 mA à 5 A
R = 5 Ω à 10 MΩ
Prix ... **740 F**

METRIX
MX 202
40 000 Ω/V cont.
V = 0,05 à 1 000 V
V ~ 15 à 1 000 V
I = 25 µA à 5 A
I ~ 50 mA à 5 A
R = 10 Ω à 2 MΩ
Prix ... **770 F**

METRIX
MX 222
40000 Ω/V en continu
V = 0,1 V à 1 kV
V ~ 1 V à 1 kV
I = 25 µA à 10 A
I ~ 1 mA à 10 A
R 1 Ω à 50 MΩ
Prix ... **1950 F**

METRIX
MX 453
V = et ~ 750 V
I = et ~ 15 A
Ω/mètre
Prix ... **670 F**
MX 130 ...720 F
MX 230 ...640 F
MX 430 ...920 F

METRIX
MX 412
V. altern. 600 V
I altern. 300 A
Résistance 5 kΩ
Prix ... **690 F**

MX 400 Pince
I. altern. 0 à 300 A
V. altern. 600 V
Prix ... **590 F**

MX 405
Mégohmmètre
500 Ω à 300 kΩ
10 kΩ à 300 MΩ
100 kΩ à 100 MΩ
Prix ... **1490 F**

ICE
80
20 000 Ω/V DC
4 000/V AC
36 gammes
Avec étui, cordons et pile **PRIX CIBOT**

680 G
20 000 Ω/V DC
4 000 Ω/V AC
48 gammes
Avec étui, cordons et pile **PRIX CIBOT**

680 R
20 000 Ω/V DC
4 000 Ω/V AC
80 gammes de mesures. Livré avec cordons et pile. Avec étui **PRIX CIBOT**

CdA
770. 40 kΩ/V
Disjoncteur
Prix ... **840 F**
771
20 kΩ/V ... **660 F**
772
Prix ... **1230 F**

PERIFELEC
P 40
40 000 Ω/V CC.
5 000 Ω/V AC.
43 g. Antichocs. Av. cordon, pile et étui ... **299 F**
P 20
20 000 Ω/
Vcc ... **249 F**

MULTIMETRES

Y 5 EN
20 000 Ω/V en cont. et 10 000 Ω/V en alt.
V cc : 0/5-25-125-500 (1 000 V)
V alt. : 0/10-50 µA, 250-1 000 V
I cont. : 0/50 µA, 250 mA
Résistances : 10 Ω, 1 kΩ.
Protection par 2 diodes
Livré avec cordon ... **125 F**

MINI-TESTER DT 101
Sensib. 2 000 Ω/V.
V = et ~ I = / R ... **90 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES "ELC"

- **AL 745 AS**
Tension réglable de 0 à 15 V, contrôle par voltmètre. Intensité réglable de 0 à 3 A contrôlée par ampèremètre. Protection contre les courts-circuits ... **474 F**
- **AL 781**
Tension réglable de 0 à 30 V. Intensité réglable de 0 à 5 A.
Prix ... **1 300 F**
- **AL 784.** 12 V. 3 A ... **219 F**
- **AL 785.** 12 V. 5 A ... **326 F**
- **AL 786.** 5 V. 3 A ... **189 F**
- **AL 811.** 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V. 1 A ... **183 F**
- **AL 812.** Réglable de 0 à 30 V, 0 à 2 A. Contrôle par un ampèremètre/voltmètre **593 F**
- **AL 813.** Alimentation régulée 10 A, 13,8 V. Idéale pour CB, etc. ... **690 F**
- **AL 821.** 24 V. 5 A ... **690 F**

PERIFELEC

ALIM. FIXES

AS 12.1	**AS 12.2**
12,6 V	12,6 V
20 W	40 W
165 F	220 F
AS 14,4	**AS 12.8**
13,6 V	13,6 V
60 W	100 W
280 F	620 F
AS 12.12	**AS 12.18**
13,6 V	13,6 V
150 W	210 W
890 F	1 220 F

AL. VARIABLES

PS 142/5	**PS 14/6**
5 à 14 V	6 à 14 V
2,5 A	6 A
370 F	960 F
LPS 15/4	**LPS 25/4**
0 à 15 V	0 à 25 V
0,1 à 4 A	0 à 4 A
1 140 F	1 490 F
PS 15/12	**LPS 303**
10 à 15 V	0 à 30 V
10 A	0 à 3 A
1 490 F	1 390 F

TESTEURS DE TRANSISTORS

ELC
TE 748. Vérification en/et hors-circuit, FET, thyristors, diodes et transistors PNP au NPN ... **230F**

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

BK 520. Idem le 510 avec en plus mesure des courants de fuite et mise en évidence pannes des transistors par intermittence ... **3190 F**

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

GENERATEURS DE FONCTIONS

B.K.

BK 3010. Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréqu. 0,1 à 1 MHz. Temps montée < 100 ns. Tension calage régl. Entrée VCO permet. vobulation. Prix ... **2900 F**

BK 3020. 4 app. en 1, 0,02 Hz à 2 MHz : géné. de fonction (sin., triangle, carré, TTL, pulse). Géné. d'impulsion. Wobulateur. Géné. tone burst (rafales) ... **5490 F**

BK 3015. 2 Hz à 200 kHz. Sinus, carré, triangle. Sortie pulsée. Vobul. interne lin. ou log ... **3 900 F**

BK 3025. 0,005 Hz à 5 MHz. Vobul. VCF. Amplitude var. 20 Vcc circuit ouvert ... **7300 F** (sur commande)

C.S.C.

2001. 1 Hz à 100 kHz. Sinus, carré, triangle. Sortie réglable. Vobulable ... **2 290 F**

THANDAR
TG 101. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz. Sortie TTL ... **2 100 F**

FLUCTUOMETRE

LEADER
LFM 3610
Mesure pleurage et scintillement. 0,03 % à 3 % ... **4 990 F**

IMPEDANCEMETRE D'ANTENNE

LEADER
LIM 870 A ... **980 F**

GENERATEURS D'IMPULSIONS

BK
BK 3300. Largeur 100 ns à 10 s. Fréq. 5 MHZ à 1 Hz. Utilisation pour produire balayage retardé sur oscillo ... **4290 F**

C.S.C.
4001. 0,5 Hz à 5 MHz, 100 mV à 10 V, sortie TTL ... **2 990 F**

THANDAR
TG 105. 5 Hz à 5 MHz, sortie TTL ... **2 100 F**

GRID-DIP

LDM 815. 1,5 à 250 MHz, en 6 calibres ... **980 F**

VOC
DIP' VOC 2. De 700 kHz à 250 MHz en 7 gammes **990 F**

GALVANOMETRES

« ELC »

Classe 1,5. Modèles **«52» et «70»** **Fabrication DEMESTRES**

Modèle	A	B	C	D	E	F
• 52	52	42	30	21	10	42
• 70	70	56	38	28	12	56

50 µA ... **149 F**
100-200-500 µA ... **145 F**
1-5-10-50-100-500 mA ... **138 F**
1-2-3 A ... **138 F**
5-10 A ... **145 F**
1-5-10-15-20-25-30-50 V ... **138 F**
100-300 V ... **138 F**
VU-mètre ... **145 F**
S. mètre ... **138 F**

A PARIS : 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

CIBOT RADIO

A TOULOUSE : 25 rue Bayard, 31000.
Tél.: (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours sauf dimanche et lundi matin de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ETRANGER

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES AINSI QUE NOS TARIFS, VEUILLEZ UTILISER LE BON A DECOUPER DE LA PAGE 79