

LOISIRS ELECTRONIQUES D AUJOURD'HUI  
N°52

# Led

LE REGULATEUR VR200

DISJONCTEUR ELECTRONIQUE

AUTOMATISME DE CHARGE

ENCEINTE 2 VOIES MTX50

SAPIN DECORATIF A LED

MICRO AMPLI. BF

ISSN 0753-7409



MENSUEL DECEMBRE 1987 BELGIQUE 139 FB/CANADA \$ 3,95/SUISSE 6 FS

M 1226 - 52 - 11,10 F



3791226018005 00520



# notre métier, la MESURE...

mesure de base



FREQUENCEMETRE 1 GHZ  
FC 1000 MEGA



ALIMENTATION STABILISEE  
LPS 306 D PERIFELEC



GENERATEUR DE FONCTION  
2432 FELEC



CONTROLEUR UNIVERSEL  
680 R I.C.E.

## PERIFELEC

SA AU CAPITAL DE 2 600 000 F

LOMPRAZ - 74330 LA BALME DE SILLINGY  
TELEPHONE : 50.68.80.17 - TELEX : 310 721

- TOUTE LA GAMME DES APPAREILS DE MESURE POUR LE SERVICE RADIO ET TELEVISION. MULTIMETRES ANALOGIQUES - MULTIMETRES NUMERIQUES - ALIMENTATIONS STABILISEES - GENERATEURS BASSE FREQUENCE ET HAUTE FREQUENCE - MIRES COULEURS TOUS STANDARDS L.B.G.K. EN FAULT. E.I.A.M. MIRES COULEUR VIDEO COMPOSITE PAL SECAM et RVB
- FREQUENCEMETRE - OSCILLOSCOPES - MESUREURS DE CHAMP TOUS MODELES - GALVANOMETRES ANALOGIQUES ET NUMERIQUES.
- INSTRUMENTS DE MESURES POUR L'ELECTRICIEN.
- PROGRAMMATEURS DE MEMOIRE.
- RESEAU DE DISTRIBUTION SUR TOUTE LA FRANCE.
- NOUS CONSULTER POUR TOUT PROBLEME DE MESURE.



# Led

**Société editrice :**  
Editions Periodes  
Siege social  
3, bd Ney, 75018 Paris  
Tel. : (1) 42 38 80 88  
SARL au capital de 51 000 F  
Directeur de la publication :  
Bernard Duval

**LED**

Mensuel : 18 F

Commission paritaire : 64949

Locataire-gerant :

Editions Frequences

Tous droits de reproduction reserves

textes et photos pour tous pays

LED est une marque deposee ISSN

0753-7409

Services **Redaction-****Abonnements :**

(1) 42 38 80 88 poste 7315

3 bd Ney, 75018 Paris

**Redaction**

Redacteur en chef

Jean-Pierre Lemoine

Ont collabore a ce numero :

C. de Linange, Bernard Dalstein,

D.B., J.P.L., Guy Chorein,

Gabriel Kossmann

**Publicite**

(1) 42 38 80 88 poste 7314

Directeur de publicite

Alain Boar

**Abonnements**

10 numeros par an

France : 160 F

Etranger : 240 F

**Petites annonces gratuites**

Les petites annonces sont

publiees sous la responsabilite de

l'annonceur et ne peuvent se

referer qu'aux cas suivants :

- offres et demandes d'emplois

- offres, demandes et echanges

de materiels uniquement

d'occasion

- offres de service

**Réalisation**

Composition

Societe AWAC - Paris

Edi Systemes - Paris

Photogravure

Societes PRS/PSC - Paris

Impression

Berger-Levrault - Nancy

**5****LED VOUS INFORME**

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

**10****EN SAVOIR PLUS SUR LE REGULATEUR VR 200**

Il s'agit d'un régulateur dont l'idée de réalisation est typiquement française. Ce régulateur de tension positive et ajustable à un atout incomparable, celui d'avoir le réglage de tension incorporé au boîtier.

**18****DISJONCTEUR ELECTRONIQUE 1 A DIFFERENTIEL 10 mA (3<sup>e</sup> PARTIE)**

Cette troisième et dernière partie est consacrée à la réalisation pratique du disjoncteur. On y retrouve le circuit imprimé avec l'implantation des composants, l'usinage des deux coffrets, les raccordements électriques et pour terminer les essais de bon fonctionnement.

**24****AUTOMATISME DE CHARGE POUR BATTERIES AU PLOMB 12 V**

L'hiver est là ! Et pour un certain nombre d'automobilistes vont ressurgir comme chaque année à la même époque des problèmes de démarrage de leur véhicule, démarrages difficiles, sur-

tout si celui-ci couche dehors. Il convient donc d'entretenir la batterie le mieux possible

**38****SAPIN DECORATIF**

Il est composé d'une multitude de diodes électroluminescentes rouges et vertes disposées sur le pourtour du sapin et qui clignotent alternativement à une fréquence de l'ordre du hertz.

**42****ALIMENTATION MULTITENSIONS PORTABLE**

De dimensions et poids très réduits pour pouvoir être emportée facilement n'importe où, elle est d'emploi aisée et totalement autonome. Elle se targue de différentes sécurités d'emploi et d'une grande souplesse d'utilisation.

**54****MICRO-AMPLIFICATEUR DE CONTROLE**

Nous dedions tout particulièrement ce montage aux jeunes lecteurs de Led, pour son prix de revient, sa facilité de réalisation et sa mise au point nulle. Dès la mise sous tension, le montage est opérationnel.

**60****ENCEINTE BASS-REFLEX 2 VOIES. KIT MTX 50 D'AUDAX**

Cette enceinte colonne est équipée de deux haut-parleurs. Ce système est intéressant car il

permet de s'affranchir des problèmes d'équilibrage rencontrés sur les systèmes trois voies et plus.

C'est un nouveau haut-parleur boomer/medium MTX 2025 TDSN 2CN12 de 21 cm qui assure la restitution des basses fréquences. Celui-ci a été présenté au public pour la première fois à l'occasion du Forum du Kit Audio.

La reproduction des aigus a été confiée au tweeter à dôme souple HD 12x9 D 25 G équipée d'une bobine mobile ultra-légère de 25 mm de diamètre sur support aluminium.

Sa puissance nominale est de 50 W et son impédance de 8 Ω. La bande passante s'étend de 38 Hz à 20 kHz à ±3 dB et son rendement est de 90 dB SBL 1 W/1 m.

**70****LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN****73****GRAVEZ-LES VOUS-MEME**

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

**78****LES PETITES ANNONCES GRATUITES**

Un lien entre les lecteurs de Led pour vendre ou échanger du matériel





# LEXTRONIC

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

• EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDICES  
• CREDIT CETELEM

S.A.R.L. Ouvert du mardi au samedi de 9h à 12h et de 13h 45 à 18h 30  
Ferme le dimanche et lundi

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

### ENSEMBLE 41 MHz, 7 voies-X007

- Comprenant :
- 1 émetteur AM-FM équipé de Dual-rate, batterie 12V500mAh
  - récepteur FM 14 SF 7 voies
  - 1 jeu de quartz E/R en 41 MHz
  - 1 servomoteur LX 76 R + support
  - 1 accumulateur 4,8V 500 mAh (charge rapide)
  - 1 cordon interrupteur
  - 1 chargeur E/R avec prises

L'ENSEMBLE en ordre de marche (garantie 1 an)

PRIX FORFAITAIRE **2900 F**

OPTIONS POSSIBLES POUR CET EMETTEUR

- Option 1 : Alarme sonore 80 F  
Option 2 : Platine courbes exponentielles 3 voies 360 F  
Option 4 : Module mixeur 2 voies et couplage parabolique 320 F



### ENSEMBLE 41 MHz, 7 voies FM407E

- Comprenant :
- 1 émetteur FM équipé de manches ouverts, batteries 500 mAh
  - 1 récepteur FM 14 SF
  - 1 jeu de quartz 41 MHz
  - 1 servomoteur SR 76
  - 1 accumulateur 4,8V 500 mAh
  - 1 cordon interrupteur
  - 1 jeu de cordons de charge

L'ENSEMBLE en ordre de marche

**1900 F**



### ENSEMBLE DIGITAL 41 MHz,

- 4 voies-AM6 S Comprenant :
- 1 émetteur AM 6 S 4 voies (extensible en 7 voies) livré avec sa batterie cadmium-nickel, 500 mAh
  - 1 récepteur AM 14 S
  - 1 jeu de quartz E/R en 41 MHz
  - 1 servomoteur SR 76
  - 1 batterie réception 4,8V, 500 mAh
  - 1 cordon interrupteur
  - 1 jeu de prises de charge E/R

PRIX FORFAITAIRE **1400 F**

LE MEME ENSEMBLE EN 6 VOIES  
PRIX FORFAITAIRE **1600 F**  
(en ordre de marche)



Supplément par servomoteur LX 76 RS ou SR 76 monte **160 F**

### NEW MINI RECEPTEUR «AM» 2 voies

Dimensions 35 x 28 x 19 mm. Poids 20 g  
Fréquences 41, 26 et 72 MHz  
Livré sans quartz.  
(Spécifier connecteurs rouges ou noirs)  
En kit **179 F**  
Monté **250 F**



### ENSEMBLE 41 MHz, 2 voies AM6S

- Comprenant :
- 1 émetteur AM 2 Voies avec batterie 500 mAh
  - 1 mini-récepteur AM 2 voies
  - 1 jeu de quartz E/R
  - 1 servomoteur SR 76
  - 1 accumulateur 4,8V 500 mAh
  - 1 cordon interrupteur
  - 1 jeu de cordons de charge

L'ENSEMBLE en ordre de marche **950 F**



### RECEPTEUR DIGITAL «FM 14 SP COMPETITION»

7 voies FM, disponible en 26, 41 et 72 MHz  
Nouveau modèle  
Complet en kit **582 F**  
sans quartz **480 F**

Monte (garanti 1 an) **688 F**  
Dimensions 66 x 36 x 19 mm



### RECEPTEUR DIGITAL «AM 14S» 7 VOIES

26 ou 41 MHz  
Dimensions : 66 x 19 x 36 mm  
Monté sans quartz **402,35 F** **360 F**



### RECEPTEUR DIGITAL «FM 14 SF» 7 VOIES

à modulation de fréquence, 26, 41 ou 72 MHz  
Sans quartz En kit **353 F** **299 F**  
Monté sans quartz **384 F** **345 F**



### MODULE EMISSION INTERCHANGEABLES pour émetteurs digitaux

Très bonne stabilité et pureté en boîtier plastique (dimensions 103 x 30 x 19 mm) avec sérigraphie  
Ces modules utilisent du matériel de haute qualité : circuit imprimé époxy étamé avec vernis épargne, transfo HF blindés, condensateurs multicouches, connecteurs professionnels, etc.  
Alimentation 12 volts

Existent en version AM26, AM41, AM72, FM26, FM41, FM72 MHz

Prix du MODULE SEUL (version à préciser) avec son boîtier, mais sans quartz ni connecteurs mâles  
En kit **223 F** **189 F** Monté **260 F** **235 F**

JEU DE CONNECTEURS MALES pour le raccordement avec ces modules **28 F**

### SERVOMOTEURS EN KIT

Modèle rotatif LX 76 RS ou SR 76 mécanique + ampli **110 F**  
49,5 x 38 x 22 mm

Modèle rotatif LX 81 RS ou SR81 mécanique + ampli **110 F**  
39 x 39 x 18 mm

Modèle linéaire LX 75 LS ou LS 75 mécanique + ampli **110 F**  
49,5 x 38 x 22 mm



SERVOMOTEURS MONTES  
Modèle rotatif LX 76RS ou SR76 **160 F**

Modèle rotatif LX 81RS ou SR81 **160 F**

Modèle linéaire LX 75LS OU SL75 **180 F**

### VARIATEUR DE VITESSE VARIAC 10A

Variation avec inversion pour moteur de 2 à 12 V, max 10A Dimensions : 66 x 36 x 28 mm Spécialement étudié pour voiture RC et petite maquette, contrôle de fonctionnement par led  
Livré avec jeu de connecteur mâle et femelle 4 contacts.

En kit **340 F** **289 F**

Monté **443 F** **390 F**



### VARIATEUR DE VITESSE VARIAC 30A

Variation avec inversion dans les 2 sens avec relais de puissance de fin de course - Intensité de pointe, max 30A.  
Alimentation 6 et 12V, suivant moteur  
Dimensions 96 x 58 x 46 mm

En kit **574 F** **485 F** Monté **730 F** **650 F**

### BOITE A RELAIS 2 CANAUX

équipés de 2 relais 10A (sous 6V)  
Dimensions : 57 x 37 x 20  
Poids : 45 g  
Permet de transformer une commande proportionnelle en 2 canaux tout-ou-rien (prise rouge ou noire à préciser)

En kit **150 F**

Montée **190 F**





## MOORE PARAGON

88

Du plus petit au plus gros, du plus simple au plus complexe, pour Moore Paragon "impossible" n'est pas V.P.C. Janvier 1988 ? Moore Paragon fait peau neuve et va de plus en plus loin. Un catalogue édité à 250 000 exemplaires et 110 pages quadri. Des nouveaux produits, des nouveaux services, des promotions, des innovations.

- Moore Paragon imprime et distribue "Moore Note Stix TM" (blocs de feuilles adhésives qui se collent, se découlent et se recollent). Note Stix TM peut désormais être personnalisé au logo ou sigle de la clientèle.
- 8 pages de câbles et accessoires pour les ordinateurs IBM, Bull, Apple et pour le Minitel.

- Le "Minidetec" d'Energie Irem : le tout premier détecteur de perturbations réseau ; un produit portatif à lecture directe aux normes CBEMA et ECMA. Un appareil leader sur le marché pour la mesure et le diagnostic de secteur.

- Le tout nouveau Modem Satelcom 2424 (modem microprocesseur) 2400/1200/600 bits Full Duplex.

La prolifération des PC, la nécessité de la connexion et du partage des ressources pour améliorer la productivité et le traitement des transactions sur les millions de PC déjà installés, crée une énorme demande d'interconnexion de ces machines. Les réseaux locaux permettent le partage de programmes, données et périphériques coûteux en offrant un accès commun à

des ressources locales et distantes : c'est pourquoi Moore Paragon a voulu être le premier à distribuer un pseudo-réseau local. Modèles Buffalo (matériels compatibles IBM PC).

- V.P.C. Moore Paragon propose toute une gamme de commutateurs automatiques avec mémoire tampon qui permettent de rationaliser un parc informatique et de multiplier sa productivité.

De nombreux modèles Buffalo sont entièrement automatiques, la mémoire tampon stocke les informations.

- Toute une gamme de produits pour réseau Ethernet spécialement adaptés à l'environnement informatique de bureaux et d'usines (section coaxiale, câble de descente, connecteurs N...)

- Le Boxtel Print (TVF) : un répondeur télématique que l'on branche au Minitel. Le Boxtel fonctionne jour et nuit, répond aux appels télématiques des clients, enregistre leurs messages et en accuse réception ; une seule chose à faire, consulter le lendemain la boîte aux lettres.

- Une imprimante Minitex (TVF) avec commande à distance, mémoire, interface Minitel type péri-informatique.

- Micro Bar (bar-code) : le premier lecteur du code à barres. Léger, solide, petit, Micro Bar peut décoder d'une façon automatique par simple lecture les codes à barres, un instrument de saisie idéal pour lire : code 39, 2 parmi 5 entrelacé, 2 parmi 5 industriel, code Monarch Codabar, code UPC/EAR, code MSI Plessey-code 128.

Il se connecte à l'ensemble des IBM PC et compatibles, aux ter-

minaux IBM 31xx et tous leurs compatibles.

Equippé d'un RS232, il est connectable aux micros et ordinateurs compatibles à une balance, à une caisse enregistreuse, au terminal portable.

Pour commander ou se procurer le catalogue, téléphoner au (16) 54 27 78 11. Livré le lendemain pour toute commande reçue avant 11 h et pesant moins de 16 kg.

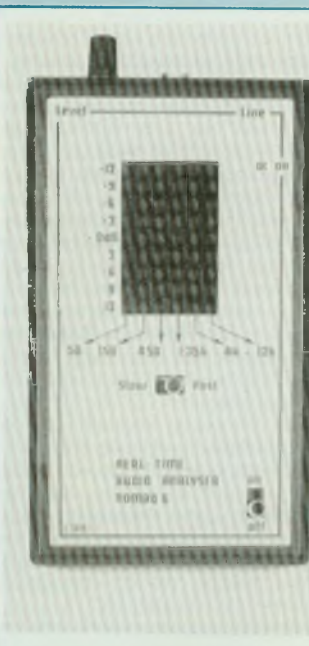
Pour vous renseigner sur un imprimé, sur un prix, recevoir un devis ou le catalogue "Teleservice", téléphoner au numéro vert gratuit : (16) 05 05 68 11. Votre appel sera dirigé automatiquement vers l'un des centres régionaux Teleservice ou des spécialistes répondront à vos questions.

## NOUVEAU

### PHASEMETRE

Française d'Instrumentation complète sa gamme d'appareils de mesure, de conception modulaire, par un phase-mètre référencé FI 6640. Il offre les caractéristiques suivantes :

- 2 000 points de mesure
  - Déphasage : de 0° C ± 199,99° C
  - Résolution : 0,1° C
  - Fréquence de fonctionnement : de 0,2 Hz à 3 MHz
  - Niveau d'entrée : de 3 mV à 3 V ; de 3 V à 300 V
  - Temps d'intégration : 1 et 10 s
- Française d'Instrumentation 1, rue Eugène Plât 10000 Troyes Tel 25.78.15.55



## ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

### "NOMAD 06"

Cirel se lance dans le matériel grand public avec un appareil dont le prix de vente le place loin devant ses concurrents. Avec six canaux et une plage de lecture du niveau acoustique de 24 dB, il est le seul dans sa catégorie. Ses dimensions réduites en font un auxiliaire de mesure portable très précieux.

Il permet d'effectuer rapidement la correction de la bande passante de toute installation audio (auditorium, sonorisation, orchestre, Hi-Fi pour automobile...). Pour des performances optimales, il est accompagné d'un générateur de bruit rose optionnel.

**Principales caractéristiques techniques :**

- Affichage : matrice de 9x6 points lumineux.
- Fréquences : 50 Hz, 150 Hz, 450 Hz, 1,35 kHz, 4 kHz, 12 kHz.
- Lecture : ± 12 dB par pas de 3 dB
- Consommation : repos 25 mA, max 45 mA
- Dimensions : 145 x 85 x 25 mm.
- Poids : 200 g environ, accumulateur compris
- Réglage continu de la sensibilité par potentiomètre.

L'appareil mesure instantanément les niveaux sonores sur chacune des fréquences indiquées ci-dessus afin de fournir l'image de la réponse de l'installation.

Son boîtier en ABS antichoc de 3 mm confirme sa vocation d'appareil "tout terrain" et une entrée ligne permet d'effectuer toutes mesures de signaux électriques.

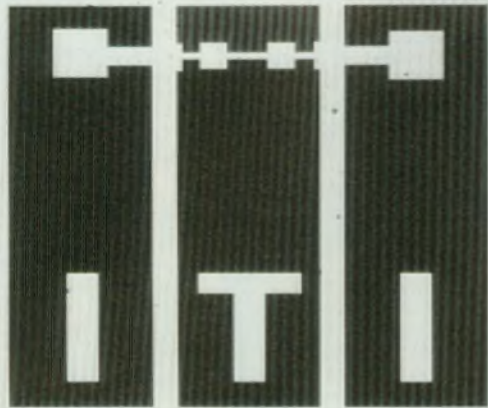
L'appareil est disponible monté ou en kit avec une documentation détaillée.

Prix du kit : 590 F.

Livré en ordre de marche : sans accumulateur 749 F ; avec accumulateur : 790 F.

Distributeur : Cirel Sarl 6, allée des Tilleuls 54180 Heillecourt. Tel 83.57.97.92





LA PREVENTION ROUTIERE ITINERAIRES

## UNE PREMIERE MONDIALE POUR MIEUX VOYAGER...

Par simple consultation Minitel, l'utilisateur peut dorénavant, en quelques secondes, connaître son itinéraire entre deux quelconques des 40 000 communes et lieux-dits de France. La solution : 36 15 code ITI et un choix : ITI Express (itinéraire direct) ou ITI Relax (itinéraire "tranquille"). La Prévention Routière Itinéraires lance ITI, système expert indiquant le meilleur itinéraire, les directions à suivre, les villes jalonnant le parcours, les routes à prendre, le kilométrage et le temps estimé du parcours...

Jusqu'à alors, pour établir un itinéraire, les outils existant n'étaient pas forcément adaptés aux besoins des usagers. Au-delà du simple trajet d'un point à un autre, les automobilistes souhaitent de plus en plus disposer

d'informations pratiques et fiables. C'est pour y répondre qu'après deux années de recherche a été mis au point ce service unique au monde auquel d'autres éléments de navigation vont progressivement s'ajouter : calcul du prix estimé du voyage en fonction de son véhicule (fin 1987) ; à partir de 1988, alerte sur les points noirs traversés, extension au réseau routier européen, possibilité d'interrogation en cinq langues, horaires des bacs et ferries, stations-services (G.P.L., essence sans plomb, stations ouvertes de nuit), itinéraires par étapes, itinéraires destinés aux professionnels de la route, hôtels et restaurants le long du parcours, etc.

Une meilleure sécurité sur la route passe aussi par une meilleure connaissance de son trajet. ITI s'inscrit aujourd'hui dans la vocation de la Prévention Routière par sa nouvelle activité : La Prévention Routière Itinéraires 25 rue Trebois 92300 Levallois-Perret. Tél. (1) 42 67 97 17.

## PBM OU MEMOIRE POUR MINITEL

Le PBM se branche directement sur la prise péri-information de votre Minitel.

Il permet :

- de contrôler le temps passé et le nombre d'unités dépensées ;
- de mémoriser jusqu'à 99 pages écran. Ces images, une fois lues page par page en étant déconnecté du réseau ;
- de créer votre propre page

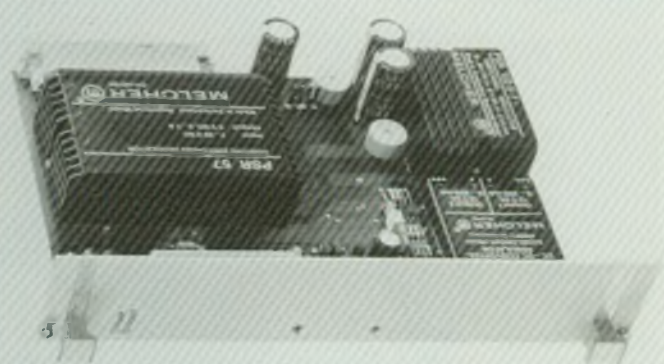
écran, pour la réalisation d'un agenda ou d'une page réponse préparée d'avance. Cette page peut être mémorisée et intégrée comme une page arrivant du serveur :

- de brancher une imprimante (n'importe quel modèle ayant une sortie parallèle) afin d'éditer les pages que vous aurez sélectionnées.

Prix : 1 175 F TTC.

Prix avec option imprimante : 1 661 F TTC

Inter Composants 51, rue de la Vanne 92120 Montrouge. Tél. (1) 46.55.80.24



## NOUVELLE ALIMENTATION COMPATIBLE VME

Melcher commercialise sous la désignation VE 3000, une alimentation compatible VME.

A partir d'une tension d'entrée non régulée de 24 V CC, les nouvelles unités d'alimentation fournissent les trois tensions régulées sans séparation galvanique de +5, +12 et -12 V CC. La carte au double format européen (233,4 x 160 mm), porte des filtres d'entrée, deux régulateurs à découpage et un convertisseur CC.

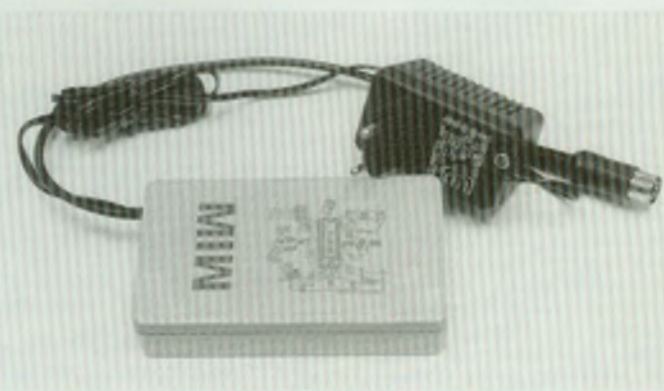
D'autres éléments assurent les fonctions spécifiques au service VME. Ils limitent le courant d'enclenchement à 15 A et fournissent un signal de perte d'alimentation et de remise à zéro (niveau TTL, collecteur ouvert, 10 mA). Ces signaux sont aussi compatibles avec les bus AMS, Multibus, etc.

Les alimentations VME sont construites pour des puissances de sortie de 49, 59 ou 84 W et conformes aux normes rigoureuses habituelles de Melcher quant à la fiabilité (MTBF 200'000 h), au rendement, à la compacité, à l'absence de perturbations, etc. Le rendement typique de ces appareils est de 80 % et pratiquement constant sur toute la plage de tension d'entrée. Ils fonctionnent sans perte de charge dans toute la plage de température ambiante de 0 à +55° C.

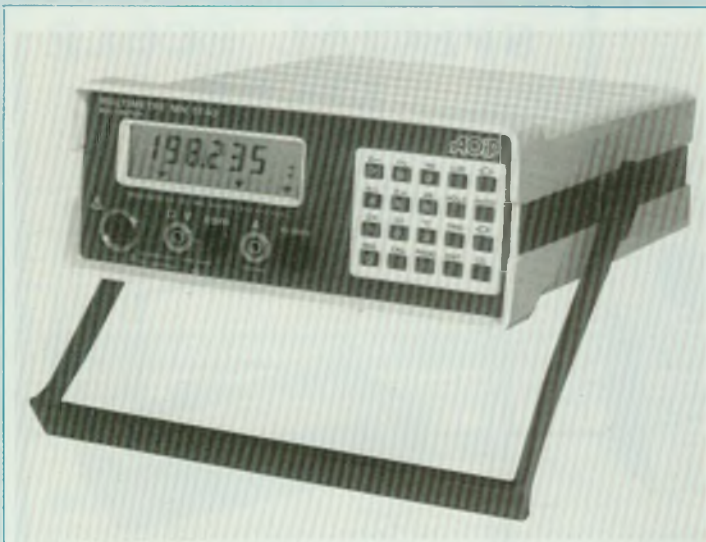
Les tensions d'entrée et de sortie des alimentations VME sont surveillées ; deux diodes luminescentes servent d'indicateurs de surveillance. Deux diodes à l'entrée protègent les appareils contre l'inversion de polarité.

Le raccordement du module de 10 unités de profondeur se fait par une reglette mâle H15 selon DIN 41612.

Melcher France, Immeuble Aguado 93, boulevard Decauville 91024 Evry Cedex. Tél. (1) 60.78.41.41. Telex : 691256.







## MULTIMETRE PROGRAMMABLE 240 000 POINTS

Poursuivant son programme de nouveautés en multimétrie, AOIP Mesures présente un nouvel appareil 240 000 points, de table,  $2 \cdot 10^{-5}$  de précision, entièrement programmable IEEE (calibres et fonctions).

En plus des fonctions classiques (V- et  $\sim$ , I- et  $\sim$ ,  $\Omega$ ), cet appareil permet :

- les mesures de température de

- 200 à +800° C.  
- des calculs de mise à l'échelle, - des mesures relatives et en dB. De plus, une mémoire de 1 000 mesures, un système de déclenchement sophistiqué, une sortie analogique, permettent d'enregistrer, de stocker et d'exploiter automatiquement les mesures.

Ce multimètre, le MN 5140, vient en complément du MN 5127, appareil programmable 25 000 points récemment mis sur le marché.

AOIP Mesures, ZI de Saint-Guenault, Rue Maryse Bastié, BP 182, 91006 Evry Cedex. Tel. (1) 60.77.96.15. Telex : 603859.

## HD

### MICROSYSTEMES

HDM annonce la commercialisation d'une gamme de portables à écran cristaux liquides HDM X5P, HDM AX6P, HDM AX7P, à des prix très attractifs. Vous trouverez ci-dessous leurs prix et caractéristiques.

#### Version HDM X5P : 8 380 F HT

- Carte mère NECV20 (indice de Norton mesuré : 3,2).
- 640 k RAM.
- Carte graphique 640 x 200 + sortie couleur TTL.
- Ecran à cristaux liquides 640 x 200 points.
- Carte Multi I/O (contrôleur, interface parallèle, 2 interfaces RS232, horloge calendrier sauvegardé, port joystick)
- Lecteur de disquettes 360 k Mitsubishi.
- Alimentation Seasonic (UL et FCC) 160 W.
- Clavier ergonomique 84 touches.

- MS DOS HDM 3,21 en français et GWBASIC 3,22, manuels des cartes

- Poids 8 kg.

#### Version HDM AX6P : 14 290 F HT

- Carte-mère 80286-10 (indice de Norton mesuré : 10,3).
- 640 k + 384 k RAM.
- Carte graphique 640 x 200 + sortie couleur TTL.
- Ecran à cristaux liquides 640 x 200 points.
- Interface parallèle et RS232 (2 ports), horloge calendrier sauvegardé
- Carte contrôleur floppy et disque dur Western Digital
- Lecteur de disquettes 1,2 Mb Mitsubishi.
- Disque dur 30 Mb.
- Alimentation Seasonic (UL et FCC) 160 W.
- Clavier ergonomique 102 touches.

- MS DOS HDM 3,21 en français et GWBASIC 3,22, manuels des cartes

- Poids 10 kg.

#### Version HDM AX7P : 31 000 F HT

- Carte-mère 80386-16 (indice de Norton mesuré : 18,7).
- 2 Mb RAM ext à 8 Mb RAM sur la carte-mère.

Autres caractéristiques identiques à l'AX6P.

HDM 67, rue Sartoris 92250 La Garenne-Colombes. Tel. (1) 42 42 55 09

# KONTAKT 40

Un seul produit pour  
80 % de vos problèmes...



**KONTAKT 40** aérosol multifonctionnel, nettoie, dégrisse, lubrifie, protège, conserve, élimine l'humidité, facilite le démarrage des moteurs en milieux salins et humides, dépose un film protecteur anticorrosion durable, élimine courants de fuite et supprime les risques de court-circuits, utilisable de -50° à +150°.

Un nouveau produit de **KONTAKT CHEMIE**

(aérosol de 270 ml de volume total, 200 ml de produits en phase liquide, 12 aérosols par carton).

En vente : grossistes, électroniciens et commerces spécialisés. Notice technique gratuite sur demande :

**SLORA**

BP 91,  
57602 Forbach  
T. 87.87.67.55  
Telex 930422.



# SPECIAL ECOLES COLLEGES LYCEES TECHNIQUES

## UNE SELECTION DE REALISATIONS D'INITIATION A L'ELECTRONIQUE AUX MEILLEURS PRIX

Chaque montage comprend :  
Les composants électroniques, le circuit imprimé gravé  
et étamé, éventuellement un boîtier en PVC sérigraphié

PRIX UNITAIRE TTC QUANTITATIF



Pour en savoir plus,  
pour tout vos problèmes  
D'APPROVISIONNEMENTS,  
PIÈCES ÉLECTRONIQUES, OUTILLAGE,  
REALISATION CIRCUIT IMPRIME,  
MÉSURE, PVC, VISSERIE,  
CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.  
Consulter notre

## CATALOGUE GRATUIT SPECIAL ECOLE LYCEE COLLEGE\*

REF	DESIGNATION	EMBALLAGE			BOITIER
		1 à 9	10 à 50	50 ET +	
E 1	Gradateur de lumière	31.-	27.-	24.-	11.-
E 2	Sablier sortie Buzzer	47.-	42.-	38.-	11.-
E 3	Labyrinthe électronique	33.-	29.-	26.-	-
E 4	Instrument de musique	45.-	40.-	36.-	-
E 5	Clap Interrupteur 220 V	68.-	58.-	52.-	12.-
E 6	Temporisateur Parcètre	68.-	58.-	52.-	12.-
E 7	Serrure codée 4 chiffres	79.-	69.-	62.-	13.-
E 8	Initiales clignotantes	19.-	16.-	14.-	-
E 9	Guirlande Sapin	48.-	42.-	38.-	-
E10	Thermomètre 16 leds	82.-	72.-	66.-	-
E11	Voltmètre digital 0 à 99 V	120.-	100.-	90.-	14.-
E12	Modulateur 3 canaux Micro	90.-	78.-	70.-	15.-
E13	Gradateur à touches Control	78.-	67.-	60.-	-
E14	Etoile clignotante 6 leds	31.-	27.-	24.-	-
E15	Antivol Moto/Auto/Maison	52.-	44.-	40.-	12.-
E16	Balise clignotante	37.-	31.-	28.-	15.-

### INSOLEUSE « UV 2 »

Format d'insolation : 420 x 210 mm  
2 Tubes UV, supports, ballast,  
starter avec minuterie de 0 à 7 minutes  
faisant interrupteur, glace, visserie,  
cordon, mousse presse-circuit

UV 2 en Kit 720.- F  
UV 2 en ordre de marche 790.- F

### « ROTOJET 1 ET 2 »

Format de  
Gravure: 300 x 200  
Minuterie coupe circuit  
Bac perchlo amovible  
Pulverisation Rotatif

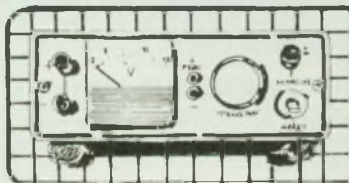
Corps en  
PVC

ROTOJET 1 : simple face 5400.- F  
ROTOJET 2 : double face 7300.- F

### INSOLEUSE « UV 4 »

Chassis  
d'insolation UV 4  
Format d'insolation  
420 x 210 mm  
Puissance : 60 W (4 tubes 15 W)

UV 4 en ordre de marche 1800.- F



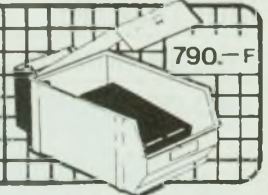
### ALIMENTATIONS « AL »

AL 1 - Alimentation réglable de 1 à 15 V/1,5 A  
Sortie 15 V/20 VA pour perceuse  
Voltmètre de contrôle 320.- F

AL 2 - Alimentation réglable de 3 à 24 V/1,5 A  
Voltmètre et Ampèremètre de contrôle 590.- F

### GRAPID 2

Graveuse à mousse  
de perchlorure  
simple ou double face  
Surface de gravure :  
190 x 240 mm  
Chauffage thermostaté



\* Envoi gratuit à votre établissement sur simple demande

MONSIEUR  
MADAME

PROFESSEUR A :  
(ETABLISSEMENT)

ADRESSE

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

A RETOURNER A : E L E C T R O M E

Z.I. Bougainville Bd. Alfred Daney 33300 Bordeaux





# à MONTPARNASSE

Métro : Montparnasse ou Edgard Quinet.

16, rue d'Odessa - 75014 Paris  
Tél. 43.21.56.94

SERVICE EXPÉDITION RAPIDE  
Forfait Port : 35 F

## ELECTRONIQUE

Ouvert de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.  
Tous les jours du mardi au samedi.

Prix donnés à litre indicatif pouvant être modifiés sans préavis.  
Administration : paiement comptant.

## LINEAIRE

AFFICHEUR		LM		LM		CA		L		MOC		PONT DE DIODE		SAS		SO		TAA		TBA		TCA		TDA		TEA		TL		TUA		ULN	
AC		351	11,00	301	7,50	3046	9,00	120	39,00	3020	11,00	1A 50V	4,00	560	28,50	41 P	16,00	120 S	11,00	221	22,00	570	27,00	910	12,00	1102 SP	NC	3560	72,00	1070	39,00	1014	28,00
Rouge	12,00	353	11,00	305	15,00	3080	16,00	146	34,00	3037	9,00	1A 100V	6,00	580	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
Vert	18,00	355	11,00	307	8,00	3086	10,00	164	34,00	308	8,00	2A 400V	11,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
CC		356	11,00	307	8,00	3086	10,00	200	24,00	308	8,00	5A 80V	14,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
Rouge	12,00	357	11,00	308	15,00	3090	15,00	297	50,00	308	15,00	25A	34,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
Vert	18,00	358	11,00	310	7,50	311	10,00	200	24,00	310	7,50	30A	42,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
Cristaux liquides		359	11,00	311	7,50	311	10,00	297	50,00	311	10,00	78 L 05	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
3/5 Digits	90,00	360	75,00	312	10,00	312	12,00	297	50,00	312	10,00	78 L 08	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
4/5 Digits	130,00	367	31,00	313	10,00	313	12,00	297	50,00	313	10,00	78 L 15	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		368	75,00	314	10,00	314	12,00	297	50,00	314	10,00	78 L 18	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		369	75,00	315	10,00	315	12,00	297	50,00	315	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		370	75,00	316	10,00	316	12,00	297	50,00	316	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		371	75,00	317	10,00	317	12,00	297	50,00	317	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		372	75,00	318	10,00	318	12,00	297	50,00	318	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		373	75,00	319	10,00	319	12,00	297	50,00	319	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		374	75,00	320	10,00	320	12,00	297	50,00	320	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00
		375	75,00	321	10,00	321	12,00	297	50,00	321	10,00	78 L 24	5,00	590	28,50	42 P	17,00	540	28,00	221	22,00	590	28,50	940	22,00	1151	9,00	3571	56,00	1072	9,00	1016	28,00

Quelques références disponibles en MCT

## LOGIQUE

TTL	LS	HC	TTL	LS	HC	TTL	LS	HC	TTL	LS	HC	TTL	LS	HC	TTL	LS	HC	TTL	LS	HC	CMOS	CMOS	CMOS
74.00	1,70	6,00	74.50	3,80	—	74.121	11,00	—	74.172	8,00	—	74.293	6,50	—	74.688	—	28,00	4000	2,00	4036	5,00	4093	3,20
74.01	1,70	—	74.51	2,80	5,00	74.122	6,20	—	74.173	4,50	12,00	74.299	18,00	22,00	74.689	—	7,00	4001	2,00	4040	5,20	4094	6,00
74.02	1,70	6,00	74.53	2,70	—	74.123	5,50	—	74.174	4,90	8,00	74.322	11,00	—	74.691	—	13,00	4002	2,00	4041	5,00	4095	7,50
74.03	1,70	6,00	74.54	2,20	—	74.125	3,60	7,00	74.175	4,50	8,00	74.324	NC	—	74.692	—	10,00	4005	5,00	4042	4,40	4096	8,80
74.04	1,80	6,00	74.58	—	5,00	74.126	2,40	—	74.181	19,80	—	74.353	10,00	—	74.693	—	10,00	4007	2,20	4043	5,00	4097	19,00
74.05	1,60	—	74.60	4,50	—	74.132	2,90	7,50	74.182	14,00	—	74.365	2,30	7,00	74.694	—	10,00	4008	4,80	4044	5,00	4098	5,00
74.06	7,50	—	74.70	4,00	—	74.133	9,00	7,50	74.190	5,50	—	74.366	3,00	7,00	74.695	—	10,00	4009	3,00	4046	6,00	4099	13,00
74.07	7,50	—	74.72	4,00	—	74.136	2,40	—	74.191	5,80	—	74.367	2,30	7,00	74.696	—	10,00	4010	3,20	4047	5,20	4100	6,00
74.08	2,30	6,00	74.73	3,20	6,00	74.137	3,90	12,00	74.192	13,50	—	74.368	3,00	7,00	74.697	—	10,00	4011	3,20	4048	5,00	4101	6,20
74.09	2,30	6,00	74.74	2,70	6,00	74.138	3,80	8,00	74.193	4,80	—	74.371	6,90	9,00	74.698	—	10,00	4012	3,20	4049	3,20	4102	19,00
74.10	2,30	6,00	74.75	3,80	6,00	74.139	3,90	8,00	74.194	4,70	10,00	74.374	6,90	9,00	74.699	—	10,00	4013	3,20	4050	3,20	4103	5,00
74.11	2,30	5,00	74.78	3,40	6,00	74.145	7,50	—	74.195	4,90	10,00	74.377	6,60	—	74.700	—	10,00	4014	3,20	4051	4,80	4104	5,00
74.12	2,00	—	74.78	3,50	—	74.147	19,50	—	74.196	4,70	—	74.378	5,80	—	74.701	—	10,00	4015	3,20	4052	4,80	4105	9,30
74.13	2,90	—	74.80	8,10	—	74.148	9,00	—	74.198	9,60	—	74.379	5,80	—	74.702	—	10,00	4016	3,20	4053	4,80	4106	13,50
74.14	2,90	6,00	74.81	12,10	—	74.150	24,00	—	74.221	5,50	—	74.398	4,90	8,00	74.703	—	10,00	4017	4,80	4054	7,50	4107	9,00
74.15	2,00	—	74.82	10,00	—	74.151	3,90	8,00	74.237	—	10,00	74.399	4,70	8,00	74.704	—	10,00	4018	4,80	4055	6,50	4108	10,00
74.16	7,00	—	74.83	3,90	—	74.153	3,90	8,00	74.240	6,90	12,00	74.400	6,70	—	74.705	—	10,00	4019	3,20	4056	5,00	4109	10,00
74.17	7,50	—	74.85	3,90	8,00	74.154	22,00	25,00	74.241	6,20	12,00	74.533	—	15,00	74.706	—	10,00	4020	4,00	4066	3,40	4110	15,00
74.20	2,50	5,00	74.86	3,90	8,00	74.155	3,90	—	74.242	6,50	12,00	74.534	—	15,00	74.707	—	10,00	4021	4,00	4068	3,40	4111	15,00
74.21	2,00	—	74.88	4,20	—	74.156	4,80	—	74.243	8,00	12,00	74.540	—	16,00	74.708	—	10,00	4022	5,00	4069	2,20	4112	6,00
74.26	3,50	—	74.91	4,20	—	74.157	4,80	8,00	74.244	6,90	12,00	74.541	—	16,00	74.709	—	10,00	4023	2,20	4070	2,20	4113	10,00
74.27	2,50	5,00	74.92	4,20	—	74.158	4,80	8,00	74.245	6,90	12,00	74.563	—	16,00	74.710	—	10,00	4024	4,80	4071	2,20	4114	4,50
74.28	2,50	—	74.93	4,20	—	7																	



# Le régulateur VR200

La technologie française s'exporte et se vend bien, preuve en est les nombreux matériels acquis par l'étranger. Dans différents secteurs, aéronautique pour l'Airbus ou Ariane, maritime avec le Nautil et le robot Robin, terrestre pour le TGV, le savoir-faire et les réalisations françaises apportent une contribution importante aux techniques de demain.

**L**a matière grise et les idées ne manquent pas et, à une échelle moindre, il existe de nombreux petits produits pensés et fabriqués dans l'Hexagone et pour lesquels un intérêt particulier doit être porté.

Led étant une revue d'avant-garde, nous présentons aujourd'hui au lecteur un produit nouveau dont l'idée de réalisation est typiquement française. Il s'agit d'un régulateur de tension positive ajustable, tel que de nombreux exemplaires sont souvent employés pour les réalisations proposées dans la revue, avec cependant un atout incomparable, celui d'avoir le réglage de tension incorporé au boîtier.

Fleurant bon le terroir, ce composant a gagné les sympathies de la Rédaction et, en avant-première, nous proposons une description technique complète de ce petit produit qui, gageons-le, incitera de nombreux lecteurs à l'utiliser dans leurs montages.

Pour notre part, dans un prochain article, nous décrirons une réalisation utilisant ce matériel, en portant principalement l'accent sur le choix judicieux qui peut être fait, pour une simplification extrême des circuits électroniques de régulation.

## LE REGULATEUR VR 200

Fabriqué par la société française DXE Applications Electroniques, il s'agit d'un composant qui se présente sous la forme d'un boîtier TO3 acier.

Le VR 200 est un régulateur positif ajustable dont l'originalité consiste en un réglage de la tension directement accessible sur le dessus du boîtier.

Ce réglage de tension incorporé au composant est un concept nouveau qui rend l'emploi d'une régulation de tension série réglable aussi aisée que celle d'un régulateur fixe et va dans le

sens d'une plus grande intégration des circuits d'alimentation.

Il permet d'une part l'obtention des tensions fixes usuelles avec une grande précision et d'autre part toutes autres tensions pour les cas particuliers, avec possibilité de retouches. Des aménagements dans la plage de réglage de tension peuvent être envisagés facilement.

Le VR 200 étudié et assemblé dans les ateliers de la société DXE est fabriqué de façon artisanale très soignée. Tous les éléments constitutifs sont contrôlés en entrée. Des contrôles complémentaires visuels et fonctionnels sont effectués aux divers stades de la fabrication.

Le produit fini est contrôlé individuellement sur toute la plage de tension et au maximum des possibilités.

## CARACTERISTIQUES

### PRINCIPALES

- Régulateur positif 2 A.
- Réglage intégré de 2,8 à 28 V.
- Négatif au boîtier.
- Protection contre surcharge et court-circuits.
- Gamme de température étendue.
- Coefficient de température différentiel du circuit de réglage typiquement inférieur à 20 ppm/°C.

## DESCRIPTION GENERALE

- Réglage de tension intégré ; ajustable de 2,85 à 28 V  $\pm$  5 %.
- Boîtier TO3 modifié.
- Courant de sortie 2 A jusqu'à T<sub>j</sub> 150° C.
- Protection contre les court-circuits.
- Protection contre les surtensions à l'entrée (max. 60 V, 10 ms).
- Protection par l'aire de sécurité des transistors de sortie.
- Protection contre les surcharges thermiques.



- Stabilité typique de la tension de sortie ( $V_0$ ) sur toute la gamme de température et pour des courants de sortie ( $I_0$ ) de 10 mA à 2 A : 1 % à 20 V (compensation en température du circuit de réglage).
- Courant de fuite à vide : < 10 mA.
- Tension différentielle entrée/sortie (drop-out voltage) : 2,5 V.
- Taux de réjection de la tension d'alimentation : > 60 dB.
- Régulation de ligne : > 60 dB.
- Tension de bruit en sortie : < 0,6 mV à  $V_0$  20 V, bande 1 MHz (à 10 mA).
- Impédance de sortie typique : 1,5 m $\Omega$  (à 2,85 V).

## VALEURS LIMITES ABSOLUES

Voir tableau ci-dessous.

## IDENTIFICATION PAR RAPPORT A UN REGULATEUR STANDARD

Quelques rappels nous semblent nécessaires en vue de bien comprendre l'emploi judicieux du VR 200. Nous allons donc faire un parallèle avec un régulateur positif ajustable bien connu puisqu'il s'agit du LM 317 K de National Semiconductor.

Le LM 317 K est un régulateur de tension positive réglable. Livré en boîtier TO3 acier, il peut débiter un courant de sortie de 1,5 A avec une tension de sortie comprise entre 1,2 et 37 V. Le brochage du composant est fourni à la figure (1).

Le coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée et du cou-

rant de charge est meilleur que pour les régulateurs de tensions fixes habituels. Son emploi est particulièrement aisé du fait qu'il est livré dans le boîtier TO3 de transistors standards et que deux résistances extérieures suffisent pour déterminer la tension régulée.

Une protection totale, limitation du courant de sortie, protection thermique et protection de l'aire de sécurité reste efficace même si la broche permettant de fixer la tension de sortie n'est pas connectée.

## DONNEES PRINCIPALES

- La tension régulée peut descendre jusqu'à  $V_{REF}$ .
- Courant de sortie garanti de 1,5 A.
- Coefficient de régulation en fonction de  $V_i = 0,01$  % / V typ.
- Coefficient de régulation en fonction de la charge : 0,1 %.
- Limitation de courant constante en fonction de la température.
- Taux de filtrage : 80 dB.

## VALEURS LIMITES ABSOLUES

- Gamme de températures : - 55° C, + 150° C.
- $V_i$  .  $V_0$  (V) : 40.
- $P_{tot}$  (W) : 20.
- $I_0$  (A) : 1,5.

Il convient de noter cependant, bien que la dissipation de puissance soit limitée intérieurement, ces caractéristiques ne sont valables, pour autant que le montage électrique soit des plus correct et que le régulateur soit refroidi convenablement.

La régulation est mesurée pour une température de jonction constante, en employant une méthode de mesure

$V_i$	Tension maximale d'entrée	40 V (max. 60 V, 10 ms)
$V_{i-0}$	Tension différentielle max.	Entrée/sortie 32 V
$I_0$	Courant de sortie	Limitation interne
$P_d$	Puissance dissipée	Limitation interne (20 W à 75° C au boîtier)
$T_{stg}$	Température de stockage	- 25 à + 150° C
$T_j$	Température de jonction en fonctionnement	- 25 à + 150° C

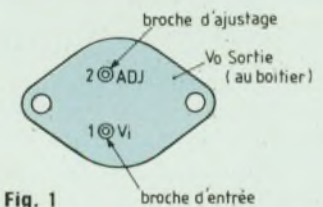


Fig. 1

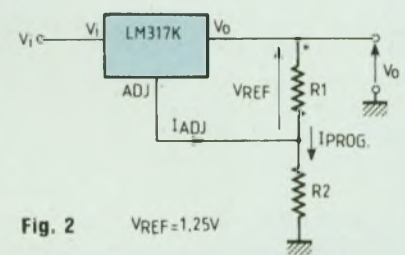


Fig. 2

par impulsions à faible facteur de forme. Les variations de tension de sortie dues aux effets thermiques sont spécifiées en régulation thermique.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le LM 317 K est un régulateur flottant à 3 broches. En fonctionnement, il développe et maintient une tension de référence nominale de 1,25 V entre sa sortie et sa broche d'ajustage.

Cette tension de référence est convertie en un courant de programmation ( $I_{prog.}$ ) par  $R_1$ , ce que nous montre la figure (2) et ce courant constant circule vers la masse à travers  $R_2$ . La tension de sortie régulée est donnée par la formule :

$$V_0 = V(REF) \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{ADJ} \cdot R_2$$

Puisque le courant sortant de la broche d'ajustement ( $I_{ADJ}$ ) représente un facteur d'erreur dans l'équation, le régulateur a été étudié pour un courant  $I_{ADJ}$  de moins de 100  $\mu$ A constant. Pour ce faire, tout le courant de repos nominal est dirigé vers la borne de sortie. Ceci impose une contrainte de courant de charge minimal.

Si le courant de charge est inférieur à ce minimum, la tension de sortie augmente.



# Le régulateur VR200

Puisque le LM 317 K est un régulateur flottant, c'est seulement la tension différentielle sur le circuit qui importe pour les performances et un fonctionnement à tension élevée par rapport à la masse est possible.

## REGULATION EN CHARGE

Ce régulateur est capable de fournir une très bonne régulation en charge mais quelques précautions sont nécessaires pour obtenir le maximum des performances.

Il faut que la résistance de programmation R1 soit connectée, autant que faire se peut, aussi près que possible du composant, afin de minimiser les chutes de tension qui apparaissent en série avec la référence et qui dégradent la régulation.

Le côté de R2 à la masse doit être rapporté près de la masse de la charge afin d'améliorer la régulation de charge.

## SCHEMA D'APPLICATION TYPIQUE

Il est proposé à la figure (3). Il s'agit du schéma standard où le régulateur est monté le plus simplement possible en régulateur à tension de sortie réglable entre 1,2 V et 25 V.

Le condensateur C1 est nécessaire si le régulateur est situé loin de la capacité de filtrage et C2 est facultatif mais augmente la vitesse de réponse aux transitoires.

On peut aussi découpler la broche d'ajustage de la tension pour obtenir un taux de filtrage élevé. Du fait que le régulateur est à un "potentiel flottant" et ne voit en réalité à ses bornes que la différence de tension entre  $V_i$  (entrée) et  $V_o$  (sortie), des alimentations de plusieurs centaines de volts peuvent être envisagées à condition que la différence entre la tension d'entrée et celle de sortie n'excède pas la valeur permise.

## CAPACITES EXTERIEURES

Un condensateur de découplage de

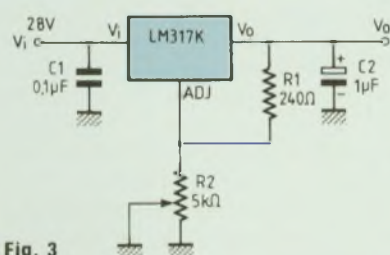


Fig. 3

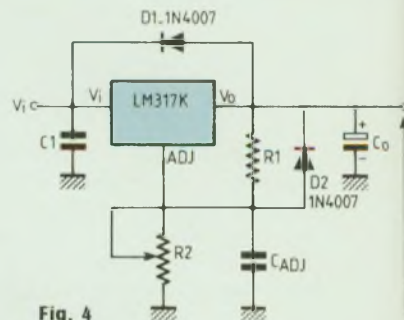


Fig. 4

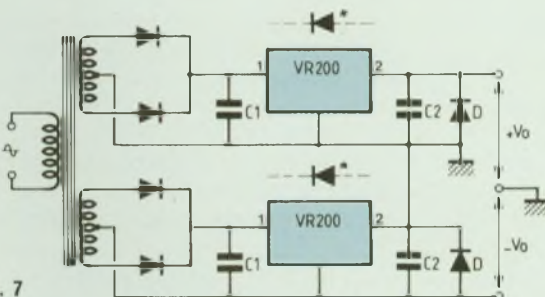


Fig. 7

100 nF tantale à l'entrée est recommandé pour réduire la sensibilité à l'impédance d'entrée de la ligne.

La broche d'ajustement peut aussi être découplée à la masse pour améliorer la réjection de l'ondulation. Comme le montre la figure (4), ce condensateur CADJ empêche l'ondulation d'être amplifiée lorsque la tension de sortie est augmentée. Une capacité de l'ordre de 10 µF améliore la réjection de l'ondulation d'au moins 15 dB à 120 Hz avec 10 V de sortie.

Bien que le LM 317 K soit stable sans capacité de sortie, comme n'importe quel circuit à contre-réaction, certaines valeurs de la capacité extérieure peuvent causer des oscillations excessives.

Comme on le voit sur la figure (4), il est alors nécessaire d'introduire une capacité de sortie  $C_o$  qui peut être un condensateur tantale de 1 µF ou bien encore un chimique de 25 µF et qui,

éliminant cet effet, assure la stabilité.

## DIODES DE PROTECTION

Lorsque les condensateurs extérieurs sont employés sur les régulateurs, il est souvent nécessaire d'ajouter des diodes de protection pour éviter que les capacités se déchargent à travers les réseaux de faibles courants dans le composant.

La figure (4) montre le circuit avec ses diodes de protection qui sont recommandées pour des tensions de sortie supérieures à 25 V ou avec des condensateurs de forte valeur ( $C_o > 25 \mu F$ ,  $CADJ > 10 \mu F$ ).

La diode D1 empêche que  $C_o$  ne se décharge à travers le C.I. lors d'un court-circuit à l'entrée. La combinaison des diodes D1 et D2 empêche CADJ de se décharger à travers le régulateur lors d'un court-circuit à l'entrée ou à la sortie.



### AJUSTABLE Reglage intégré

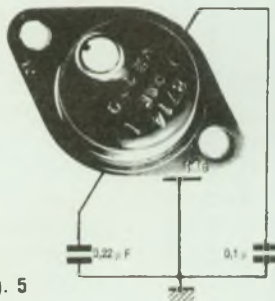
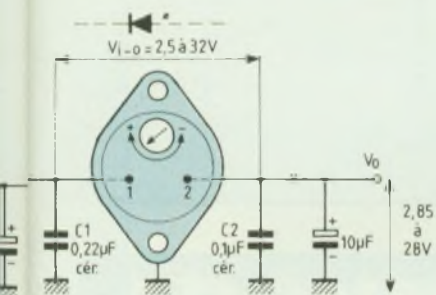


Fig. 5



Boîtier vu de dessus

2A/100V. Protection C.C.  
si C totale en sortie  
très > à 10µF

Fig. 6

## POUR EN TERMINER AVEC LE LM 317 K

Après ce bref rappel sur le principe et le fonctionnement des régulateurs positifs ajustables en prenant l'exemple du LM 317 K qui semble relativement proche en caractéristiques électriques du VR 200, rappelons à nos lecteurs qu'il existe un autre produit, en l'occurrence le LM 350 K, livré aussi en boîtier métallique TO3 et qui permet un courant de 3 A pour une tension de sortie variable de 1,2 V à 33 V.

## SCHEMA TYPE D'UTILISATION DU VR 200

Il est donné à la figure (5) et l'on s'aperçoit vite de l'intérêt de ce composant puisqu'en fait il ne suffit que de

brancher les deux condensateurs C1 et C2 et le composant lui-même, en sortie filtrage d'une alimentation pour bénéficier d'une régulation ajustable eu égard à une simplification exemplaire des circuits.

Le schéma complet de branchement se ramène alors à celui de la figure (6) et ce qui a été dit précédemment concernant les capacités d'entrée/sortie ainsi que les diodes de protection est naturellement valable pour cette utilisation.

## DETERMINATION DE LA RESISTANCE THERMIQUE DU DISSIPATEUR ( $\theta_{RAD.}$ )

Fonction de la température ambiante  $T_{@}$ , de la température du boîtier  $T_{case}$  et de la résistance thermique entre boîtier et dissipateur  $\theta_{case-rad}$ .

**Valeur typique du  $\theta_{case-rad}$  :**  
0,2° C/W : assemblage direct boîtier-dissipateur avec compound silicone.  
0,5° C/W : assemblage boîtier-dissipateur avec mica très mince et compound silicone. Ces valeurs sont sensiblement doublées en l'absence de compound.

$$\theta_{rad} = \frac{T_{case} (°C) - T_{@} (°C)}{P_d (W)} - \theta_{case-rad}$$

égale, par exemple, pour  $T_{@} 45° C$ .

$$\theta_{rad} =$$

$$\frac{75° C - 45° C}{20,1 (W(1))} - 0,2 (\text{dir.} + \text{comp.})$$

$$= 1,3° C/W (T_j \approx 135° C)$$

$$\theta_{rad} = \frac{100 - 45}{13,45 (1)} - 0,2 (\text{dir.} + \text{comp.})$$

$$= 3,9° C/W (T_j \approx 140° C)$$

$$\theta_{rad} = \frac{125 - 45}{6,7 (1)} - 0,2 (\text{dir.} + \text{comp.})$$

$$= 11,75° C/W (T_j \approx 145° C)$$

(1) Puissance maximale à la limite de décrochage du VR 200 (fig. 8). Cette valeur de puissance est à multiplier par 0,7 (-30%), pour se tenir nettement en-dessous de la mise en sécurité du régulateur. Dans ces conditions, la température de jonction  $T_j$  baisse dans

le même rapport.

## CARACTERISTIQUES COMPLEMENTAIRES DU VR 200

### Potentiomètre ajustable étanche\*

- Haute résistance à l'humidité.
  - Tenue mécanique : 200 manœuvres.
  - Résistance aux vibrations : 30 G.
  - Angle de réglage électrique : 240°.
  - Ajustage de tension : 0,05 %.
  - Gamme de température : -55 à +150° C.
  - Coefficient de température du réglage de tension : < 50 ppm/° C.
- Résine de remplissage et de protection**

- Résistance exceptionnelle à la chaleur, à l'eau, au fréon, etc.
- Bonne résistance aux chocs.
- Gamme de température : -60 + 180° C.

## APPLICATIONS DU VR 200

Comme l'on s'en doute, elles sont très nombreuses et nous proposons à la figure (7) un schéma représentant une double alimentation régulée avec sorties positive et négative.

Les condensateurs C1 et C2 des figures (6) et (7) seront soudés directement aux bornes des régulateurs. Ils pourront être remplacés par des modèles au tantale de l'ordre de 2 et 1 µF. Ils sont particulièrement importants si les condensateurs chimiques n'y sont déjà connectés. Ces condensateurs chimiques ne sont pas représentés sur la figure (7). Les diodes D de la figure (7) sont destinées à la protection des composants en cas de court-circuits entre les sorties positive et négative.

La figure (8) indique les principaux paramètres d'utilisation.

La détermination de la tension d'entrée  $V_i$ , non mentionnée, peut se calculer de la façon suivante :

$$V_i = V_o + 2,5 V \times 1,15 \times 1,15 \text{ plage de } 1,15 \text{ régulation}$$



# Le régulateur VR200

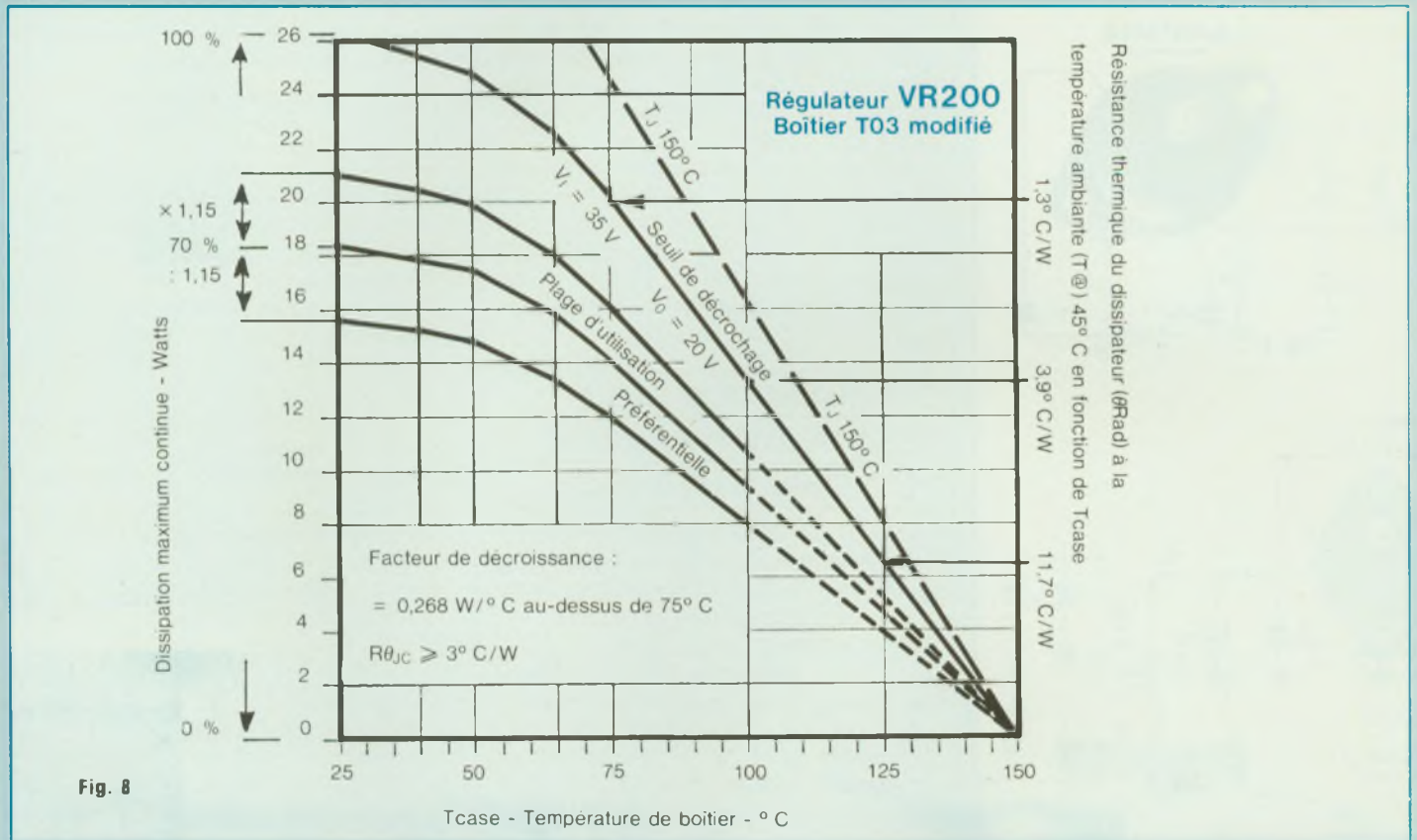


Fig. 8

## COURBES DE DECROISSANCE DE LA DISSIPATION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DU BOITIER T<sub>CASE</sub>

Les différentes courbes caractéristiques de décroissance de la dissipation en fonction de la température du boîtier sont données à la figure (8). Pour des raisons évidentes de sécurité de fonctionnement du circuit, il est nécessaire de réduire de 30 % ( $\times 0,7$ ) la dissipation maxi. en limite de décrochage du VR 200, fonction de  $\theta_{rad}$ , du dissipateur, de la température  $T_{@}$  et de la température du boîtier  $T_{case}$ . Dans le même but d'éviter le décrochage de la régulation, il est souhaitable

que le courant de sortie soit inférieur à 2 A, de l'ordre de 1,6 à 1,8 A, même si la dissipation maximale n'est pas atteinte.

Le VR 200 doit être de préférence utilisé à  $T_{case} < 100^{\circ} C$  afin de conserver une capacité de dissipation suffisante et une bonne fiabilité.

## CONSEILS D'UTILISATION

Le régulateur VR 200 est prévu en particulier pour alimenter des circuits électroniques. Dans le cas d'alimentation de circuits de puissance HF ou de moteurs, il peut y avoir lieu de porter la capacité de sortie à 10  $\mu F$  environ. L'emploi de valeurs plus élevées fragiliserait le VR 200 en cas de court-circuit de la tension d'entrée\*\*. Pour un bon découplage, il sera peut-être nécessaire d'introduire une cellule RC ou LC entre la sortie du régulateur et le circuit à alimenter.

La tension d'entrée devra être correctement lissée ; un condensateur de 2 200 à 3 300  $\mu F$  en sortie de redresseur double alternance sera nécessaire pour un courant de 2 A à 20 V. Pour une tension de 10 V, cette valeur devra être doublée.

L'ensemble alimentation sera protégé par un fusible calibré en fonction du courant. Il sera intercalé entre le secondaire du transformateur et le redresseur. Si une plage de régulation de  $\pm 15\%$  est souhaitable, la tension d'entrée  $V_i$  du VR 200 sera calculée comme indiqué au chapitre applications.

Par exemple pour une tension de sortie  $V_o$  de 20 V :

$$V_i = 20 V + 2,5 V \times 1,15$$

$$= 25,875 V \times 1,15 = 29,75 V \text{ plage}$$

$$: 1,15 = 22,5 V \text{ totale}$$

de régul.

La tension de 25,875 V est la tension



moyenne avant régulation. La plage de régulation effective sera un peu réduite du côté - 15 % à cause de l'ondulation résiduelle à l'entrée du régulateur.

Si la tension d'entrée est très supérieure aux besoins de la régulation, il y aura possibilité de réduire la dissipation du régulateur en intercalant une résistance entre le condensateur de filtrage et l'entrée du VR 200. Un condensateur chimique (1 000 à 2 200 µF) sera connecté entre cette entrée et la masse. La valeur ohmique de cette résistance sera calculée pour faire chuter la part de tension excessive et pour le courant maximum désiré ; par exemple :

$$R = \frac{V_{i \text{ min.}} - (V_0 + 2,5 \text{ V})}{I_0 \text{ max}}$$

### DISPONIBILITE

Que nos lecteurs se rassurent, ce composant attrayant, non exotique, est disponible. Le régulateur VR 200 est distribué par les soins de la société DXE auprès des revendeurs et des utilisateurs industriels. En cas de difficultés, cette société peut toutefois livrer les utilisateurs particuliers qui en feraient la demande.

### CONCLUSION

Par l'intermédiaire de cet article "En savoir plus sur...", nous avons permis au lecteur de se familiariser avec un composant intéressant de fabrication française qui peut rendre d'inégales services pour la simplification des

circuits de régulation électroniques. Nous ne doutons pas que sa simplicité de mise en œuvre, alliée aux précisions de ses caractéristiques permettra à chacun l'élaboration d'ensembles professionnels, de fonctionnement instantané et de mise au point nulle.

\* Le potentiomètre intégré au boîtier est un modèle professionnel Sfernice Cermet 1 tour avec réglage sur le dessus. Il correspond au type 3329 H au pas de 2,54 dont le diamètre est de 6,35 mm et la hauteur 4,6 mm.

\*\* Voir annotation au bas des figures (5) et (6).

# ABONNEZ-VOUS A

# LED

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

NOM .....

PRENOM .....

N° ..... RUE .....

CODE POSTAL ..... VILLE .....

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

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

Le premier numéro que je désire recevoir est : N° .....



**EDITIONS PERIODES 3**, boulevard Ney 75018 PARIS - Tél. : 42.38.80.88 Poste 7315



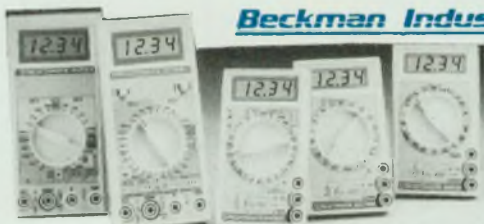
# CHELLES ELECTRONIQUES 77

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

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

Nous acceptons les bons de l'Administration, conditions spéciales aux écoles,  
centres de formation, clubs d'électronique, etc. Pas de catalogue

**NOUVEAU**  
**MULTIMETRE METEX**  
Modele M 3650 3 1/2 digits  
Precision 0,3 % en VCC ( $\pm 1$  digit)  
**Fonctions :**  
• MULTIMETRE 20 A  
• CAPACIMETRE  
• FREQUENCEMETRE  
• TEST TRANSISTORS  
• TEST DIODES  
• TEST SONORE DE CONTINUTE  
• TEST ALIM.  
**BOITIER ANTI-CHOC**  
HAUTEUR ECRAN : 30 MM !  
HAUTEUR DIGIT : 17 MM !  
Affichage de la fonction  
et de l'unité utilisée  
Prix : 690 F TTC



**Beckman Industrial**

**DM10** : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 1 M $\Omega$ . Precision 0,8 % VCC. Prix TTC : 349 F  
**DM15B** : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 M $\Omega$ . 1 000 VDC / 750 VAC. Prix TTC : 447 F  
**DM20L** : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Lecture directe 200 M $\Omega$  et 2 000 M $\Omega$ . Prix TTC : 497 F  
**DM23** : 23 gammes. Calibre 10 A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. Prix TTC : 587 F  
**DM25L** : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe à calibre 2 000 M $\Omega$ . Prix TTC : 689 F

**Coffrets ESM - RETEX - TEKO**  
**LA TOLERIE PLASTIQUE - BIM - ISKRA**  
**Circuits intégrés - transistors - résistances**  
**condensateurs - librairie technique**  
**FER A SOUDER JBC - PHILIPS - WELLER**

## KÖSTER ELEKTRONIK



**Machine à graver**  
**Rapid De Luxe**  
avec affichage  
de la température  
à cristaux liquides.  
Surface utile 165 x 230 mm  
Prix : 1 250 F TTC

**POURQUOI SE CONTENTER  
DE MOINS ?**

## Beckman Industrial™



**Oscilloscopes**  
**9020** : 2 x 20 MHz  
• Double trace  
• Ligne à retard  
Prix TTC : 3 795 F



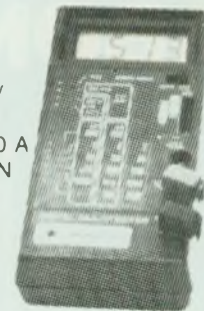
**Générateurs de fonctions FG2**  
• Signaux sinus, carrés, triangle, pulses  
• de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes  
• 0,5 % de précision  
• Entrée UCF  
Prix TTC : 1 978 F



## MONACOR

### DMT 870

Nouveau multimètre digital  
à affichage LCD, avec test transistors/  
diodes  
VDC = 1 000 V. VAC = 500 V, I = 10 A  
 $\Omega$  = 20 M $\Omega$ , transistors = PNP et NPN  
0 à 2000  
Inversion polarité automatique  
réglage - 0. Prix : 399 F



### CM 200

Capacimètre digital de 200 pF à 2 000  $\mu$ F  
en 8 gammes.  
Précision  $\pm 0,5$  %. Prix : 480 F

### SIC-505 Station de soudure

avec régulation électronique de température de 150-  
420 degrés. Affichage de la température atteint par  
chaîne de 12 LED. Transformateur incorporé  
220/24 V, panne interchangeable, branchement pour  
câble de masse, dimensions : L 120 x H 90 x  
P 180 mm.

Prix : 580 F TTC

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

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_



**MMP****LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS****mmp****SERIE «PP MM»**

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

\* PP (plastique) PM (métallisé)

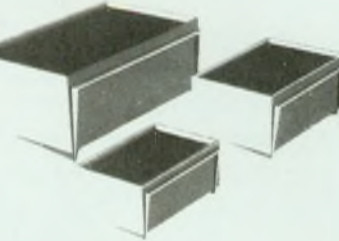


**110 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile

**115 PP ou PM Lo**  
avec logement de piles

**SERIE «L»**

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

**SERIE «PUPICOFFRE»**

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

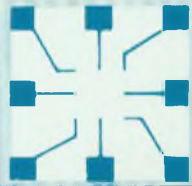
\* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)



**220 PP ou MP ou PM G**  
avec poignée

**GAMME STANDARD DE BOUTONS DE REGLAGE****mmp**

Tel : 43 76 65 07

**COFFRETS PLASTIQUES**10, rue Jean-Pigeon  
94220 Charenton**HD Micro Systèmes®****42.42.55.09****67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES**

(A 2 minutes de La Défense)

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30 - le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h

**Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tix 614 260 HDM**

**PROMO**

74N153	1,00 F
6514	20,00 F
4116	9,00 F
DB 25 Fem. 90°	9,00 F

00	1,95 F	155	5,80 F
01	2,60 F	156	5,00 F
02	2,80 F	157	5,20 F
03	2,60 F	158	5,20 F
04	2,60 F	160	5,50 F
05	2,60 F	161	6,00 F
06	8,00 F	164	5,50 F
07	8,00 F	166	7,50 F
08	2,60 F	170	12,00 F
09	2,60 F	174	5,00 F
10	1,00 F	175	5,20 F
11	2,60 F	190	8,00 F
12	2,60 F	192	6,00 F
14	2,60 F	193	6,50 F
16	8,80 F	194	6,50 F
17	7,50 F	195	5,00 F
20	2,50 F	221	10,00 F
21	2,50 F	240	6,00 F
25	3,90 F	241	6,50 F
27	2,50 F	243	6,90 F
30	3,50 F	244	6,90 F
32	3,90 F	245	7,50 F
38	2,60 F	251	6,50 F
40	3,90 F	257	1,50 F
42	4,50 F	258	4,90 F
47	7,90 F	259	7,00 F
51	2,90 F	260	4,90 F
74	2,90 F	266	4,50 F
75	4,80 F	273	8,00 F
77	9,40 F	279	5,20 F
85	4,90 F	280	8,00 F
86	3,50 F	283	8,00 F
90	5,00 F	289	10,00 F
92	5,00 F	322	59,00 F
93	5,00 F	323	21,00 F
107	3,50 F	365	5,00 F
109	3,60 F	367	3,50 F
121	6,50 F	368	5,00 F
123	5,80 F	373	7,00 F
125	4,90 F	374	7,00 F
132	1,50 F	377	9,60 F
133	7,50 F	378	8,00 F
138	3,90 F	379	8,90 F
139	4,00 F	390	6,00 F
145	8,20 F	393	6,50 F
151	5,90 F	395	8,00 F
153	4,90 F	398	18,00 F
N 153	1,00 F	561	12,50 F
154	10,80 F	670	18,00 F

000	4,90 F	4066	6,00 F
002	6,00 F	4070	5,00 F
004	8,50 F	4071	5,80 F
008	9,50 F	4075	3,20 F
010	11,00 F	4080	6,80 F
011	6,00 F	4081	5,90 F
020	7,40 F	4053	5,00 F
032	13,00 F	4094	13,20 F
038	11,50 F	4098	6,90 F
040	9,90 F	4550	7,00 F
044	9,90 F	4528	6,90 F
074	14,00 F	4538	9,50 F
086	14,00 F	109	9,90 F
112	9,90 F	112	9,90 F
138	19,00 F	138	19,00 F
157	15,00 F	157	15,00 F
175	9,90 F	175	9,90 F
195	29,00 F	195	29,00 F
225	35,00 F	225	35,00 F
244	15,00 F	244	15,00 F
258	24,00 F	258	24,00 F
280	25,00 F	280	25,00 F
287	49,00 F	287	49,00 F
288	39,00 F	288	39,00 F
374	14,50 F	374	14,50 F

4080	5,80 F	6840	37,00 F
4066	6,00 F	6845	80,00 F
4069	6,00 F	6850	19,00 F
4070	5,00 F	7910 Mod	190,00 F
4071	5,80 F	765	90,00 F
4075	3,20 F	2 80 A CPU	35,00 F
4080	6,80 F	2 80 A PIO	89,00 F
4081	5,90 F	80286-10	1 790,00 F
4053	5,00 F	80287-8	2 900,00 F
4094	13,20 F	80287-10	3 450,00 F
4098	6,90 F	80387-16	6 390,00 F
4550	7,00 F	8087-2	1 080,00 F
4528	6,90 F	8088-2	98,00 F
4538	9,50 F	NEC 20	190,00 F
8237 A-5	95,00 F	MC146	16,00 F
8250	159,00 F	MC12	7,00 F
8251	54,00 F	NE555	4,50 F
8253 A-5	54,00 F	NE556	13,00 F
8255 A-5	39,00 F	NE558	25,00 F
8259	49,00 F	18A570	29,00 F
8284 A	68,00 F	TDA1034	15,00 F
8288	65,00 F	10A2593	25,00 F
8304	36,00 F	TDA2595	35,00 F
8530	259,00 F	TDA4565	89,00 F
8748	190,00 F	TL082	10,00 F
8749	150,00 F	TL084	19,00 F
8910	90,00 F	TL497	13,00 F
9216	59,00 F	TL709	35,00 F
9306	39,00 F	a A741	4,80 F
9340	75,00 F	ULN2003	16,00 F
9341	95,00 F	Accu 3,6 V 50 mAh	47,00 F
90	90,00 F	HP 0,5 W cable	19,00 F

16 Mhz	16 257 Mhz	20Mhz	80,00 F
<b>LINEAIRE</b>			
CA3146	12,00 F	LM2917	35,00 F
LM311	5,00 F	LM324	7,00 F
LM339	8,00 F	LM360	85,00 F
LM723	6,00 F	LM747	15,00 F
MC1496	16,00 F	MC12	7,00 F
NE555	4,50 F	NE556	13,00 F
NE558	25,00 F	18A570	29,00 F
TDA1034	15,00 F	10A2593	25,00 F
TDA2595	35,00 F	TDA4565	89,00 F
TL082	10,00 F	TL084	19,00 F
TL497	13,00 F	TL709	35,00 F
a A741	4,80 F	ULN2003	16,00 F
Accu 3,6 V 50 mAh	47,00 F	HP 0,5 W cable	19,00 F

8D139	5,00 F
MPSA13	5,00 F
TIP29A	4,50 F
TIP30A	4,80 F
TIP31A	4,80 F
TIP32A	6,50 F
TIP33B	7,50 F
TIP34B	8,50 F
1N4002	0,30 F
1N4148	0,30 F
Zener - Mes valeurs	1,00 F
LED 05 R V.J	1,50 F
Triac 400V 8A	3,70 F
Diac	2,50 F

<b>CONNECTEUR</b>			
Support double byte la broche	0,10 F		
Chip carrier 68 p	40,00 F		
Chip carrier 84 p	50,00 F		
Textool 28 broches	160,00 F		
DIP SWITCH			
2 inter	6,00 F		
4 inter	9,00 F		
6 inter	11,00 F		
8 inter	13,00 F		
DIL 16 broches mâle	12,00 F		
DIN 5 broches fem. CI (IBM)	10,00 F		
CINCH fem. CI (Apple)	8,00 F		
PERITEL mâle	10,00 F		
PERITEL fem. châssis	25,00 F		
HE902 fem. CI 2 x 25 (Apple)	25,00 F		
HE902 fem. CI 2 x 31 (IBM)	31,00 F		
HE902 fem. 2 x 17 x sertit	29,00 F		

<b>HDM DEPARTEMENT MICRO</b>			
— COMPATIBLE APPLE IIe			
— COMPATIBLE XT/AT3			
— DRIVES			
— MONITEURS			
— IMPRIMANTES			
— LOCATION DE MATÉRIEL			
— PROGRAMMATION D'EPROM - PROM			

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

— 40 F pour port, assurance, emballage, si moins de 5 kg au-dessus de 5 kg, nous consulter.

— Contre-remboursement : frais de CR et port en plus.

- Commandes administratives acceptées
- Tarif revendeur composants et micros sur demande
- Apple® marque déposée
- IBM® marque déposée
- Prix TTC modifiables sans préavis

**NOUVEAU**

Transformez votre moniteur couleur en télévision

Tuner. TV PAL/SECAM avec ampli et HP 16 présélections Prises entrée antenne, et micro-ordinateur. Sortie Péritel.

**1290 F TTC**

Téléphone sans fil, agréé PTT ..... 1980 F



# DISJONCTEUR 1A

## 3<sup>e</sup> partie



Troisième et dernière partie de cette étude, nous vous proposons aujourd'hui de réaliser ce disjoncteur en publiant circuit imprimé et plan de câblage grandeur nature. Pour terminer, quelques essais vous permettront de vérifier son bon fonctionnement.

### CIRCUIT IMPRIME

Le schéma du circuit imprimé est proposé à la figure (21). Si d'office l'emploi du stylo feutre est écarté pour des raisons évidentes de bonne reproduction, nous préconisons plutôt l'emploi de bandes et pastilles en faisant toutefois bien

attention à l'espacement entre certaines pistes, le montage étant, comme nous l'avons vu, alimenté directement par le secteur sans transformateur d'isolement. Prudence donc ! En fait, pour une telle réalisation, la seule méthode vraiment valable est celle de la photographie avec le film donné à la fin de la revue.

Quatre perçages de  $\varnothing$  3 permettent la fixation du circuit imprimé dans le boîtier de protection et deux de  $\varnothing$  6 permettent le passage de la lame de tournevis pour fixation du disjoncteur sur une paroi quelconque.

### MONTAGE, CABLAGE DU BOITIER ELECTRONIQUE

On commence par souder tous les straps de liaison, sans oublier ceux situés au dessous du transformateur TR1. On poursuit le câblage par tous les petits composants à plat, diodes, résistances et condensateurs, pour terminer par les composants plus volumineux, électrochimiques, C 280, borniers, supports relais et circuits intégrés. Enfin on soude les deux régulateurs IC1 et IC2, le transistor T1 et en tout dernier on monte le transformateur TR1 qui est un modèle à picots pour circuit imprimé.

Le schéma de câblage du disjoncteur est donné à la figure (22). Lorsque tous les composants sont à leur place, on soude les dix picots qui vont servir au raccordement du câble de liaison du boîtier électronique à celui de télécommande.

### MONTAGE, CABLAGE DU BOITIER DE TELECOMMANDE

Nous proposons à la figure (23) un exemple de réalisation du boîtier de télécommande. Les solutions ne manquent pas. En tout état de cause, il faut se procurer le matériel suivant :

- 1 boîtier en ABS
- 1 petite équerre 20×15 en aluminium brossé
- 2 micro-switch - 1RT
- 1 mini-disjoncteur 1 A - 1 contact
- 1 LED bicolore 3 pattes à cathode commune.

Le montage de cette télécommande est alors à organiser conformément au schéma de la figure (23). Le bouton poussoir VERT d'enclenchement-marche doit assurer simultanément le réarmement du disjoncteur 1 A si celui-ci a sauté pour un courant excédentaire et l'appui du micro-switch BP2, ou l'on utilise le contact à ouverture pour réen-



# IL PROTEGE VOTRE VIE

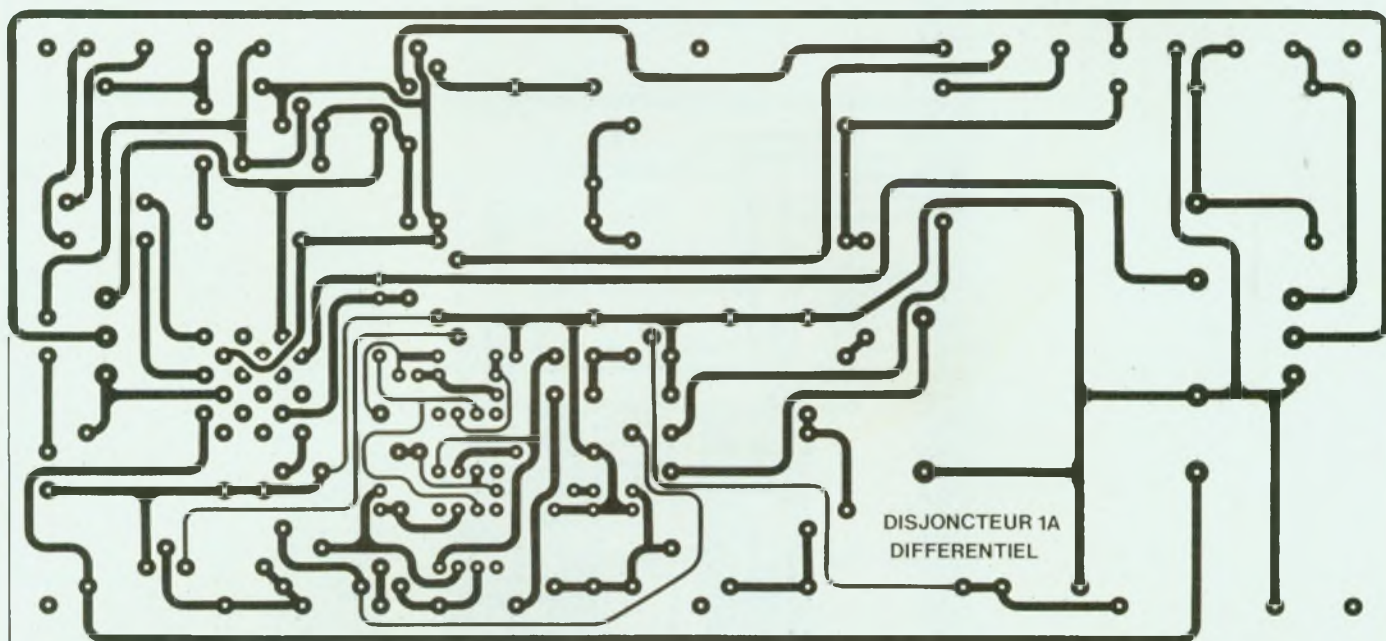


Fig. 21

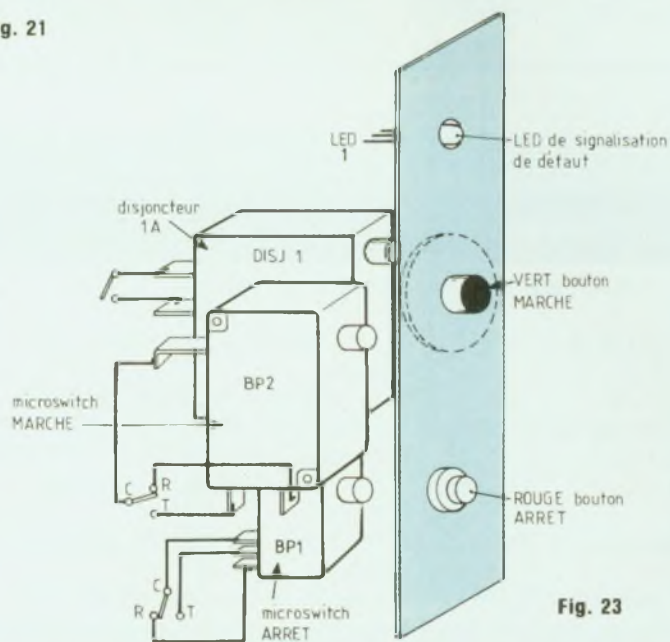
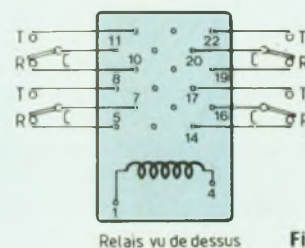


Fig. 23



Relais vu de dessus

Fig. 24

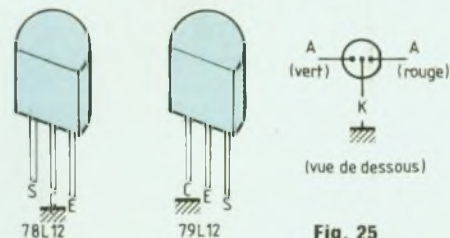


Fig. 25

clencher le différentiel, si le courant de fuite l'a fait déclencher pour un courant  $\geq 10$  mA. Enfin, le bouton poussoir ROUGE de déclenchement-arrêt assure seulement l'appui sur le micro-switch BP1 et on utilise à cet effet le contact travail de l'inverseur.

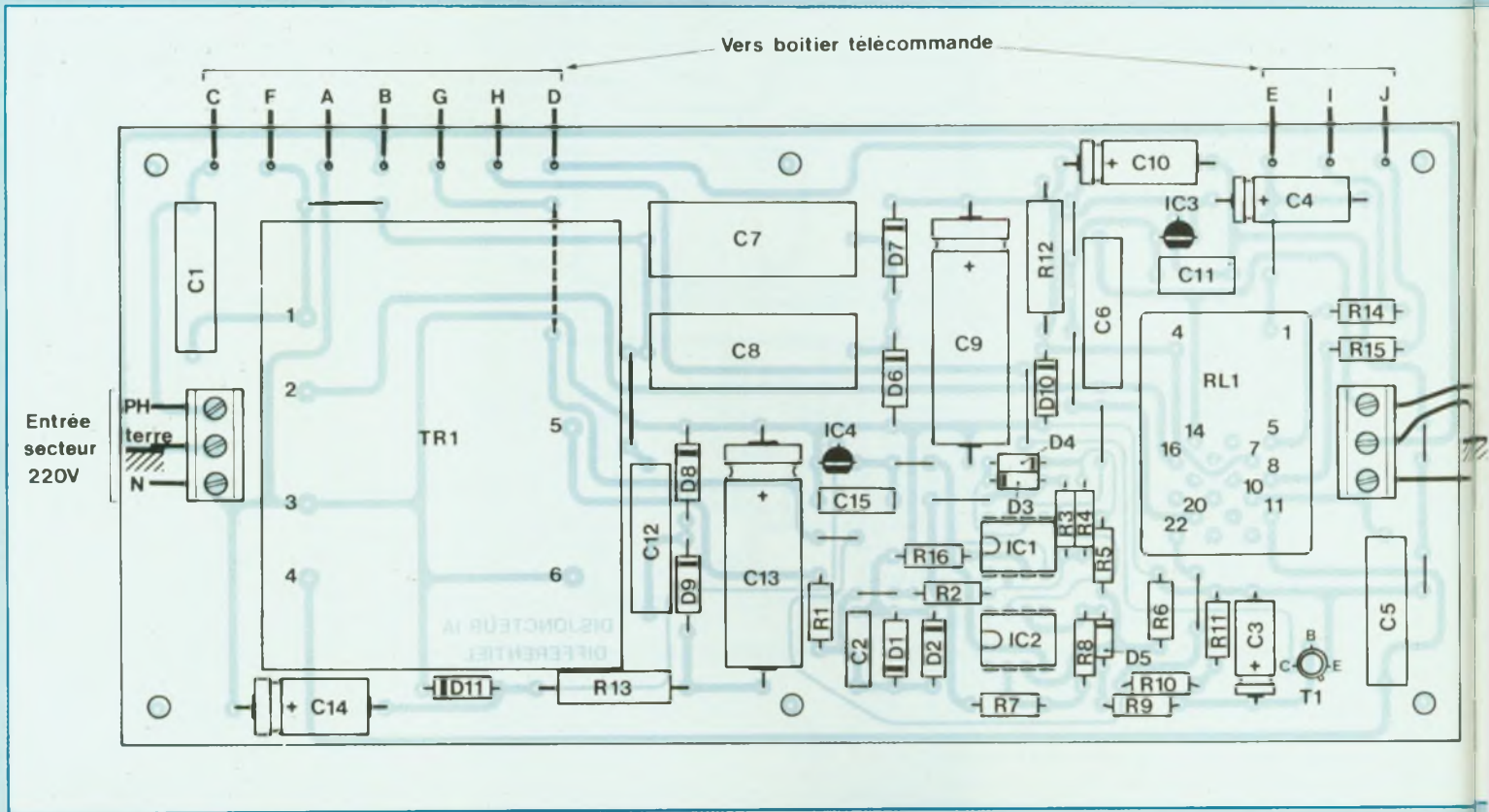
Le câblage est à effectuer conformément aux lettres repères données respectivement sur le schéma électrique de la figure (7) et sur celui de câblage de la platine électronique de la figure (22). On peut se référer aussi au schéma d'essai de la figure (29).

## BRANCHEMENT DES COMPOSANTS

L'implantation du support de relais, vue de dessus, est donnée à la figure (24). Si on veut utiliser un autre relais que celui



# DISJONCTEUR 1A



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● Semiconducteurs

IC1, IC2 -  $\mu$ A 741 ou LM 741 boîtier DIL 8 broches  
 IC3 - régulateur 78L12, boîtier T092, + 12 V/0,1 A  
 IC4 - régulateur 79L12, boîtier T092, - 12 V/0,1 A  
 T1 - 2N 1893  
 LED1 - LED bicolore LTL 52 RG, ou équivalente 3 pattes, K commune  
 D1, D2, D3, D4 - BAX 13 ou 1N 914 ou 1N 4148  
 D5 - zéner ZPY 5,6 V/ITT ou équivalent 5,6 V/1,3 W  
 D6, D7, D8, D9 - 1N 4007  
 D10 - zéner BZY95C27/RTC ou équivalent 27 V/2,5 W boîtier DO1  
 D11 - zéner BZX 85C 24 ou équivalent 24 V/1,3 W

### ● Résistances

R1, R3, R4, R11 - 10 k $\Omega$ /1/4 W/5 %

R2, R10, R14, R15, R16 - 1 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R5, R6, R7 - 100 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R8 - 1 M $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R9 - 4,7 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R12 - résistance bobinée 680  $\Omega$ /5 W  
 R13 - 680  $\Omega$ /1 W/5 %

### ● Condensateurs

C1, C5, C6 - condensateur C 280 0,1  $\mu$ F/400 V  
 C2, C11, C15 - condensateur C 280 0,1  $\mu$ F/250 V  
 C3 - électrochimique 100  $\mu$ F/25 V  
 C4, C10, C14 - électrochimique 10  $\mu$ F/40 V  
 C9, C10 - électrochimique 100  $\mu$ F/63 V  
 C7, C8 - condensateur MKS 4/1  $\mu$ F/400 V  
 C12 - condensateur C 280/0,15  $\mu$ F/400 V

### ● Divers

DIJ'1 - disjoncteur miniature 1 A Hosiden  
 TR1 - transformateur 220 V/2  $\times$  12 V puissance 16 VA à picots C.I.  
 RL - relais européen 24 V/4 RT/5 A  
 BP1 - micro-switch 1RT, modèle miniature  
 BP2 - micro-switch 1RT, modèle standard  
 1 support de relais européen 4RT/5 A  
 2 supports DIL 8 broches  
 2 borniers 3 plots pour C.I.  
 1 boîtier bimbox CP12/100  $\times$  25  $\times$  50  
 1 boîtier bimbox CP16/190  $\times$  60  $\times$  110  
 4 presse-étoupe ABS  $\varnothing$  int. 10 mm  
 1 équerre 80  $\times$  20  $\times$  15 épaisseur 2 mm  
 1,50 m câble 10 conducteurs ou plus (voir texte).



# IL PROTEGE VOTRE VIE

PH  
terre } Sortie  
N } secteur  
220V

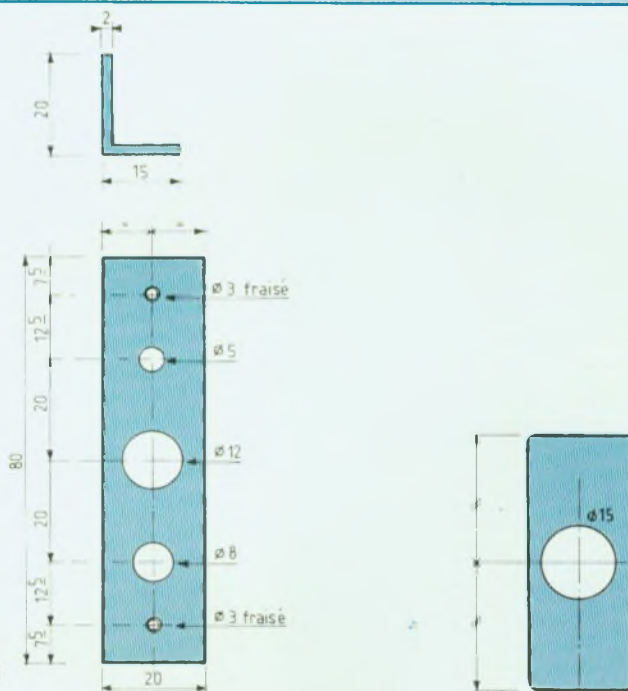


Fig. 26

Fig. 22

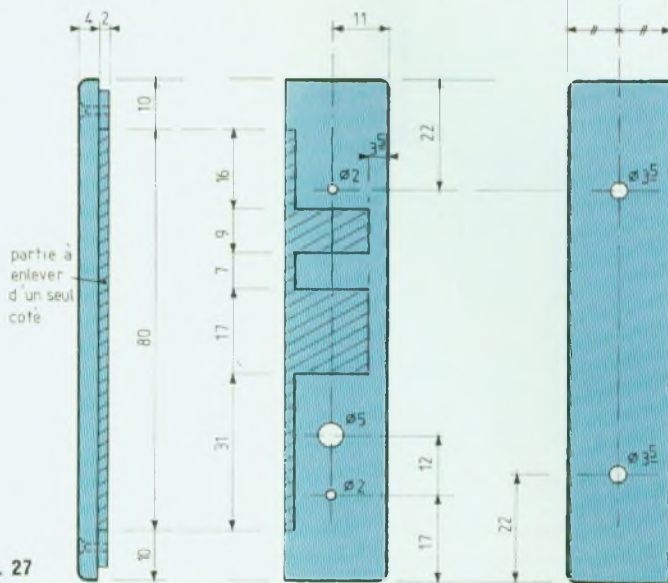


Fig. 27

préconisé et correspondant donc à un autre brochage, il convient de reprendre cette implantation.

Enfin, nous donnons à la figure (25) le brochage de deux régulateurs intégrés en boîtier T092. Il faut faire bien attention que les pattes et repères ne sont pas identiques l'un par rapport à l'autre. A cette même figure, nous trouvons le bro-

chage de la LED bicolore à cathode commune.

## MECANIQUE, USINAGE DES BOITIERS

En premier lieu nous trouvons la réalisation de la cornière de maintien des boutons poussoirs BP1 et BP2 sur le boîtier

de télécommande. Il faut se procurer une équerre métallique en aluminium brossé de 20×15 et exécuter les différents perçages indiqués à la figure (26). Le boîtier de télécommande est alors à usiner conformément aux différents schémas donnés à la figure (27). Les trous de  $\varnothing$  3,5 permettent la fixation sur un plan vertical ou horizontal quelconque. Le perçage de  $\varnothing$  15 reçoit le presse-étoupe pour le passage du câble de télécommande. Enfin, les différents perçages et usinages sur le champ du couvercle et du coffret permettent la mise en place des divers composants électriques, micro-switch, disjoncteur et LED de signalisation. Le boîtier préconisé est un coffret plastique de 100×50×25 bimbox référence CP 12.

En ce qui concerne le montage de la platine électronique, il faut réaliser différents perçages dont les cotes d'usinage sont données à la figure (28). Le boîtier utilisé est cette fois-ci un autre coffret plastique de marque bimbox mais de plus grandes dimensions, 190×60×110 de référence CP 16.

Les trois perçages de  $\varnothing$  15 servent à la mise en place des trois presse-étoupes, dévolus respectivement au câble de télécommande, à l'arrivée secteur et au départ utilisation.

Les six trous de 3,5 permettent la fixation de la carte imprimée, pour ceux situés aux quatre coins du boîtier, et à la mise en place du boîtier électronique lui-même sur un support quelconque, pour les deux perçages du milieu.

## RACCORDEMENTS ELECTRIQUES - ESSAI

A la figure (29) nous proposons le schéma de raccordement électrique de la platine imprimée et des divers composants du boîtier de télécommande en vue de l'essai du disjoncteur différentiel. Le câble à utiliser entre les deux boîtiers est un dix conducteurs, dont deux au moins devront avoir une section suffisante pour supporter 1 A sous 220 V. A la rigueur on peut utiliser un câble avec un nombre de conducteurs plus important et l'on met en parallèle ceux excédentaires pour l'arrivée-sortie du dis-



## DISJONCTEUR 1A

joncteur 1 A.

Ces deux borniers servent à recevoir les fils de raccordement secteur et de sortie utilisation. Il faut bien faire attention à respecter la phase, le neutre et la terre sur chaque bornier.

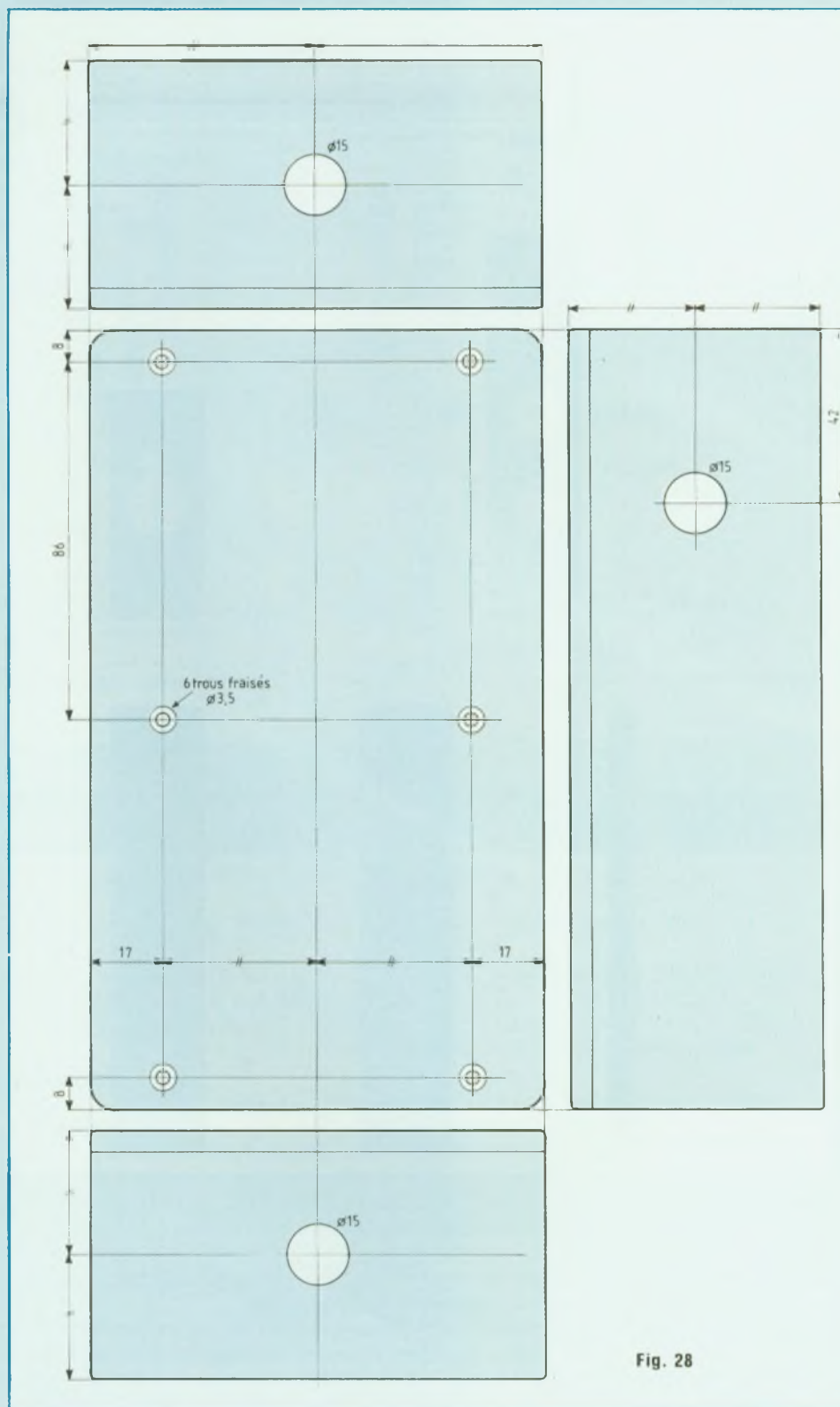
Les essais consistent en différentes manipulations de fonctionnement sur le montage précédent que l'on raccorde au secteur. Mais en tout premier lieu, il convient de déterminer sur la prise de courant quelle est la broche de phase et quel est le neutre. Naturellement, la prise choisie est dite "grand confort" 16 A + T, c'est-à-dire que la terre correspond à la broche mâle sortie.

A l'aide d'un simple voltmètre sur calibre 500 V alternatif, on fait alors le test suivant :

- entre terre et la première broche, si l'on mesure  $220\text{ V}\sim$ , cette broche est la phase ;
- entre terre et la deuxième broche, on doit alors mesurer  $0\text{ V}$ , c'est donc le neutre.

Après avoir repéré phase et neutre, on passe au premier essai de fonctionnement du disjoncteur. Il s'agit de faire déclencher le disjoncteur en différentiel par défaut d'isolement flagrant. Le montage d'essai est celui de la figure (30a) et on utilise pour le déclenchement une résistance maximale de  $22\text{ k}\Omega/1\text{ W}$  connectée entre phase et terre, soit un courant minimal de  $10\text{ mA}$ . Dès le défaut analysé, le relais colle, interrompant le courant sur l'utilisation, la lampe de signalisation initialement verte s'éclaire en rouge. Si on maintient le défaut et que l'on appuie sur marche, la disjonction continue. Si on supprime le défaut et que l'on manœuvre BP2, tout revient dans l'ordre et la signalisation s'éclaire en VERT.

Le deuxième essai est d'ordre plus pratique et correspond à un cas général de fuite de courant à la terre par défaut d'isolement caractéristique, nous avons cité l'eau. Il convient alors d'opérer comme l'indique la figure (30b) et dès introduction des deux fils d'utilisation de phase et terre dans un récipient isolant rempli d'eau du robinet, la disjonction doit s'effectuer. Les différentes manipulations sont alors conformes à celles de l'essai précédent.





# IL PROTEGE VOTRE VIE

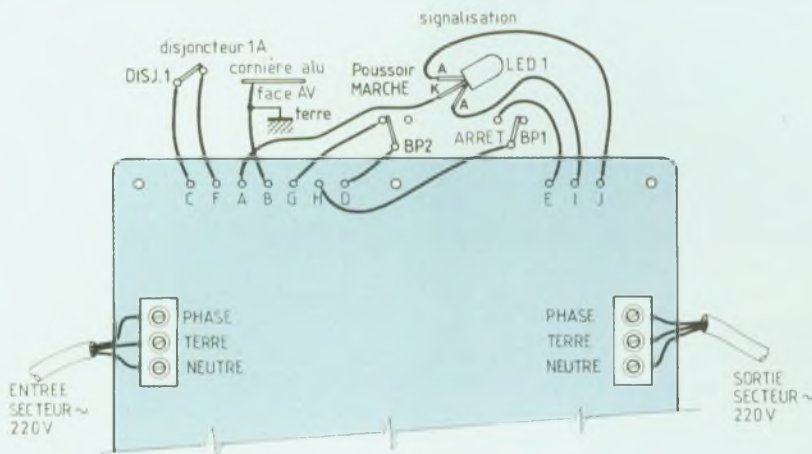


Fig. 29

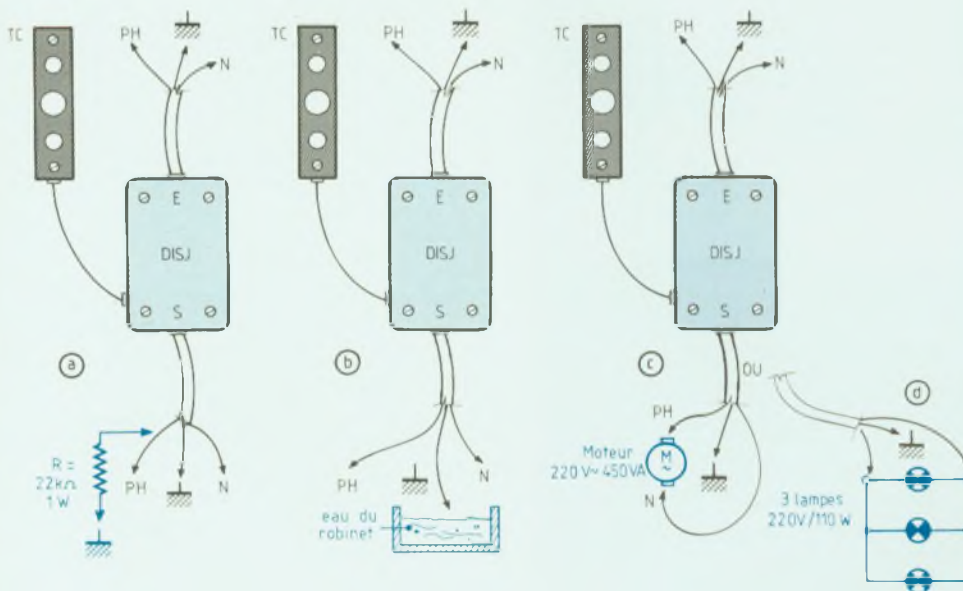


Fig. 30

Le troisième essai permet de faire déclencher le disjoncteur différentiel non plus par défaut d'isolement mais par appel brusque de courant, si un moteur par exemple, élément de nature selfique par excellence, de puissance supérieure à la capacité du disjoncteur, est

employé comme utilisation.

Le montage d'essai est alors celui de la figure (30c) et dès mise en route de l'utilisation, le disjoncteur déclenche et la LED verte s'allume en rouge. En fait, la surintensité devrait faire disjoncter aussi le disjoncteur 1 A, mais le circuit électro-

nique étant notablement plus rapide à détecter l'anomalie, il s'ensuit qu'elle réagit la première en quelques dizaines de millisecondes alors que pour le disjoncteur, le constructeur donne le point de déclenchement en-deçà de 60 secondes à 200 % du courant nominal pour une température de  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

Enfin, il reste maintenant à faire déclencher quand même le mini-disjoncteur 1 A et s'assurer que le fonctionnement est conforme à ce que nous avons indiqué. Le raccordement à effectuer est alors celui de la figure (30d). La charge est constituée de trois ampoules 220 V/100 W dont la puissance équivalente excède les 220 W typiques (220 V/1 A) et cette utilisation étant uniquement résistive, le déclenchement du différentiel ne doit pas avoir lieu à la mise sous tension. L'essai consiste donc à connecter l'arrivée secteur, puis une lampe 100 W sur la sortie utilisation et rajouter au fur et à mesure une, deux, voire éventuellement trois autres ampoules en parallèle. Lorsque le disjoncteur DISJ'1 saute, la signalisation verte doit s'éteindre indiquant qu'il y a surconsommation de l'utilisation. Tous les essais de fonctionnement sont terminés et il ne reste plus qu'à fermer les boîtiers.

## CONCLUSION

Cet appareil sortant délibérément des sentiers battus des réalisations électroniques généralement proposées a été étudié pour une protection efficace, tant côté matériel, qu'utilisateur contre les dangers constants que représente le secteur 220 volts alternatif 50 Hz. Si la haute sensibilité du différentiel procure l'assurance de garantir la sécurité des jeunes enfants contre l'électrocution, l'universalité du système pourra être employée à diverses fins. Nous sommes sûrs que les possesseurs d'aquariums ou de serres extérieures y trouveront leur compte, de même que nous autres électroniciens, habitués à manipuler des montages quelconques directement reliés au secteur.

J.-P. Lemoine



# AUTOMATISME DE CHARGE POUR BATTERIES AU PLOMB 12V



L'hiver est là ! Et pour un certain nombre d'automobilistes vont resurgir, comme chaque année à la même époque, des problèmes de démarrage de leur véhicule. L'humidité et le froid, conjugués avec un débit beaucoup plus important, avec des journées plus courtes et des phares allumés plus longtemps, du mauvais temps sollicitant souvent les essuie-glaces et les anti-brouillard, sans compter le chauffage intérieur et le dégivrage de la lunette arrière, concourent à des démarrages difficiles, surtout si le véhicule couche dehors.

**L**e matériel le plus important au tout début de la chaîne de démarrage est naturellement la batterie qui est soumise à rude épreuve dès que l'hiver approche. Il faut donc l'entretenir le mieux possible et pour se faire nous allons dans un premier temps donner quelques rappels sur l'accumulateur

au plomb et sur ce qu'il convient d'observer pour garantir une longévité maximum à ce matériel. Ensuite nous proposons l'étude et la réalisation d'un automatisme de charge pour batterie 12 V et nous conclurons par quelques considérations d'ordre tout à fait général sur l'entretien d'un tel type d'accumulateur.

## TECHNOLOGIE D'UN ACCUMULATEUR MODERNE

Jusqu'à ces dernières années, les bacs d'accumulateurs étaient constitués d'un mélange de brai et d'amiante dit "résiamite" qui avait remplacé le verre et l'ébonite.

Les bacs actuels sont tous à base de polypropylène compact et antichoc. De même, avec l'apparition des batteries dites "sans entretien" les grilles traditionnelles contenant 4 à 7 % d'antimoine, agent rigidifiant du plomb facilitant la fabrication des grilles en grande série sont peu à peu remplacées par des modèles au plomb-calcium qui ne contiennent pas d'antimoine.

En effet, le problème de celui-ci est qu'il migre de la plaque positive à la plaque négative où il crée des couples électrochimiques locaux facilitant l'auto-décharge.

Ce phénomène s'aggrave avec l'âge de la batterie.

Par l'emploi du plomb calcium, le dégagement gazeux est réduit de 97 % et les pertes d'eau pratiquement éliminées. L'étanchéité de ces accumulateurs peut donc être totale. Elle est obtenue par enrobage des plaques éliminant la nécessité d'un espace pour l'accumulation des sédiments. Le bac en polypropylène armé et le couvercle sont soudés à chaud. Ce dernier est plat sans aucun bouchon ou rampe de fermeture et il ne peut y avoir contamination de l'électrolyte par des substances extérieures. Ces types de batteries conservant une charge supérieure aux autres modèles ont une puissance accrue.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES D'UNE BATTERIE

En sus de la tension nominale qui est de 12 V pour la majorité des modèles, le constructeur indique la capacité de la batterie en ampère-heure qui, for-



# ENTRETIENEZ VOTRE BATTERIE

mulation de la puissance, est en réalité la capacité de l'accumulateur sur une durée moyenne de 20 heures.

En outre, le constructeur donne aussi parfois le courant d'essai de décharge à froid qui, selon la norme NF 58-710 2<sup>e</sup> catégorie, est l'aptitude au démarrage à une température avoisinant - 18° C.

Rappelons cependant que la capacité dépend principalement des plaques et de l'électrolyte, c'est-à-dire qu'elle est caractéristique d'un accumulateur donné.

Elle varie aussi avec le régime de décharge, ainsi plus l'intensité du courant est importante plus la capacité est faible. Il faut tenir compte par exemple que pour un accumulateur de capacité moyenne de 40 Ah, s'il peut théoriquement donner 1 Ah pendant 40 heures, il ne pourra jamais donner que 20 A pendant 1 h 30 soit une capacité réelle de 30 Ah.

## CHARGE D'UNE

### BATTERIE AU PLOMB

Il ne faut jamais dépasser l'intensité indiquée par le constructeur, en général le dixième de la capacité nominale en ampère-heure. Par exemple, on ne rechargera jamais une batterie de 60 Ah avec une intensité supérieure à 6 A.

Pendant la charge, la force électromotrice de l'accumulateur est de sens contraire au courant. Il s'agit d'une force contre-électromotrice qui est soumise aux variations suivantes :

- Elle monte rapidement à 1,85 V par élément (6 éléments pour une batterie de 12 V) en une demi-heure environ.

- Elle monte ensuite lentement de 1,85 V à 2 V en 10 heures environ pour une charge normale.

- Elle monte rapidement de 2 V à 2,2 V, mais en charge, la différence de potentiel aux bornes, qui sert à vaincre à la fois la force contre-électromotrice et la résistance intérieure est de 2,5 V à 2,7 V par élément.

A ce moment, la charge est terminée et reconnaissable facilement :

- 1) La densité de l'électrolyte atteint 24 à 30° Baumé selon le cas.

- 2) L'électrolyte bouillonne à grosses bulles.

- 3) La tension précitée de fin de charge de quelques 2,5 V à 2,7 V par élément nous conduit, pour une batterie de 12 V, à mesurer aux bornes une tension maximale de 15 à 16,2 V.

- Aussitôt la communication avec le générateur de charge stoppée, la différence de potentiel aux bornes du circuit ouvert, mesurée avec un voltmètre de grande résistance interne, tombe à 2,1 V ou 2,2 V, nombre équivalent à celui qui mesure la force contre-électromotrice de fin de charge.

## DECHARGE D'UNE

### BATTERIE AU PLOMB

Là aussi il ne faut pas dépasser l'intensité indiquée par le constructeur et ne jamais pousser la décharge en-deçà de 1,8 V par élément. On s'arrêtera à quelques 1,85 V. En général, l'intensité du courant de décharge exprimée en ampères, ne devra pas dépasser le quart du nombre exprimant la capacité en ampères-heure.

Si nous reprenons l'exemple précédent d'un accumulateur de 40 Ah, il faut faire en sorte de ne pas prolonger dans le temps un débit de plus de 10 A.

Pendant la décharge, la tension aux bornes d'un élément est soumise aux variations suivantes :

- La force électromotrice tombe très vite au voisinage de 2 V.

- Elle se maintient longtemps entre 2 V et 1,8 V.

- Si on continue la décharge, elle tombe rapidement à zéro.

En conclusion nous voyons donc que pour une batterie de tension nominale 12 V, il ne faut jamais pousser la décharge en deçà de 10,8 V.

## COURANT DE SURCHARGE

Pour une batterie normale au plomb/antimoine, le courant de surcharge est d'environ 1,15 A alors que pour une batterie sans entretien au plomb/calcium, le courant de surcharge n'est que de 75 mA, soit 15 fois moins.

Les mesures sont effectuées pour une

tension de 14,4 V à une température de 25° C et ceci après un an de service. Avec ce dernier modèle, il en résulte une diminution du bouillonnement et une consommation d'eau notablement moindre. Comme l'on peut s'en douter, la détérioration des plaques positives se trouve de ce fait considérablement réduite.

## L'AUTOMATISME

### DE CHARGE

Après ces quelques rappels essentiels sur l'accumulateur au plomb, il est clair que pour maintenir notre batterie 12 V en excellent état, il est nécessaire que la charge d'entretien s'effectue toujours à l'intérieur des limites fixées par la technologie d'emploi.

Nous avons vu d'une part que la batterie était complètement chargée, pour une mesure en charge de 15 à 16 V aux bornes et d'autre part qu'elle était bien déchargée pour une tension de 10,8 V.

Il faut noter cependant que ces chiffres sont des maximums qu'il convient de ne jamais dépasser, sinon sporadiquement. En effet, une surcharge conduit indubitablement à un échauffement et au gondolement des plaques ce qui s'ensuit à plus ou moins brève échéance par une batterie rendue inutilisable.

A contrario, une décharge prolongée en dessous du seuil critique limite aussi rapidement les caractéristiques de l'accumulateur puisqu'à un certain moment, malgré les charges répétées, celui-ci ne "tient plus la charge" et se vide dès sollicitation.

Il convient donc d'adopter une marge de sécurité pour ces tensions extrêmes et nous avons opté pour une valeur maximale en charge de 14,4 V et une valeur minimale à la décharge de 11,8 V.

Ce qui veut dire que l'automatisme que nous allons étudier maintenant a pour but, lors d'un entretien saisonnier ou hivernal, de maintenir très précisément la tension aux bornes de l'accumulateur entre ces deux valeurs.

Enfin, et comme nous allons le voir, lorsque l'automatisme stoppe la



# AUTOMATISME DE CHARGE

charge en fin de charge et que la tension tend à baisser si la batterie est sollicitée, il est toujours possible de ré-enclencher la charge, sans pourtant attendre que le seuil bas soit atteint. Naturellement, arrivée au seuil haut elle stoppe à nouveau automatiquement.

## SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est donné à la figure (1) et représente l'organigramme complet du système automatique de charge.

Le chargeur de batterie est un modèle standard du commerce et doit naturellement correspondre à la batterie à charger. Généralement les chargeurs actuels sont conçus uniquement pour batteries 12 V et permettent un courant maximal de 10 à 12 A, ce qui autorise la charge d'accumulateurs jusqu'à 120 Ah. Le courant est souvent réglable puisque comme nous l'avons vu la batterie doit être chargée au maximum au 1/10<sup>e</sup> de sa capacité nominale. Chargeur secteur et batterie 12 V sont connectés à l'automatisme de charge. Celui-ci comprend diverses parties et en premier lieu le circuit de mesures avec deux réglages qu'il convient d'ajuster avec précision à la valeur des seuils de commutation, soit 11,8 V et 14,4 V.

En sortie de ce circuit, un double comparateur analyse l'information et une circuiterie logique mémorise le résultat avec, comme nous l'avons dit, la possibilité d'enclenchement manuel par simple appui sur un bouton poussoir fugitif.

Enfin, un circuit de puissance commande le relais de sortie dont les contacts vont mettre ou non sous tension le chargeur 220 V. Un témoin lumineux permet par ailleurs de s'assurer que celui-ci est en fonctionnement.

Jusqu'à maintenant, nous avons omis de parler de la dernière partie de cet automatisme de charge, en l'occurrence le convertisseur élévateur et régulateur.

En fait, ce circuit n'était pas strictement nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble et il eut été possible de s'en passer moyennant l'emploi d'un relais de sortie aux caractéristi-

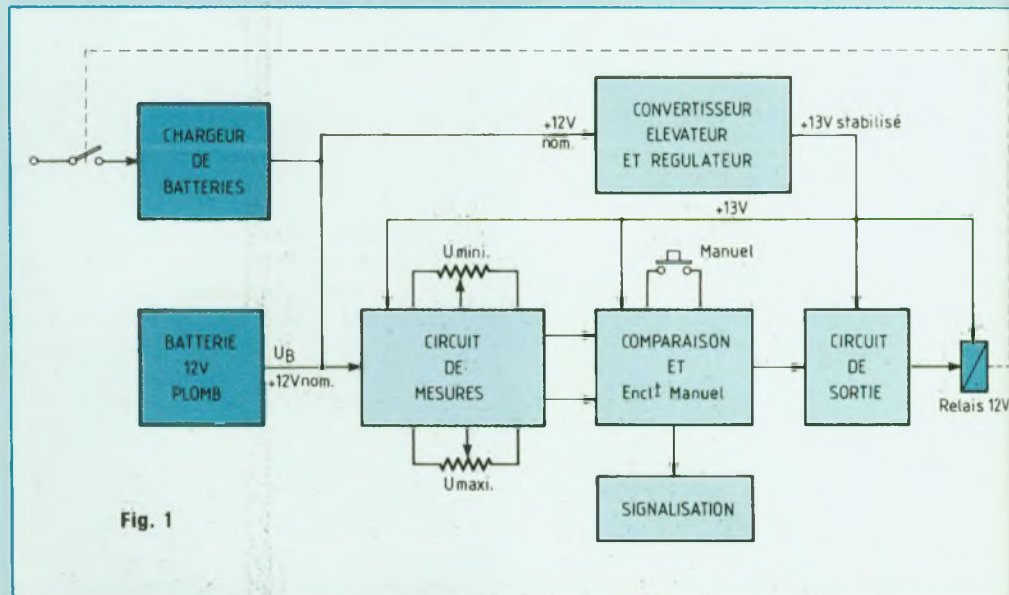


Fig. 1

ques un peu spéciales et d'une résistance série. Expliquons-nous.

Tout d'abord, il convient de bien comprendre que l'électronique d'un tel automatisme est alimentée par l'intermédiaire de la tension continue de batterie, celle-là même qui est en charge. La tension d'alimentation du circuit d'automatisme est donc variable puisqu'il s'agit de la tension de l'accumulateur, laquelle fluctue entre quelques 10 à 15 V. Ce qui veut dire que le relais de sortie doit coller franchement dans cette fourchette.

Or, s'il s'avère qu'un relais 12 V supporte allègrement 15 V, il devient très mou aux alentours de 10 V et colle mal, voire pas du tout.

Une solution existe, c'est de trouver un relais sensible de bobine 6 V, donc inférieure au minimum de la batterie, de résistance supérieure à 100 Ω donc sensible et à faible courant, et de contacts de 6 à 8 A. Cela existe notamment dans les modèles européens avec des bobines 6 V de 110 ou 185 Ω pour deux contacts de 5 A qui, mis en parallèle, procurent un pouvoir de coupure de 10 A, cela existe, certes, mais ô combien rare, cher et difficile à dénicher.

N'oublions cependant pas les petits chanceux qui trouveraient un tel relais. Pour ceux-là pas de problème, ils peuvent le mettre en place, en insérant

toutefois une résistance série avec la bobine.

Il est nécessaire alors de déterminer la valeur de cette résistance de façon à limiter le courant aux alentours de la valeur nominale. Rappelons que la bobine est de 6 V et que la tension peut varier de 10 à 15 V.

On applique alors la formule simplifiée suivante :

$$R_{\text{série}} = \frac{R_{\text{bobine}} (U_{\text{min.}} - U_{\text{bobine}})}{U_{\text{bobine}}}$$

Si on prend le cas d'un relais 6 V/2RT-110 Ω, on a :

$$R_s = \frac{110 (10 - 6)}{6} = 73 \Omega$$

On prend une résistance normalisée de 75 Ω.

Si on opte maintenant pour un relais 6 V/2RT-185 Ω, on a :

$$R_s = \frac{185 (10 - 6)}{6} = 123 \Omega$$

Naturellement on prend une résistance normalisée de 120 Ω.

Pour le circuit électronique proposé, nous avons simplifié le problème en choisissant un relais carte de bobine 12 V avec un contact dont le pouvoir de coupure est de 8 A. De très nombreuses firmes proposent de tels relais, citons entre autres, Siemens, Rapa, Omron, Elesta, etc. La résis-



# ENTRETENEZ VOTRE BATTERIE

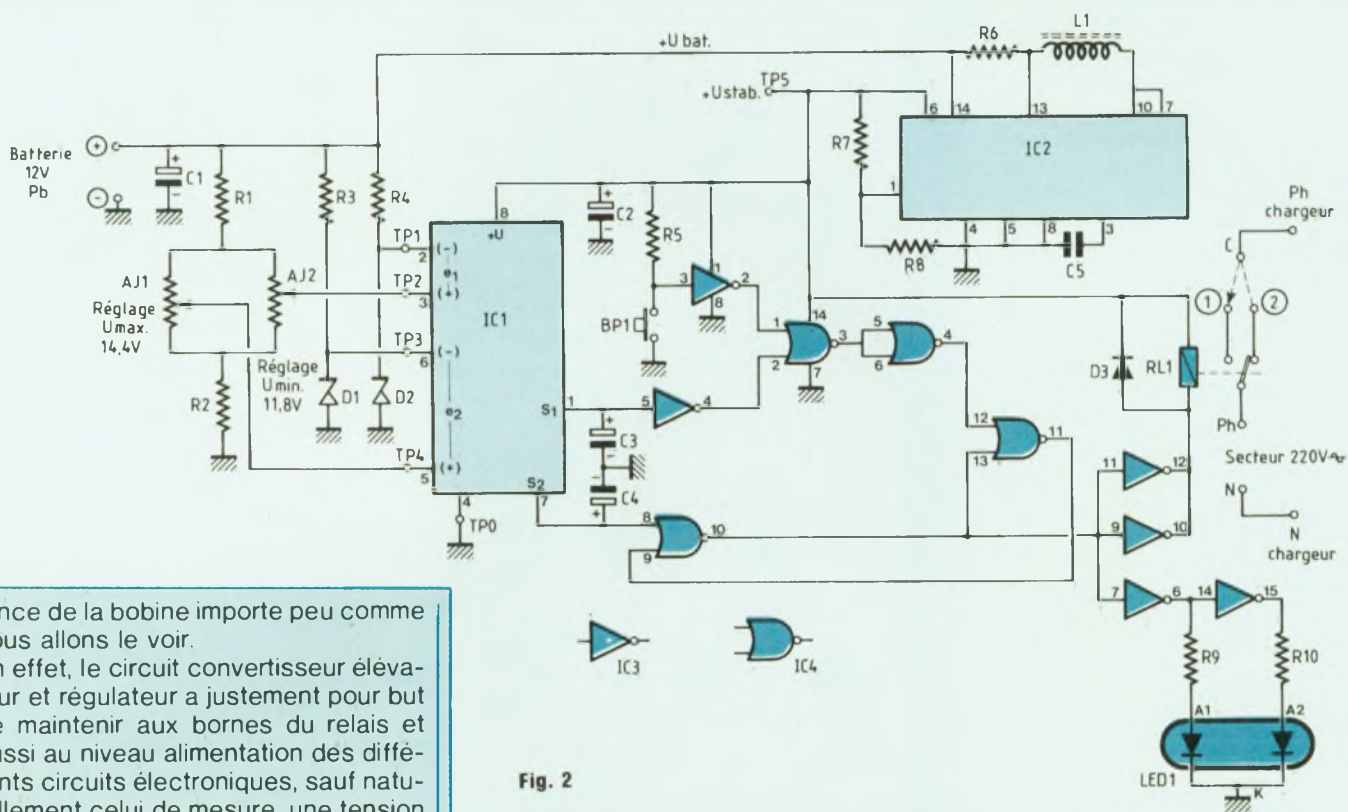


Fig. 2

tance de la bobine importe peu comme nous allons le voir.

En effet, le circuit convertisseur élévateur et régulateur a justement pour but de maintenir aux bornes du relais et aussi au niveau alimentation des différents circuits électroniques, sauf naturellement celui de mesure, une tension fixe et stable de 13 V **quelle que soit la tension de la batterie**.

Cette dernière pourrait descendre à 5 V ou monter à 18 V que la tension en sortie du convertisseur se maintiendrait à 13 V. Il est donc clair que par cette astuce technique, le fonctionnement est des meilleurs puisque la variation de 11,8 V à 14,4 V et les mesures correspondantes n'altèrent en aucun cas les circuits de comparaison et de logique, pas même le collage relais qui est franc et net puisque très légèrement suralimenté.

## SCHEMA ELECTRIQUE

On le trouve à la figure (2). Le montage est donc alimenté directement à partir de la batterie 12 V à entretenir. La mesure des tensions de seuil minimum et maximum est effectuée à l'aide de ponts résistifs variables et d'un double comparateur.

A l'exclusion de tout transistor, trois circuits intégrés suffisent pour la mesure, la mémoire et les circuits de

sortie et de signalisation. Le quatrième est naturellement le convertisseur-régulateur que nous avons évoqué précédemment.

Au niveau diviseur potentiométrique, deux réglages par ajustable multitours sont nécessaires pour affichage des tensions minimales et maximales de commutation. Comme nous l'avons vu, un point important à signaler sur ce schéma est la différence d'alimentation entre la partie mesure et les autres circuits.

## LE CIRCUIT DE MESURE ET DE COMPARAISON

Le schéma de cette partie est représenté à la figure (3). Comme on le voit, le montage est alimenté en direct par la batterie à surveiller, côté mesure, et par la tension régulée et stabilisée de +13 V, côté comparaison.

La mesure des tensions de seuil minimum et maximum est assurée à l'aide d'un seul circuit intégré contenant

deux amplificateurs opérationnels montés en comparateurs de tension à boucle ouverte. Il s'agit d'un TL082CP qui comprend dans un boîtier DIL 8 broches, deux amplificateurs opérationnels à entrées effet de champ.

Les seuils des tensions minimum et maximum sont fixés par les deux ajustables multitours AJ1 et AJ2. Le premier fixe le seuil maximal de déclenchement et le second le seuil minimal d'enclenchement. Chaque potentiomètre a son curseur relié directement aux entrées non inverseuses de l'ampli opérationnel IC1. Il est clair alors que, si l'entrée inverseuse de chaque circuit est reliée à un potentiel fixe de référence, il y aura basculement en sortie chaque fois que les seuils seront atteints.

On référence donc les deux entrées inverseuses de IC1 par un ensemble de deux diodes zéner D1 et D2, respectivement alimentées par les résistances R3 et R4. Quant aux résistances R1 et R2, elles servent de butées



# AUTOMATISME DE CHARGE

minimales et maximales au débattement des deux ajustables AJ1 et AJ2. Pour des réglages donnés de ces deux composants, nous aurons donc basculement en S1 ou S2 dès lors que la tension  $+U_B$  variera du minimum au maximum. Les seuils sont à ajuster avec précision à  $U_{min} = 11,8 \text{ V}$  par AJ2 et  $U_{max} = 14,4 \text{ V}$  par AJ1. Les potentiels de sortie au basculement passent de 0 V à  $+U_B$  et vice-versa à chaque commutation.

Les condensateurs C3 et C4 sont des modèles au tantale type "goutte" dont le rôle est le suivant :

- Admettons que  $+U_B$  ait atteint la valeur maximale de 14,4 V puis soit redescendu par exemple à 13,5 V. Si, à ce moment, on branche le chargeur sur le secteur et que l'on connecte les prises à la batterie, l'enclenchement étant prioritaire au niveau automatique, il devrait y avoir charge, or cela ne se produit pas de façon systématique car une pointe de tension  $\geq 13,5 \text{ V}$  vient démemoriser la logique de commande. Grâce aux deux condensateurs C3 et C4 de  $3,3 \mu\text{F}/35 \text{ V}$  cet inconvénient est supprimé.

## LA LOGIQUE DE COMMANDE A ENCLENCHEMENT MANUEL

Examinons tout d'abord le schéma de la figure (4). Très simple il ne comporte qu'une porte NAND, une résistance et un bouton poussoir fugitif BP. Son rôle consiste, comme nous l'avons dit, à pouvoir ré-enclencher le chargeur alors que la batterie ayant atteint son seuil maximum, chargeur stoppé, on soit obligé d'attendre le seuil minimal d'enclenchement automatique.

Tout notre circuit de logique étant élaboré à partir de NOR et d'inverseurs et le décompte des portes étant exact, il était naturellement hors de question de rajouter un boîtier complet de 4 portes NAND pour n'utiliser finalement qu'une seule de celles-ci. Nous avons donc prévu l'artifice suivant :

## CONVERSION DU NAND EN LOGIQUE NOR-INV.

D'après le théorème de Morgan, on

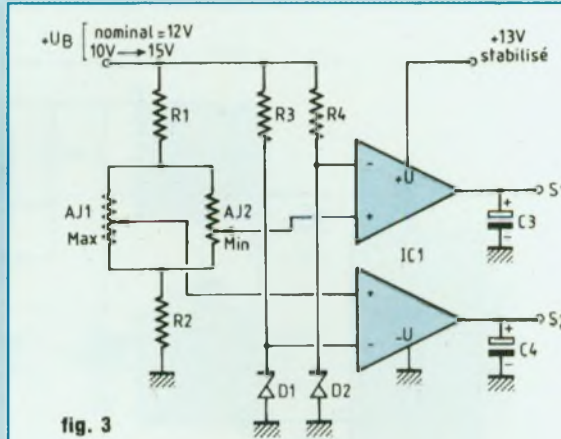


fig. 3

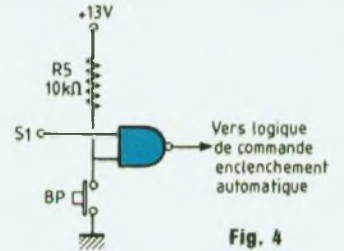


Fig. 4

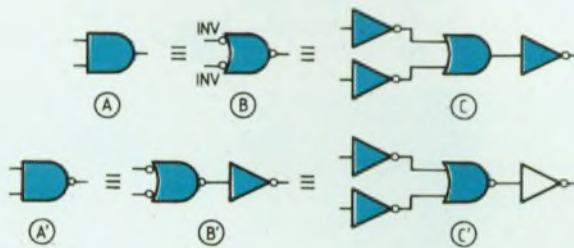


Fig. 5

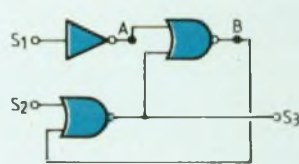


Fig. 7

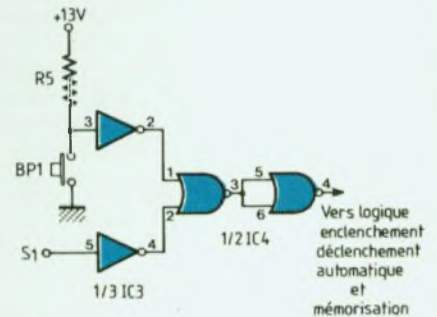


Fig. 6

appelle complément d'une fonction, la fonction prenant la valeur complémentaire pour chacun des états pour lesquels elle est définie.

- Le complément d'une somme est égal au produit des compléments

$$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$$

- Le complément d'un produit est égal à la somme des compléments

$$\overline{a \cdot b} = \bar{a} + \bar{b}$$

Il y a principe de la dualité, les propriétés et théorèmes se regroupant par

paires. Par application directe de ces théorèmes, les schémas A, B, C et A', B', C' de la figure (5) sont équivalents et l'on constate que l'application des théorèmes de Morgan peut être assimilée graphiquement au transfert d'un symbole de complémentation de la sortie sur les entrées assorti de la conversion du symbole somme en celui du produit ou réciproquement.

La transformation inverse est également possible. Pour obtenir des fonctions NOR ou NAND à partir des fonc-



# ENTRETIENEZ VOTRE BATTERIE

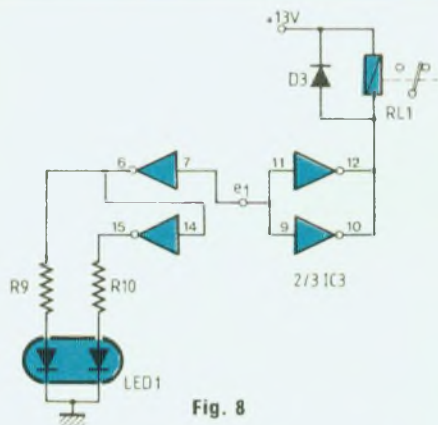


Fig. 8

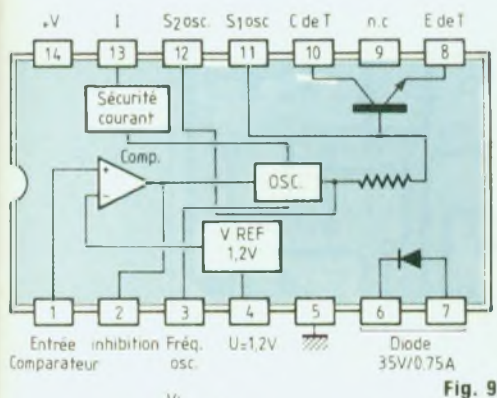


Fig. 9

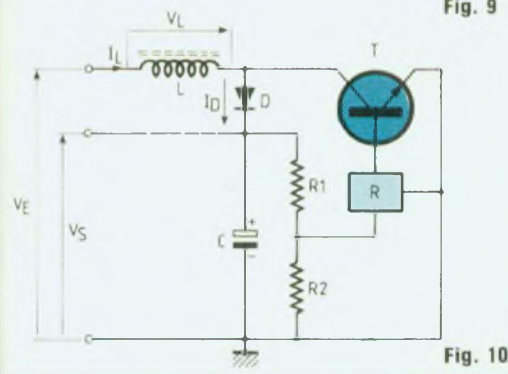


Fig. 10

tions AND, il suffit donc d'introduire sur la sortie deux symboles de négation consécutifs, puis de transférer l'un d'eux à travers la fonction à transformer en appliquant les règles précédentes.

A la figure (6), nous donnons le schéma équivalent à celui de la figure (4) mais réalisé uniquement à l'aide d'inverseurs et de circuits NOR. La sortie 4 de IC4 basculera d'une des deux façons suivantes :

- Soit lorsque l'état de décharge est

tel que le seuil minimal est atteint (11,8 V).

- Soit par appui fugitif sur le bouton poussoir BP1 pendant le cycle de décharge, entre le seuil maximum et le seuil minimum.

## LE CIRCUIT DE MEMOIRE

La représentation de ce circuit est donnée à la figure (7). Considérons pour l'exploitation de ce montage que les seuils de réglage minimum et maximum soient respectivement à 11,8 V et 14,4 V.

- S1 passe à 1 pour  $U_b \geq 11,8$  V.

- S2 passe à 1 Pour  $U_b \geq 14,4$  V.

Dès lors, observons les états logiques du circuit lorsque la batterie subit successivement un cycle complet de charge et décharge.

1) Si  $U_b = 10$  V

- S1 = 0

- S2 = 0

- A = 1

- B = 0  $\Rightarrow$  mémorisation

- S3 = 1  $\Rightarrow$  relais colle  $\rightarrow$  CHARGE.

2)  $U_b$  atteint 11,8 V

- S1 = 1

- S2 = 0

- A = 0

- B = 0  $\Rightarrow$  mémorisation

- S3 = 1  $\Rightarrow$  le relais reste collé  $\rightarrow$  CHARGE.

3)  $U_b$  atteint 14,4 V

- S1 = 1

- S2 = 1

- A = 0

- B = 1  $\Rightarrow$  démemorisation

- S3 = 0  $\Rightarrow$  le relais décolle  $\rightarrow$  CHARGE STOPPE.

Et le cycle recommence... à 11,8 V le relais recolle, la charge s'effectue, à 14,4 V il décolle, la charge stoppe, etc.

## LE CIRCUIT DE SORTIE ET DE SIGNALISATION

Il est représenté à la figure (8) et fait principalement appel à 4 inverseurs de puissance. Comme nous avons déjà utilisé deux inverseurs pour la conversion des NAND, en logique NOR-INV, il est clair que le boîtier de IC3 est main-

tenant utilisé au complet. Ce circuit est un 4049. Rappelons que pour une tension d'alimentation maximum de 15 V le courant de circuit typique, de la sortie à la masse, est de 12 mA par tampon et atteint allègrement 48 mA par inverseur si la connexion se fait du + Alimentation à la sortie. Pour l'enclenchement du relais RL1, nous avons fait appel à cette dernière configuration et pour la signalisation, à la première puisque la LED utilisée est un modèle bicolore à 3 pattes, cathode commune.

Le relais carte utilisé consomme quelques 40 mA sous 13 V lorsqu'il colle. La sécurité de commutation est donc largement garantie avec la mise en parallèle de deux inverseurs, ce qui octroie un courant maximal de 96 mA. Quant à la LED de signalisation de charge, de type bicolore rouge (chargeur enclenché) et vert (chargeur stoppé), nous avons opté pour un courant de 10 mA dans chaque élément. Ceci est un maximum puisque, comme nous l'avons dit et eu égard au schéma de la figure (8), chaque tampon commutant une charge de la sortie à la masse ne doit pas débiter un courant supérieur à 12 mA.

Ce qui, avec une tension directe de diode égale à quelques 2,3 V, permet de déterminer la valeur des résistances de limitation R9 et R10. On a :

$$R9 = R10 = \frac{U_{STAB} - U_{DL}}{I_{DL}} = \frac{13 - 2,3}{10 \cdot 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow R9 = R10 = \frac{10,70}{10^{-2}} = 1\,070 \, \Omega$$

On prendra naturellement pour R9 et R10 des valeurs normalisées de 1 k $\Omega$ /1/4 W/5 %.

## L'ALIMENTATION

### A DECOUPAGE

### ELEVATRICE DE TENSION

A la figure (9) est représenté le synoptique de fonctionnement du circuit intégré utilisé pour cette réalisation. Il s'agit du TL 497 ACN de chez Texas Instruments qui regroupe dans un boîtier DIL à 14 broches, pratiquement tous les composants nécessaires à



## AUTOMATISME DE CHARGE

l'élaboration de notre alimentation élévatrice de tension. Nous trouvons :

- un oscillateur à fréquence variable ;
- une sécurité en courant qui bloque l'oscillateur si le courant dans le ballast T dépasse une valeur limite ;
- le transistor ballast T de puissance ;
- la diode D de récupération ;
- un comparateur de tension à entrée référencée ;
- une référence de tension.

Il résulte de cette énumération que le nombre de composants externes nécessaires pour notre circuit va être des plus réduits :

- une self L ;
- une résistance de limitation de courant ;
- deux résistances de pont diviseur déterminant la tension de sortie ;
- le condensateur de filtrage de sortie ;
- et enfin le condensateur de l'oscillateur à fréquence variable qui fixe la fréquence de découpage de l'alimentation.

A la figure (10), nous proposons le synoptique de principe d'un tel circuit à découpage. Le transistor T commandé par le régulateur R travaille exclusivement en régime bloqué-saturé. Lorsqu'il est saturé, l'inductance L d'une centaine de  $\mu\text{H}$  est soumise à une tension :

$$V_L = V_E - V_S - V_{CE \text{ SAT}}$$

La résistance en continu de la bobine étant négligeable, il s'ensuit une augmentation du courant la traversant jusqu'à une valeur maximum.

Lorsque maintenant T se bloque, le courant  $I_L$  dans l'inductance ne peut s'annuler immédiatement et transite par la diode D. Le condensateur C permet le filtrage de la tension de sortie, un pont diviseur constitué de deux résistances R1 et R2 sert à fixer la valeur de celle-ci. En faisant varier le facteur de forme du signal de découpage et en gardant le temps de conduction de T constant, le circuit régulateur R maintient  $V_S$  à une valeur constante. La fréquence de découpage d'un tel circuit peut être élevée. Elle est généralement comprise entre quelques dizaines et quelques centaines de kHz.

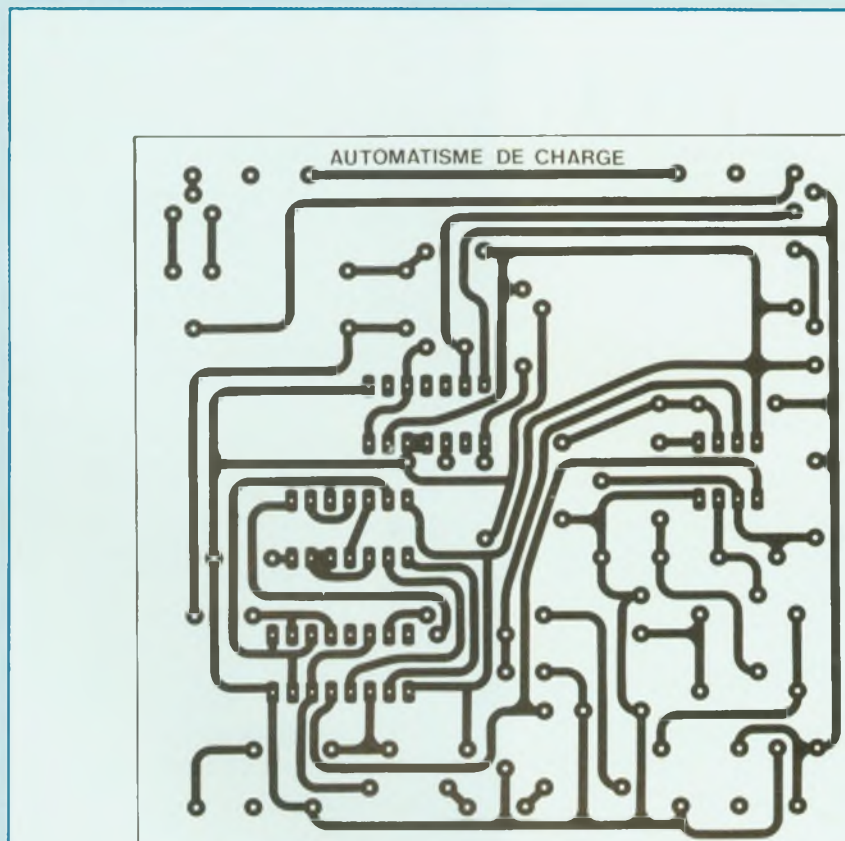


Fig. 11

Si nous reprenons le schéma électrique de la figure (2) et les quelques caractéristiques principales du montage régulateur élévateur et des composants assujettis, nous avons :

- Consommation relais RL4 sous 13 V : 40 mA.
- $I_{LED}$  (verte ou rouge) : 10 mA.
- Consommation régulateur intégré en élévateur : 50 mA.
- Courant maximum que peut délivrer le régulateur : 0,7 A.
- Puissance dissipée maximale par le régulateur : 1 W.
- Rendement du découpage en élévateur : 75 %.

A l'aide de ces données, il nous faut déterminer la valeur des composants critiques pour ce circuit, à savoir :

- 1) La résistance de limitation R6.
- 2) Les résistances de pont R7 et R8.

### 1. Détermination de la résistance de limitation R6

On a :  $P_{ST} = U_S \cdot I_{ST}$

avec  $I_{ST} = I_{RL} + I_{LED}$  ;  $U_S = U_{STAB}$

d'où :

$$P_{ST} = 13 (40 + 10) = 650 \text{ mW}$$

$$(P_{ST} = 0,65 \text{ W} < 1 \text{ W du TL 497})$$

$$\eta = \frac{P_{ST}}{P_E} \Rightarrow P_E = \frac{P_{ST}}{\eta}$$

d'où :

$$P_E = \frac{650}{0,75} = 866,7 \text{ mW}$$

La tension d'entrée du TL 497 variant entre les limites extrêmes de 11,8 V et 14,4 V, il est clair que le courant maximale de la tension, soit :

$$P_E = I_{E \text{ max}} \cdot U_{E \text{ max}}$$

d'où :



# ENTRETIENEZ VOTRE BATTERIE

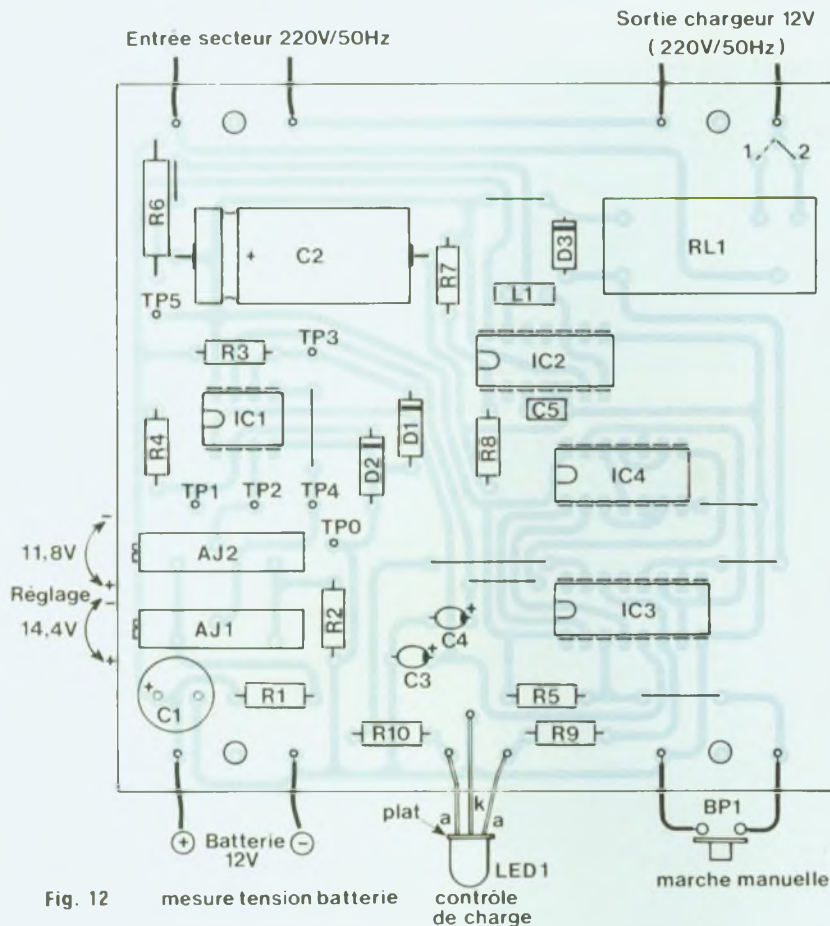


Fig. 12 mesure tension batterie

contrôle de charge

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● Semiconducteurs

IC1 - TL072CP  
 IC2 - TL497CN  
 IC3 - 4049  
 IC4 - 4001  
 D1 - zéner BZX85C 6,8 V  
 D2 - zéner BZX85C 5,6 V  
 D3 - BAX13

### ● Condensateurs

C1 - chimique 47  $\mu$ F/25 V  
 C2 - chimique 1 000  $\mu$ F/25 V  
 C3, C4 - 3,3  $\mu$ F/35 V tantale  
 C5 - 150 pF céramique

### ● Résistance

R1, R2 - 22 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R3, R4 - 2,7 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R5 - 10 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R6 - 3,3  $\Omega$  bobinée 1 ou 2 W  
 R7 - 12 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R8 - 1,2 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
 R9, R10 - 1 k $\Omega$ /1/4 W/5 %

### ● Divers

L1 - self miniature 100  $\mu$ H sorties radiales  
 AJ1, AJ2 - ajustables multitours 10 k $\Omega$  horizontaux  
 RL1 - relais carte 12 V Siemens 1 RT 8 A/250 V V 23127 montage vertical  
 LED1 - LED bicolor rouge/vert  $\varnothing$  5 mm, 3 pattes  
 BP1 - poussoir fugitif 1 contact travail  
 1 support DIL 8 broches  
 2 supports DIL 14 broches  
 1 support DIL 16 broches  
 1 coffret ESM type EM 10/05  
 2 embases bananes isolées  $\varnothing$  4  
 1 embase châssis isolée secteur  
 Passe-fil caoutchouc, picots...

valeur normalisée de 12 k $\Omega$ /1/4 W/5 %.

## FILM DU CIRCUIT IMPRIME

Le film du circuit imprimé est donné à la figure (11). Il est relativement aéré mais requiert cependant du soin pour sa réalisation. Les méthodes usuelles peuvent être utilisées : encre spéciale, symboles transfert et bien sûr la méthode photographique avec le film

$$I_{E \max} = \frac{P_E}{U_{E \max}} = \frac{866,7}{14,4} = 60 \text{ mA}$$

A ce courant nécessaire pour faire fonctionner correctement la commutation et la signalisation, on ajoute le courant de consommation propre au circuit, soit 50 mA. d'où :

$$I_T = I_{E \max} + I_C = 60 + 50 = 110 \text{ mA}$$

Pour une bonne sécurité, on prend un courant de 150 mA.

$$(I_T = 0,15 \text{ A} \ll 0,7 \text{ A du TL 497})$$

On détermine alors la valeur de la résistance de limitation R6. On a :

$$R_6 = \frac{U_{\text{disj}}}{I_{\text{disj}}}$$

avec  $U_{\text{disj}} = 0,6 \text{ V}$  ;  $I_{\text{disj}} = 0,15 \text{ A}$ .

D'où :

$$R_6 = \frac{0,6}{0,15} = 4 \Omega$$

On choisit une valeur normalisée de 3,9  $\Omega$ /1/2 ou 1 W/5 % ou bien encore une résistance de 3,3  $\Omega$  bobinée 1 à 3 W

## 2. Détermination des résistances de pont R7 et R8

Ayant au préalable fixé la tension de sortie du convertisseur régulateur élévateur à 13 V, nous pouvons déterminer la valeur de R7 du pont diviseur, sachant que pour R8 la valeur intrinsèque donnée par le constructeur du TL 497 est de 1,2 k $\Omega$ . On a :

$$V_s = R + 1,2 \quad (\text{k}\Omega)$$

d'où :

$$R_7 = V_s - 1,2 \Rightarrow R_7 = 13 - 1,2$$

$$R_7 = 11,8 \text{ k}\Omega$$

On choisit naturellement pour R7 une



# AUTOMATISME DE CHARGE

inversé proposé à la fin de la revue. Tous les perçages pour les différents composants sont à effectuer à 0,8, 1 et 1,2 mm. Quatre trous à chaque coin permettent la fixation de la platine imprimée dans le boîtier prévu à cet effet.

## IMPLANTATION ET RACCORDEMENTS

Le schéma de câblage du circuit imprimé est proposé à la figure (12). On met d'abord en place les quelques straps de liaison puis tous les supports de circuits intégrés et les composants "bas-profil" : résistances, diode, self et condensateur tantale. On termine par les ajustables AJ1 et AJ2, l'électrochimique C2 et le relais RL1.

Il est à noter que nous avons prévu de nombreux points test, TP0 à TP5, afin de faciliter au maximum la mise au point et les essais.

Pour en terminer avec le câblage de ce circuit on sort les fils d'entrée et sortie secteur, ceux de mesure batterie, ainsi que les connexions pour la LED de signalisation et le bouton de charge manuelle.

## USINAGE ET PERÇAGE DU COFFRET

Le petit coffret utilisé pour cette réalisation est un modèle EM 10/05 de ESM. Le schéma de la figure (13) indique les perçages à effectuer sur la face avant afin de pouvoir monter les deux embases bananes isolées pour la mesure de la tension batterie, soit 2 trous de  $\varnothing 8$  ainsi que les deux trous de  $\varnothing 5$  et  $\varnothing 12$  pour respectivement placer la LED de signalisation et le bouton poussoir fuyatif d'enclenchement manuel.

A la figure (14) nous indiquons les perçages à effectuer pour la mise en place d'une part de l'embase secteur de sortie et d'autre part du passe-fil caoutchouc pour le cordon réseau.

Enfin à la figure (15), les cotes fournies concernent les 4 trous de  $\varnothing 3$  servant à la fixation du circuit imprimé à l'intérieur du boîtier.

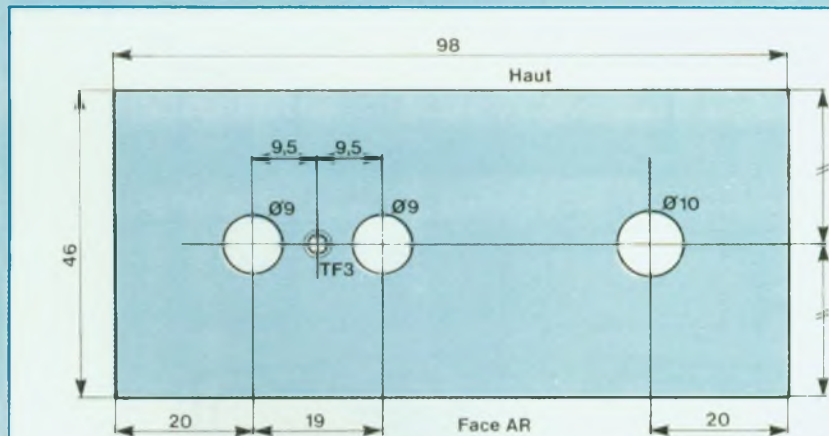


Fig. 13

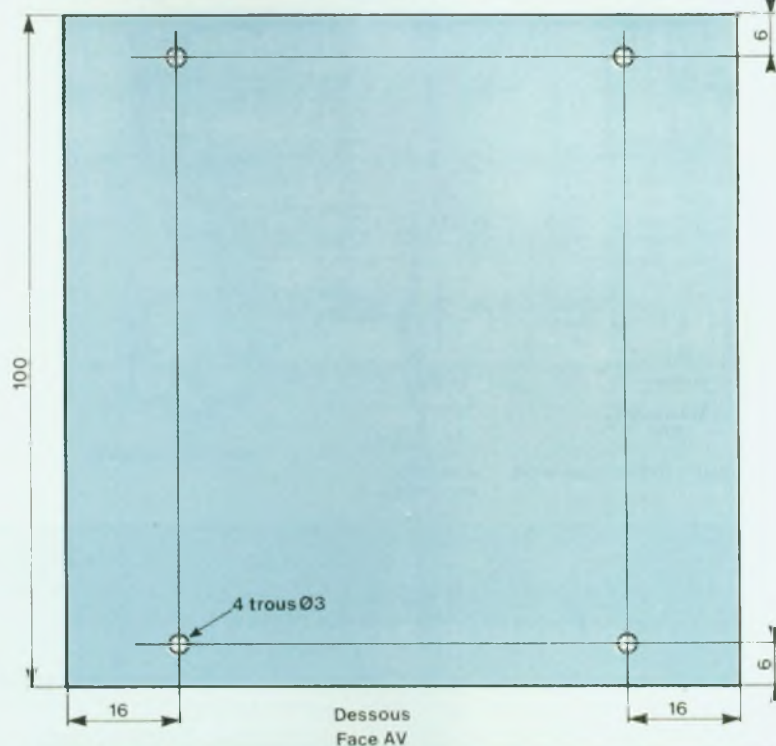


Fig. 14

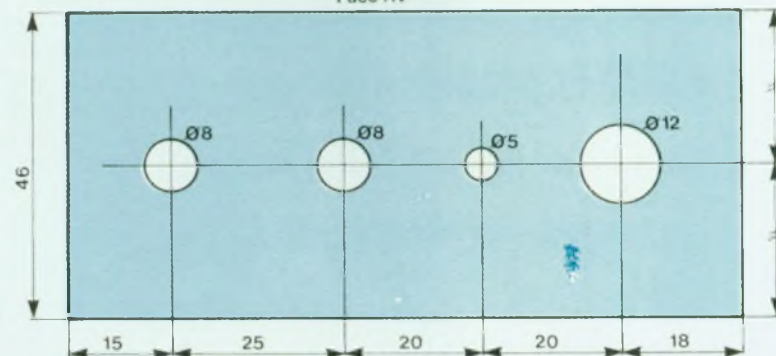


Fig. 15



# ENTRETIENEZ VOTRE BATTERIE

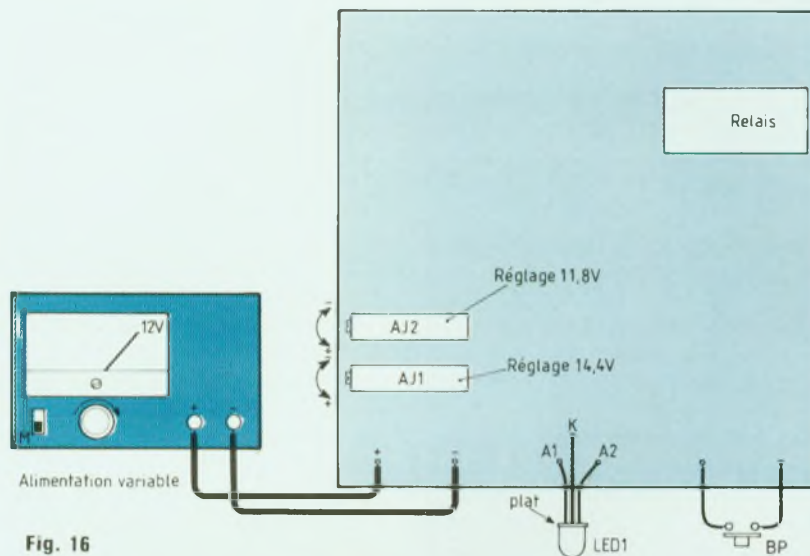
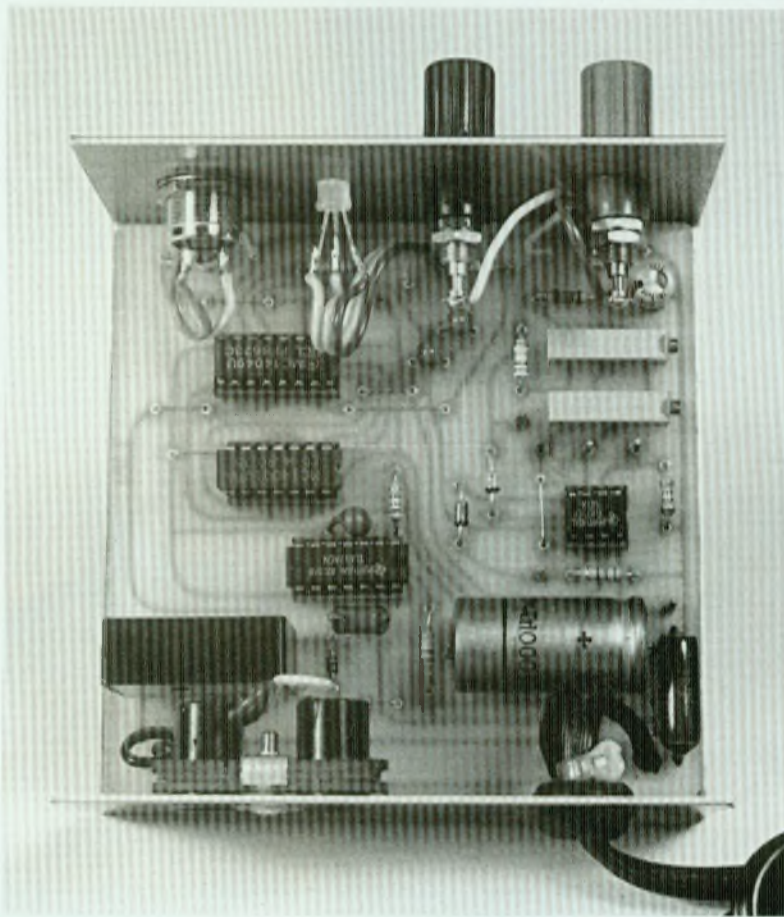


Fig. 16



## ESSAIS, REGLAGES

On effectue le montage de la figure (16). Pour les réglages et les essais, le secteur 220 V $\sim$  n'a pas besoin d'être branché. On règle l'alimentation variable à 12 V nominal et l'on s'assure du fonctionnement correct du convertisseur régulateur inverseur en mesurant entre les points test TP0 (masse = 0 V) et TP5 (sortie régulateur) une tension comprise entre 13 et 13,5 V. On fait varier alors la tension de l'alimentation de 8 à 16 V, la tension en sortie du circuit à découpage doit rester fixe aux valeurs précitées.

On porte alors la tension d'alimentation à 14,4 V. On mesure la tension au point TP3 et on règle l'ajustable AJ1 pour avoir au point TP4 la même valeur.

Enfin, on porte l'alimentation à 11,8 V. On mesure la tension au point TP1 et on règle AJ2 pour avoir au point TP2 une valeur identique.

Les réglages sont terminés, on vérifie alors qu'en faisant varier la tension de 11,8 V à 14,4 V on a :

- 1) une valeur fixe et constante sur TP5 de 13 à 13,5 V ;
- 2) la LED1 s'allume rouge à 11,8 V et le relais RL1 s'enclenche ;
- 3) la LED1 s'allume vert à 14,4 V et le relais RL1 décolle ;
- 4) qu'au cours de la variation descendante de 14,4 V à 11,8 V, si on appuie sur BP1, la LED1 passe de vert à rouge et le relais colle.

Une fois les réglages terminés, on bloque l'axe des deux ajustables AJ1 et AJ2 à l'aide d'une goutte de vernis cellulosique.

## ENTRETIEN

### DES ACCUMULATEURS

#### AU PLOMB

Il va de soi qu'un automatisme de charge batterie, aussi sophistiqué soit-il ne saurait se substituer totalement aux diverses précautions à prendre pour maintenir un accumulateur en parfait état de charge. C'est pourquoi, comme nous l'avons dit au tout début de cet article, nous proposons dans



## AUTOMATISME DE CHARGE

ce chapitre quelques considérations d'ordre général sur l'entretien des accumulateurs au plomb.

En ce qui concerne une batterie "sans entretien", il est évident que les manipulations sont réduites au minimum. On s'efforcera quand même de toujours maintenir propres et en excellent état les bornes de raccordement ainsi que de vérifier, ou faire vérifier de temps en temps, le système complet de charge : tension de courroie de l'alternateur, courbe de débit en charge de celui-ci, régulateur, etc.

Pour les autres types de batteries couramment utilisés encore de nos jours, on trouvera ci-dessous quelques conseils pratiques :

- Pour la mise en service, après avoir rempli d'électrolyte la batterie dite chargée sèche, il convient de faire, à faible intensité, une charge deux à trois fois plus longue qu'une charge normale.

- Les bornes de raccordement doivent avoir leurs cuvettes remplies de vaseline épaisse et les câbles de liaison doivent être tous vérifiés, en bon état et de section suffisante.

Pour la charge, ne pas dépasser un courant maximal égal au 1/10<sup>e</sup> de la capacité de l'accumulateur. En fin de charge, faire les mesures de la tension aux bornes et de la densité de l'électrolyte telles que préconisées précédemment.

Pour l'utilisation, autant que possible, ne pas dépasser l'intensité de décharge indiquée par le constructeur. En tout état de cause, prévoir une valeur maximale égale au quart de la capacité.

Si l'accumulateur doit rester longtemps au repos, il faut le charger lentement à faible courant, puis vider le bac, élément par élément, rincer à l'eau distillée et remplir chaque élément d'eau déminéralisée.

Enfin, il faut vérifier de temps en temps la force électromotrice qui ne doit pas être inférieure à 2 V par élément chargé, ainsi que la densité de l'électrolyte et son niveau qui doit être normalement à 1 ou 2 cm au-dessus des plaques, celles-ci ne devant jamais être découvertes.

Pour le nettoyage complet de la batterie, il faut vider le dépôt qui se forme au fond des bacs de chaque élément avant qu'il n'atteigne la base des plaques.

### PRECAUTIONS SPECIALES

Il ne faut jamais laisser la batterie déchargée et sans entretien. L'automatisme décrit vous évitera bien des soucis en contrôlant avec précision l'état de charge à votre place.

Ne jamais, non plus, ajouter d'acide sulfurique pur ni de solutions douteuses vendues dans le commerce pour rendre "comme neuve" une batterie vieille de quinze ans !

Si la densité de l'électrolyte baisse, ajouter simplement un mélange d'acide et d'eau distillée à 35° Baumé. Contrôler à l'aide du pese-acide. Tant que la densité ne baisse pas, n'ajouter que de l'eau distillée.

Si on oublie d'agir de la sorte, les plaques vont se gondoler et se sulfater, les oxydes risquent de se désagréger, tous accidents qui diminuent la capacité de l'accumulateur et en abrègent la durée.

On reconnaît la sulfatation à la couleur blanche des plaques. A l'extrême

rigueur, si cette sulfatation est très légère, il est possible de la faire disparaître en faisant une longue charge avec une très faible intensité et ceci avec un électrolyte contenant très peu d'acide.

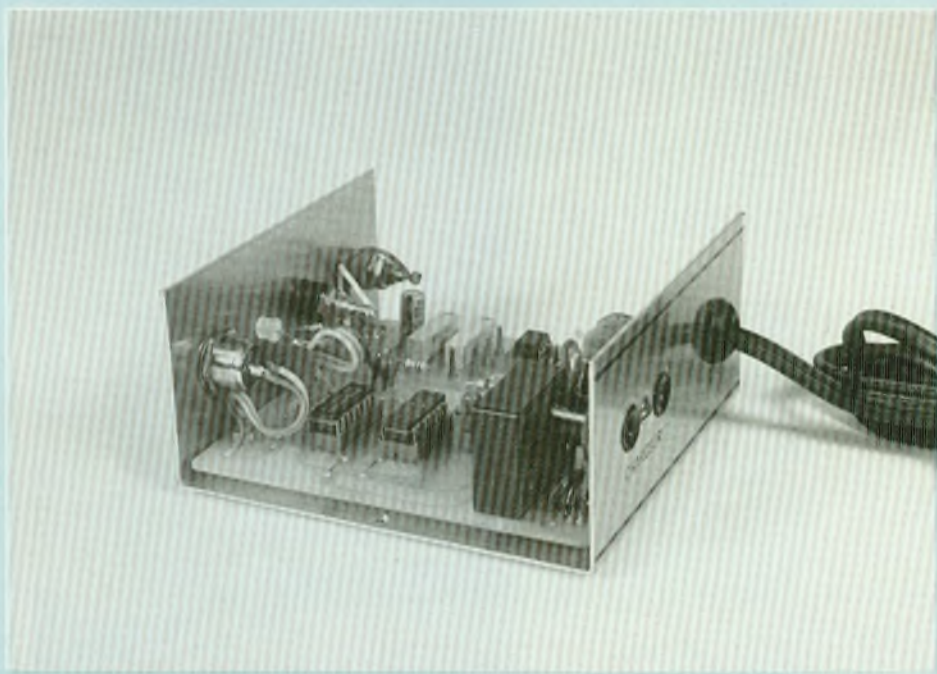
### CONCLUSION

Par l'étude et la réalisation de cet automatisme de charge pour batterie au plomb, nous avons voulu toucher un grand nombre de lecteurs, alternativement électroniciens, mécaniciens et évidemment utilisateurs à leurs heures, pour qui l'entretien dans le meilleur état possible de leurs accumulateurs cause toujours d'importants soucis.

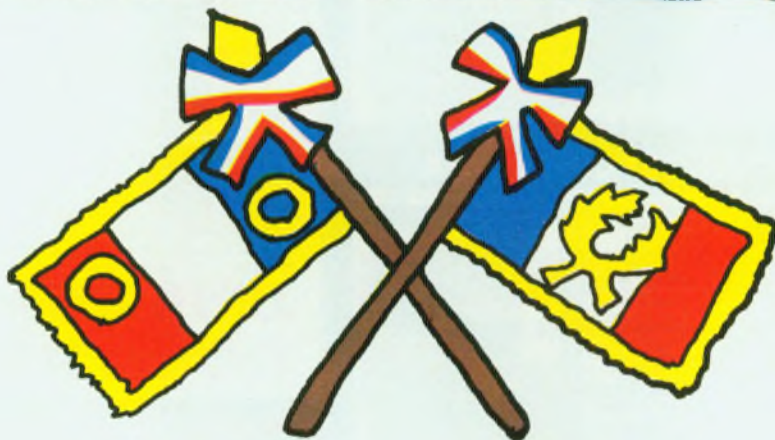
C'est pourquoi, sortant de l'ordinaire, en plus d'une description détaillée du montage, nous avons fait en sorte de familiariser au maximum le lecteur avec ce matériel très répandu qu'est une batterie d'accumulateurs.

De cette façon, en plus de la réalisation proposée nous sommes certains que chaque lecteur intéressé sera à même, tous les hivers, de résoudre facilement les problèmes inhérents aux différents types d'accumulateurs en leur possession.

C. de Linange







# AVIS

Le mardi 8 décembre

**PENTASONIC**

ouvre un nouveau magasin à

**MARSEILLE**

106, rue de la République  
13002 MARSEILLE

*Métro : Joliette, sortie République*

**et le mois prochain à NANTES**



LES FRANCHISES PENTA SONT EN MARCHÉ  
REJOIGNEZ-NOUS  
NOUS VOUS OFFRONS LES MOYENS D'ENTREPRENDRE



# THERMOMÈTRES



**PRÉCISION 0,1 °C**

de - 19,9 à + 69,9 °C

Ce nouveau thermomètre peut être considéré comme une véritable centrale de mesure.

Disposant d'une sonde intégrée au boîtier et d'une sonde externe (longueur du fil: 2 mètres), cet appareil est capable de déclencher une alarme sonore si un seuil haut ou bas, est dépassé par l'une des sondes. Ces températures de seuil sont programmables. Une horloge est également intégrée.

**339F TTC**



**DIGITAUX «LUTRON»**

De - 50° à + 750 °C, ces thermomètres équipés de sondes NiCr-NiAl atteignent des précisions de l'ordre de 0,75 % pour des mesures de 750 °C. Leurs afficheurs sont des LCD de 3 1/2 digits. Léger, le TM 902 C ne pèse que 120 g. Voici des outils indispensables à tous ceux dont l'activité gravite autour du chaud et du froid.

TM 901 C **866F TTC**

TM 902 C **990F TTC**

## TOUTE LA CONNECTIQUE ET CHEZ PENTA

### SUPPORT DE COMPOSANTS

PLATE FORME



14 broches A 14P	9,10
16 broches A 16P	11,50
24 broches A 24P	16,30
CONNECTEURS A SERTIR	
14 broches	12,00
16 broches	18,00
24 broches	23,70
40 broches	25,00

### CLIPS TEST



14 broches	77,80
16 broches	80,00
24 broches	108,00
40 broches	178,40

### SUPPORTS C.I.



A souder	
8 broches	1,50
14 broches	2,10
16 broches	2,30
18 broches	2,80
14 broches décalé	3,10
20 broches	2,90
24 broches	3,50
28 broches	4,20
40 broches	6,50
A wrapper	
8 broches	3,40
14 broches	4,50
16 broches	4,80
18 broches	5,90
20 broches	6,70
22 broches	7,20
24 broches	8,90
28 broches	10,80
40 broches	13,50
Broches à wrap vector	12,00

### TULIPES

8 broches	2,50
14 broches	4,20
16 broches	4,80
18 broches	5,40
20 broches	9,90
22 broches	12,06
24 broches	17,80
28 broches	2,20
40 broches	8,20
	11,50

### INSERTION NULLE

16 broches	49,50
20 broches	122,06
24 broches	51,80
28 broches	75,30
40 broches	69,80

### TEXT TOOL

24 broches	149,00
28 broches	194,00
40 broches	240,00

### CONNECTEURS B.F.

### CONNECTEURS HP

HP mâle/41 S	2,70
HP fem 15 S	4,45
Emb HP fem/SFP	1,90
Emb HP mâle/SFP	3,30
Emb HP coupleur	2,50
Prise HP à pression	7,10

### PRISES CALCULATRICES

Mâle	3,60
Femelle	3,60
Emb châssis	6,60

### FICHES RCA et CINCH



RCA mâle	2,50
Fiche RCA mâle or	9,80
RCA fem	2,50
Fiche RCA fem or	9,80
Embase RCA	2,50
Embase CI RCA	6,50

### CANON AUDIO



3 broches mâle	29,75
3 broches femelle	34,80
3 broches embase	35,70
5 broches mâle	64,00
5 broches femelle	59,10

### FICHES DIN



Mâle 5 broches	2,80
Fem 5 broches	4,20
Emb 5 broches	4,20
Emb 5 broches CI	4,40
Mâle 6 broches	7,20
Fem 6 broches	2,80
Emb 6 broches	3,30
Mâle 7 broches	4,20
Fem 7 broches	4,80
7 br à verrou	48,00
Fem proi 7 br à verrou	70,30
Emb 7 broches à verrou	48,20
Mâle 8 broches	6,50
Fem 8 broches	7,80
Emb 8 broches	8,40

### FICHES JACK



Mâle mono 2,5 mm	2,80
Fem mono 2,5 mm	2,46
Emb mono 2,5 mm	2,56
Mâle mono 3,5 mm	2,25
Mâle mono métal 3,5 mm	4,86
Fem mono 3,5 mm	2,76
Fem mono métal 3,5 mm	4,86
Emb mono 3,5 mm	2,76
Fem stéréo 3,5 mm	6,50
Emb stéréo 3,5 mm	7,26
Mâle stéréo 3,5 mm	7,54
Mâle mono 6,35 mm	4,10
Fem mono 6,35 mm	4,00
Fem mono métal 6,35 mm	9,86
Emb mono 6,35 mm	8,86
Mâle stéréo 6,35 mm	5,10
Fem stéréo métal 6,35 mm	7,80
Mâle stéréo 6,35 mm	5,10
Fem stéréo métal 6,35 mm	11,20
Emb stéréo	5,30

### FICHES COAXIALES

Mâle	2,80
Embase	5,10
Mâle de PG 13 W	7,50

### PRISES CANON



A souder pas de 3,06	
6 broches	4,50
2x6 broches	19,80
10 broches	5,30
2x12 broches	53,40
15 broches	14,00
18 broches	18,00
2x18 broches	19,50
2x22 broches	56,50
2x40 broches	119,00
22 broches	12,50
47 broches	38,80
2x50 broches pas 317	97,00

### TYPE BERG

### TYPE BERG



2x5 broches mâle	56,40
2x10 broches mâle	58,80
2x13 broches mâle	64,20
2x17 broches mâle	73,10
2x20 broches mâle	85,60
2x25 broches mâle	98,10
2x5 broches emb	17,50
2x8 broches emb	18,50
2x10 broches emb	20,50
2x13 broches emb	22,20
2x17 broches emb	29,50
2x20 broches emb	33,70
2x25 broches emb	41,10
2x30 broches emb	48,00
2x5 broches fem	8,70
2x8 broches fem	17,50
2x10 broches fem	14,90
2x13 broches fem	17,50
2x17 broches fem	24,10
2x20 broches fem	26,80
2x25 broches fem	31,90
2x30 broches fem	59,50

### CENTRONICS



Mâle 14 b à souder	98,00
Mâle 24 b à souder	96,00
Emb 24 b à souder	56,40
Mâle 36 b à souder	38,80
Mâle 36 b à sertir	49,20
Mâle 50 b à sertir	58,60
Emb 36 b à souder	39,20
Emb 36 b à sertir	58,00
Emb 36 b pour CI	99,20
Mâle 36 b à souder	
câble plat	64,20
Mâle 50 b à souder	49,00
Emb 50 b à souder	87,00
Emb 50 b à sertir	43,20

### TYPE EUROPE



Mâle sans interv	37,50
Fem sans interv	43,90
Mâle avec interv	29,75
Fem avec interv	42,95
Mâle	44,80
Femelle	72,20

### CONNECTEURS ENCARTEABLES



### A sertir pas de 2,54

2x10 broches	41,50
2x13 broches	45,00
2x17 broches	68,00
2x20 broches	62,00
2x25 broches	74,40

### A souder pas de 2,54

2x20 broches	58,50
2x25 broches	53,40
Mâle soudée plure 5,08	48,80
Mâle scabie 20 broches	11,50
Tulipe en bande scabie 32 broches	9,80

### A sertir pas de 3,06

3 plets pour CI	4,80
4 plets	5,20
5 plets	6,30
8 plets	9,25
Prise tel	38,50
Emb tel	25,20
Périel mâle	18,00
Périel fem	23,50
Périel châssis	6,00
BNC mâle	16,20
BNC fem	19,50
BNC châssis	13,80
Fiche mâle PL 259	9,20

### CONNECTEURS D'ALIMENTATION



### AMP.

Floppy 4 broches	19,50
Floppy mâle prolong	17,80
Floppy 4 b emb	17,80

### IBM

2 broches emb mâle	4,80
4 broches emb mâle	8,75
6 broches emb mâle	8,40
2 broches mâle	1,95
2 broches mâle	2,20
6 broches mâle	3,90
2 broches fem	1,95
4 broches fem	2,20
6 broches fem	3,90

### BARRETTES ET BROCHES

12 broches fem	11,20
12 broches mâle	14,80

### CONNECTIQUE DIVERSE

Prise LEMO	
A verrouill mâle	36,00
A verrouill fem	38,00

### BONNIER A VIS

3 plets pour CI	4,80
4 plets	5,20
5 plets	6,30
8 plets	9,25
Prise tel	38,50
Emb tel	25,20
Périel mâle	18,00
Périel fem	23,50
Périel châssis	6,00
BNC mâle	16,20
BNC fem	19,50
BNC châssis	13,80
Fiche mâle PL 259	9,20



## OPTION OSCILLOSCOPE POUR PC XT ou AT

**Penta 8**

**Penta 13**

**Penta 16**

**Penta 69**

**Penta 13002**

36, rue de Turin, 75008 Paris (magasin) Tél. 42.93.41.33  
Métro: Louvre, St-Lazare, Place Clichy

10, bd Arago, 75013 Paris, Tél. 41.36.20.05 Métro: Gobelin (service correspondance et magasin)

5, rue Maurice Rouvier, 75016 Paris (magasin) Tél. 45.24.23.18 Telex: 814.788 (Point de Départ, Métro: Charles-Michel)

7, av. Jean-Jaures, 69007 Lyon Tél. 16 72 73 93 99

106, avenue la République, 13002 Marseille, Métro: Joliette, sortie République

...Si vous trouvez moins cher, dans Paris, un matériel identique à celui que nous distribuons et que vous en apportez la preuve, **PENTASONIC** vous fera une remise supplémentaire de: **5%**

\* Sur les articles en stock disponibles

### BECKMAN INDUSTRIAL™ MULTIMETRES

**DM10**  
**348F TTC**

17 gammes Affi: 3 1/2 digits Test diodes Tension CC, 5 cal de 0,2 à 1000 V, précision 0,8% Tension CA, 2 cal, 200 et 500 V, précision 1,2% Courant CC, 4 cal de 200 µA à 200 mA, précision 12% Résis. 5 cal de 200 Ω à 200 MΩ, précision 1%

**DM25L**  
**690F TTC**

30 gammes Affichage 3 1/2 digits Test diodes et transistors Gain transistors Mesure logique (TTL) Mesure des capacités Impédance 10 MΩ Précision WCC 0,8% VCCA 1,2% UCC 1,25% ICCA 1,8% Calibre 2000 MΩ Calibre 10A

**DM800**  
**1356F TTC**

28 gammes Affi: 4 1/2 digits Compl. de freq. test diodes et de continu Freq. jusqu'à 200 kHz Tension CC de 200 mV à 1000 V, précision 0,05% Courant CC de 200 µA à 10 A, précision 0,3% Courant CA de 200 µA à 10 A, précision 0,75%

### METRIX / ITT INSTRUMENTS Série 40

La nouvelle série 40 se caractérise par la commutation automatique des calibres et un affichage exceptionnel de 4000 points de mesure. Les modèles 43,45 et 47, totalement étanches, peuvent utiliser dans toutes les conditions, même les plus humides. Equipés de 2 fonctions mémoires ils peuvent soit stocker une valeur ponctuelle soit le maximum de la valeur efficace d'un signal sinusoïdal ou RMS avec le MX 47.

**ILS SONT ETANCHES**

**MX 40 1054F TTC**

Précision tension CC: 0,7%; CA de 40 à 400 Hz: 2% de 400 Hz à 1 kHz: 3% intensité CC/CA: 1,5%

**MX 45 1648F TTC**

Précision tension CC: 0,1%; CA de 40 à 400 Hz: 0,75% de 400 Hz à 1 kHz: 1,7% intensité CC/CA: 0,7% — Etanche à l'eau

**MX 43 1292F TTC**

Précision tension CC: 0,3%; CA de 40 à 400 Hz: 1% de 400 Hz à 1 kHz: 2% intensité CC/CA: 0,7% — Etanche à l'eau

**MX 47 2241F TTC**

Précision tension CC: 0,1%; CA de 40 Hg à 1 kHz: 0,6% de 1 à 5 kHz: 1,5% jusqu'à 20 kHz: 3% intensité CC/CA: 0,7% — Mesure directe des températures — Etanche à l'eau

### ALIMENTATION AL 745 AX



Réglable de 0 à 15 V. Contrôlé par voltmètre. Régulation < 1% intensité de 0 à 3 A réglable. Contrôlé par ampèremètre 3 systèmes de protection

CV 851: Convertisseur de 12 VCC en 220 VCA à partir d'une batterie Plus 220 VA. Idéal pour caravaning, bateau, etc.

AL 823: Alim. 0 à 30 V/2 A et 0 à 60 V/5 A

AL 812: Alim. 0 à 30 V/2 A avec contrôle et réglage de l'intensité

### METEX L'EXTERMINATEUR



**M-3650 690F TTC**

Ce multimètre est un favori de laboratoire. Les amateurs les plus avertis possèdent un transformateur, un condensateur, un voltmètre, un ampèremètre et un grand tableau pour utiliser cette armée d'appareils. Le M 3650 lui réunit toutes ces fonctions plus quelques autres et tient dans la main. Son afficheur à cristaux liquides est d'une clarté exceptionnelle grâce à ses dimensions peu communes.

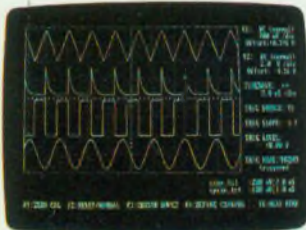


# COMPUTERSCOPE 2 x 50 MHz A MEMOIRE

## ZENITH «HEATKIT» \*

### 4990 F/TTC

Complet en ordre de marche. Garanti 1 an. Soudes et câbles en option. Enfin toutes les performances de votre «IBM PC», XT ou AT au service de la mesure. Le boîtier HEATKIT de ZENITH se raccorde directement par l'intermédiaire d'une prise «série» (Tapez «SCOPE» (logiciel fourni) et vous disposez d'un outil aux performances inégalées. Les 10 touches de fonction sont les commandes de votre oscilloscope. Sur la droite de l'écran, apparaissent les témoins et la graduation utilisés. A tout moment, vous mémorisez une trace, par exemple sous le fichier 14C154, puis vous la rappelez pour la comparer, la déséquer, la rattacher ou la couper en tranche. \* Trade mark déposée



# PENTASONIC

Heures d'ouverture des magasins : du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 sauf PENTA 8 qui ferme à 19 h et PENTA 69 qui ouvre du mardi au samedi de 10 h à 19 h 30.

## OUTILLAGE



### TROUSSES DE SYNTONISATION ET TOURNEVIS

- Trousse de syntonisation (tournevis en nylon chargé fibre de verre).
- CA 449 trousses 5 clés mâles **240,00 TTC**
- CA 485 trousses syntonisation 24 outils **29,10 TTC**
- CA 405 trousses syntonisation 3 outils **71,60 TTC**
- CA 430 trousses syntonisation 4 outils **48,18 TTC**
- CA 406 trousses 5 tournevis plats pour électronique
- CA 43399 trousses 5 tournevis cruciforme pour électronique **83,93 TTC**
- CA 421 trousses 5 clés à lubrification **79,40 TTC**
- CA 449 trousses 5 clés mâles **85,15 TTC**
- CA 450 jeu de 8 clés métriques mâles **45,20 TTC**
- CA 451 jeu de 8 clés américaines **47,30 TTC**
- CA 40701 tournevis contrôleur 3 x 50 **10,95 TTC**
- CA 40702 tournevis contrôleur 4 x 90 **19,10 TTC**
- CA 40222 tournevis lame fraise isolé 2,5 x 50 **14,80 TTC**
- CA 40234 tournevis lame fraise isolé 3,5 x 100 **18,25 TTC**
- CA 40236 tournevis lame fraise isolé 3,5 x 150 **21,10 TTC**
- CA 40244 tournevis lame fraise isolé 4 x 100 **18,50 TTC**
- CA 40246 tournevis lame fraise isolé 4 x 150 **18,40 TTC**
- CA 40248 tournevis lame fraise isolé 4 x 200 **24,10 TTC**
- CA 40254 tournevis lame fraise isolé 5,5 x 100 **25,60 TTC**
- CA 40256 tournevis lame fraise isolé 5,5 x 150 **22,88 TTC**
- CA 40258 tournevis lame fraise isolé 5,5 x 200 **22,08 TTC**
- CA 40264 tournevis lame fraise isolé 6,5 x 100 **22,60 TTC**
- CA 411 tournevis pour empreinte Philips 00 **11,80 TTC**
- CA 41110 tournevis pour empreintes Philips 0 **14,90 TTC**
- CA 41111 tournevis pour empreintes Philips 1 **20,80 TTC**
- CA 42610 tournevis porte vis cruciforme **79,95 TTC**



### CLES A TUBE ET A PIPE

- CA 47932 clé à tube Ø 3,2 **28,80 TTC**
- CA 47940 clé à tube Ø 4 **28,08 TTC**
- CA 47950 clé à tube Ø 5 **30,80 TTC**
- CA 47955 clé à tube Ø 5,5 **33,10 TTC**
- CA 47960 clé à tube Ø 6 **36,00 TTC**
- CA 47970 clé à tube Ø 7 **39,40 TTC**
- CA 47980 clé à tube Ø 8 **42,20 TTC**
- CA 47990 clé à tube Ø 9 **42,20 TTC**
- CA 48010 clé à tube Ø 10 **43,38 TTC**
- CA 70804 clé à pipes doubles Ø 4 **9,95 TTC**
- CA 70805 clé à pipes doubles Ø 5 **10,80 TTC**
- CA 70806 clé à pipes doubles Ø 6 **12,20 TTC**
- CA 70796 clé 6 x 7 à fourche double **18,25 TTC**



### PINCES A DENUDER ET COUTEAUX UNIVERSELS

- CA 22701 pince à dénuder latérale automatique **216,85 TTC**
- CA 235 pince à dénuder automatique auto-ajustable **479,20 TTC**
- CA 221 pince à dénuder manuelle à vis chromée **123,30 TTC**
- CA 267 pince à dénuder électronique manuelle **149,15 TTC**
- CA 272 pince à sertir et à dénuder électrique **62,10 TTC**
- CA 601 couteau 2 lames électriques **46,15 TTC**
- CA 605 couteau ou cutter universel **46,00 TTC**



### PINCES COUPANTES SERIE MICRO ELECTRONIQUE

- Acier très fin à haute teneur de carbone
- Temps globale et 2<sup>e</sup> trépane Haute fréquence sur les laillants. Résort de rappel forme lame
- CA 220 coupante diagonale **128,90 TTC**
  - CA 201 coupante diagonale avec léger biseau **108,95 TTC**
  - CA 20101 coupante diagonale avec garnitures plastiques **130,35 TTC**
  - CA 202 coupante diagonale à ras **112,70 TTC**
  - CA 202021 coupante diagonale à ras avec bords affinés **126,75 TTC**
  - CA 269 coupante devant bords taillants à 45° **109,95 TTC**
  - CA 20801 coupante pour électriciens **100,90 TTC**



### PINCES DEMI-RONDE ET UNIVERSELLE

- CA 21001 pince universel acier chromé électronique **84,90 TTC**
- CA 218 pince demi-ronde coudée 45° chromée **135,85 TTC**
- CA 219 pince demi-ronde droite et chromée **122,85 TTC**
- CA 204 pince bec 1/2 ronds très fine électronique **122,45 TTC**
- CA 205 pince demi-ronde bec coudée 45° électronique **123,30 TTC**
- CA 20501 pince demi-ronde bec long **181,00 TTC**
- CA 224 pince bec 1/2 ronds courts très fins **103,80 TTC**
- CA 266 pince bec ronds et courts, très rigide **137,10 TTC**
- CA 271 pince bec plats, extra-longs et fin acier chromé **126,55 TTC**
- CA 203 pince bec plats longs et résistant électronique **95,40 TTC**
- CA 225 pince plate à bec courts très rigides **90,15 TTC**
- CA 223 Pince multiprise **118,90 TTC**



### PINCES A ANNEAUX ET BRUCELLES

- Brucelle de précision acier inoxydable (17 % de chrome)
- CA 206 pince à anneaux droite autobloquante **84,80 TTC**
  - CA 207 pince à anneaux coudée à 30° **86,60 TTC**
  - CA 133 brucelle pour fusibles et composants, prise dans l'axe **47,35 TTC**
  - CA 134 brucelle pour fusibles et composants, prise horizontale **47,35 TTC**
  - CA 135 brucelle bec à léquer pour circuits intégrés **47,35 TTC**
  - CA 137 brucelle pour fusibles et composants. Prise à 45° **47,35 TTC**
  - CA 12901 brucelle à dénuder câble en nappe **43,60 TTC**
  - CA 128 brucelle à dénuder pour fils de 0,5 à 4 mm **33,10 TTC**
  - CA 131 brucelle bec très effilés coudés 45° L = 130 mm **29,30 TTC**
  - CA 112 brucelle bec très effilés coudés 45° L = 150 mm **39,30 TTC**
  - CA 108 brucelle bec effilés droits striés **29,30 TTC**
  - CA 110 brucelle bec fins alousserants croisés **79,50 TTC**
  - CA 301 ciseaux bec longs et pointus **57,40 TTC**
  - CA 302 ciseaux bec courts droits **48,20 TTC**
  - CA 308 ciseaux lames courtes pour électriciens **61,78 TTC**
  - CA 305 ciseaux lames longues pour électriciens **63,38 TTC**

# CREDIT GRATUIT 6 MOIS SUR LES OSCILLOSCOPES

TEKTRONIX 2225



7495 F / HT

Leader depuis 40 ans, Tektronix tend vers la perfection. Une aura de prestige entoure la technologie qui préside à la réalisation de ses appareils. Le 2225 réunit les solutions d'avant garde qui assurent confort et possibilités étendues d'utilisation. Venez l'essayer chez Penta. Bande passante 2 x 50 MHz. Sensibilité 250 µV/div. Balayage 5 nS/div Impédance 1 MΩ. 25 pF. Entrée maxi 400 V. Expansion x 50. Déclenchement créteil/crête, auto, normal, frame, ligne TV, monocoup. Couplage alternatif/continu. Rejection HF/BF. Poids 6 kg. Garantie 3 ans. Livré avec 2 sondes.

1427<sup>F</sup> comptant + (6x1243,70) = 8889<sup>F</sup> CREDIT GRATUIT

HAMEG : UN NOM QUI EN DIT LONG



HM 203/6, le plus vendu en Europe **3990 F/TTC**  
Bande passante 2 x 20 MHz. Sensibilité 2 mV/div. Balayage 20 nS/div. Trigger à 20 MHz. Impédance 1 MΩ, 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.



HM 204, signe particulier performance **5480 F/TTC**  
Bande passante 2 x 20 MHz. Sensibilité 1 mV/div. Balayage 10 nS/div. Retard de balayage. Durée d'inhibition variable. Trigger à 50 MHz. Impédance 1 MΩ, 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.

HM 605, un 2 x 60 MHz muscle **7390 F/TTC**  
Bande passante 2 x 60 MHz. Sensibilité 1 mV/div. Balayage 5 nS/div. Retard de balayage. Durée d'inhibition variable. Trigger à 80 MHz. Impédance 1 MΩ, 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Générateur de signaux carrés 1 MHz. Garantie 2 ans. Livrés avec 2 sondes.

HM 203/6 **579<sup>F</sup>** comptant = (6x568,50) = **3990<sup>F</sup>** CREDIT GRATUIT

HM 204 **790<sup>F</sup>** comptant = (6x781,70) = **5480<sup>F</sup>** CREDIT GRATUIT

HM 605 **1101<sup>F</sup>** comptant = (6x1048,20) = **7390<sup>F</sup>** CREDIT GRATUIT



CROTECH 3031 **2389<sup>F</sup>TTC**

Un simple trace précis et robuste. Compact et léger il affiche des performances de premier ordre. Equipé d'un coupeur interne ou externe, d'un trigger automatique ou manuel, d'un testeur de composants (R, Z, X, C, L, M, I, D), de capacités, inductances, c'est l'auxiliaire idéal de tout électronique. Garantie 1 an. Livré avec sonde. Caractéristiques : Bande passante 20 MHz. Sensibilité 2 mV/div. Balayage 40 nS/div. Trigger à 25 MHz. Impédance 1 MΩ, 25 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 5. Testeur de composants. Poids 5 kg.

364<sup>F</sup> comptant + (6x337,50) = 2389<sup>F</sup> CREDIT GRATUIT



CROTECH 3133 **3990<sup>F</sup>TTC**

Après le vif succès remporté par son cadet, CROTECH commercialise le 3133 aux performances plus pointues. Caractéristiques : BP 2x25 MHz. Sensibilité 2 mV/div. Balayage 40 nS/div. Trigger à 40 MHz. Temps de montée 14 ns. Impédance 1 MΩ et 25 pF. Entrée max 400 V. Expansion x5. Testeur de composants. Poids 8,5 kg. Garantie 1 an.

579<sup>F</sup> comptant + (6x568,50) = 3990<sup>F</sup> CREDIT GRATUIT



BECKMAN INDUSTRIAL CIRCUMATE 9020 **4684<sup>F</sup>TTC**

Ligne à retard comprise. Equipé d'un grand nombre de fonctions comprenant le déclenchement du signal et son maintien, le déclenchement coup à coup, le retard de balayage et un testeur de composants. Le CIRCUMATE 9020 vous apporte l'efficacité d'un appareil très soigné et d'emploi très simple. Garantie 1 an. Caractéristiques : 2x20 MHz. Sensibilité vert. 1 mV/div. horiz. 50 nS/div. Retard de balayage 10 S à 0,1 µS. Exp. par x1 et x10. Trigger à 30 MHz. Imp. d'entrée 1 MΩ et 25 pF. Entrée max 400 V. Temps de montée 17,5 ns.

740<sup>F</sup> comptant + (6x657,40) = 4684<sup>F</sup> CREDIT GRATUIT

# ILS FONT REFERENCE EN MATIERE DE MESURE

BECKMAN FG2 GENERATEUR DE FONCTIONS **1978<sup>F</sup>TTC**



Signaux : sinus, carré, triangle, pulse de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes. Précision 0,5%. Distorsion < 30 dB. Entrée VCF (MF).

HUNG CHANG HC-F 1000 COMPTEUR MULTIFONCTIONS **1996<sup>F</sup>TTC**



Fréquence maître de 10 Hz à 1000 MHz. Affichage 8 digits. Canal A de 16 à 100 MHz. canal B de 100 MHz à 1 GHz. Mesure de période de 10 Hz à 2,5 MHz. Complexe d'événements de 10 Hz à 10 MHz. Atténuateur x1 ou x20.

BK 3010 GENERATEUR DE FONCTIONS **2990<sup>F</sup>TTC**



Signaux : sinus, carré, triangle, TTL de 0,1 Hz à 1 MHz. Précision 0,5%. Décalage offset. Entrée modulation.

BH 3020 GENERATEUR DE FONCTIONS **5590<sup>F</sup>TTC**



Signaux : sinus, carré, triangle, pulse, rampe, raclée de 0,02 Hz à 2 MHz. Modulation interne linéaire et logarithmique. Symétrie variable. Modulation de fréquence interne. Suppression de la portuse. Décalage offset et amplitude variable. Atténuateur de 0 à 60 dB.



## Un sapin décoratif à diodes leds

Dans le cadre des fêtes de fin d'année, nous avons le plaisir de vous proposer ce petit montage sans prétention qui aura sa place dans la voiture ou au-dessus de votre sapin de Noël. Son prix de revient est assez faible et il suffira d'une soirée pour mener à bien sa réalisation.

**C**omme le montre la photo d'ensemble, il est composé d'une multitude de diodes électroluminescentes rouges et vertes.

Elles sont disposées sur le pourtour du sapin et clignotent alternativement à une fréquence de l'ordre du hertz.

### FONCTIONNEMENT

Le schéma de la figure 1 est assez dépouillé : 2 composants actifs, 7 résistances, 1 condensateur et 28 LED constituent l'ensemble du montage. L'horloge réalisée autour de l'inverseur N1 fournit les pulsations de commande. Les inverseurs étant placés en série, un groupe de quatorze LED sera allumé lorsque les autres seront éteintes et vice-versa ; ainsi, les contours du sapin seront toujours visibles et, sous réserve que les diodes soient judicieusement positionnées, l'alternance du vert et du rouge sera du plus bel effet.

Le fait de placer les LED en séries groupées permet de limiter la consommation du montage. Cependant, cette procédure pose des problèmes pour les alimentations assez faibles. En effet, il faut une tension minimale de 10 volts pour allumer franchement les diodes vertes câblées de cette manière. Ainsi, si vous souhaitez alimenter le montage à l'aide d'une pile (par exemple, le modèle rectangulaire 6F22 de 9 volts), il est préférable de n'employer que des LED de couleur rouge : ce sont les seules qui peuvent assurer un bon fonctionnement à long terme sans nécessiter le changement intempestif de l'accumulateur. Dans une voiture, le problème ne se pose plus, la batterie de 12 volts convenant parfaitement à notre montage.

La nomenclature indique les valeurs des résistances à adopter pour chaque cas. Le diode D29 permet d'éviter

la destruction de IC1 en cas de mauvais branchement de l'alimentation.

### REALISATION PRATIQUE

Le brochage de IC1 est indiqué sur le schéma de la figure 1. La construction ne pose aucun problème, mise à part la découpe de la bakélite qui est un peu délicate. L'implantation et le tracé des pistes sont donnés sur les figures 2(a) et 2(b). Veillez à bien respecter les polarités des diodes électroluminescentes et du circuit intégré.

Ce n'est pas par hasard qu'un CD40106 a été choisi pour cette application : il fallait d'une part un circuit CMOS pour garantir au montage une large plage de tension d'alimentation (5 à 15 volts) et d'autre part des portes logiques à entrées trigger et Schmidt, qui sont indispensables sur un multivibrateur à un seul inverseur : en conséquence, un autre circuit intégré ne convient pas.

Lors de l'utilisation d'une pile de 9 volts, il est préférable de remplacer D29 par un strap car le détrompeur implanté sur les cosses de raccordement de ce type de pile évite toute erreur de branchement.

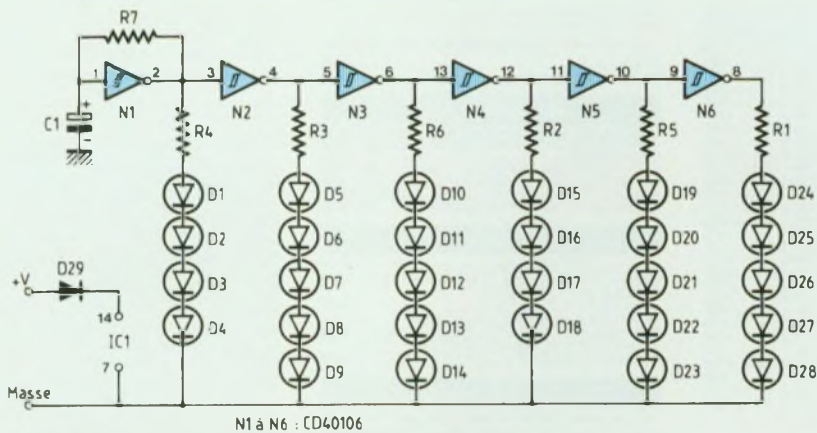
### CONCLUSION

Ce petit montage très simple ne vous coûtera qu'une cinquantaine de francs, la majeure partie du prix de revient étant supportée par les LED. Afin de lui donner un air attrayant et de cacher l'électronique, il sera judicieux de recouvrir les deux faces de peinture imitation "chrome" vendue en bombe (après avoir bien sûr camouflé les LED avec du Scotch).

Les straps R5 et R6 permettent de s'adapter à d'éventuelles modifications dans le choix des LED utilisées (autres types, autres couleurs).

**B. Dalstein**





N1 à N6 : CD40106

Fig. 1



### NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

IC1 - CD40106  
 C - 4,7  $\mu$ F/25 V  
 R7 - 270 k $\Omega$  - 1/4 W

#### ALIMENTATION PAR PILE DE 9 V

D1 à D28 - LED rouges  $\varnothing$  5 mm  
 D29 - strap

R1, R3, R5, R6 - strap  
 R2, R4 - 820  $\Omega$  - 1/4 W

#### ALIMENTATION 12 A 15 V

##### • Diodes

D1 à D4 - vertes  
 D5 à D9 - rouges  
 D10 à D14 - vertes  
 D15 à D18 - rouges  
 D19 à D23 - vertes  
 D24 à D28 - rouges  
 D29 - 1N4001

##### • Résistances 1/4 W - 5 %

R1 - 220  $\Omega$   
 R2 - 820  $\Omega$   
 R3 - 220  $\Omega$   
 R4 - 470  $\Omega$   
 R5 - strap  
 R6 - strap

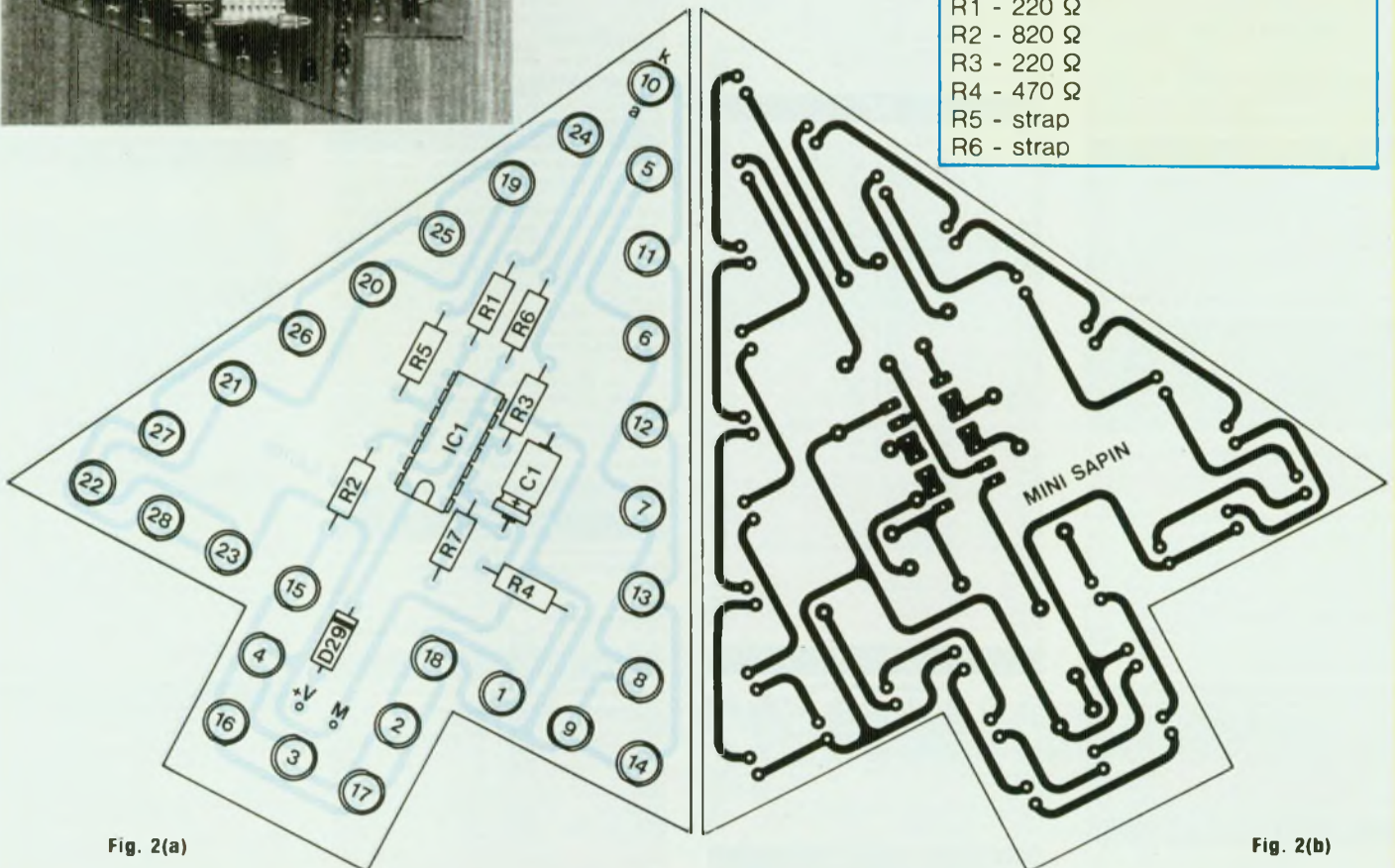


Fig. 2(a)

Fig. 2(b)



# COMPTON DU LANGUELOCC

## TRANSISTORS

AC	347	1.00	439	3.00	BU	108	10.00		
125	3.00	348	1.00	440	3.00	109	10.00		
126	3.00	349	1.00	441	3.00	110	10.00		
127	3.00	350	1.00	442	3.00	111	10.00		
128	3.00	351	1.00	443	3.00	112	10.00		
180-K	4.00	547	0.80	676	2.00	208	18.00		
181-K	4.00	548	0.80	677	2.00	209	18.00		
187-K	3.00	549	0.80	678	2.50	406	6.00		
189-K	3.00	550	0.80	679	2.50	407	6.00		
AF	558	0.80	806	8.50	BDX18	7.00	408	6.00	
125	3.00	559	0.80	807	8.50	BDX33	3.50	500	15.00
126	3.00	639	1.00	808	8.50	BDX34	3.50	800	15.00
127	3.00	640	1.00	809	8.50	BDX53	3.00	806	8.50
BC	8D	3.00	80X54	3.00	BUX37	15.00			
107-AB	1.80	135	2.00	80X64	6.00	BUX81	35.00		
108-AB	1.80	136	2.00	80X85	6.00	BP	31	2.00	
170	1.00	138	2.50	80X86	6.00	TTP	32	1.50	
171	1.00	139	3.00	80X87	6.00	2N	21	1.50	
172	1.00	140	3.00	80X88	6.00	2N111	1.00		
173	1.00	231	4.00	80X89	6.00	2N171	1.00		
177	0.50	232	4.00	80X90	6.00	2N218A	2.50		
178	0.50	233	4.00	80X91	6.00	2N219A	2.00		
179	0.50	234	4.00	80X92	6.00	2N222A	1.80		
237	1.50	235	4.00	80X93	6.00	2N264	8.00		
238	1.00	237	4.00	80X94	6.00	2N290A	2.00		
239	1.00	238	3.00	80X95	6.00	2N305A	2.50		
250	1.00	239	4.00	80X96	6.00	3055MOT.00			
307	1.00	240	4.00	80X97	6.00	3773	3.00		
308	1.00	241	2.50	80X98	6.00	3819	3.00		
327	1.00	242	2.50	80X99	6.00	4416	8.00		
328	1.00	243	3.00	80X100	6.00				
337	1.00	438	3.00	80X101	6.00				

## PROMOTION

BC237	les 30	12.00	BF 247	les 30	12.00
BC 256	les 30	10.00	BF 253	les 30	12.00
BC 307	les 30	10.00	BF 392	les 30	12.00
BC 327	les 30	10.00	BF 493	les 30	12.00
BC 328	les 25	10.00	2N 1711	les 10	14.00
BC 337	les 30	10.00	2N 2222	les 10	12.00
BC 338	les 30	10.00	2N 2222T097	les 10	15.00
BC 413	les 30	10.00	2N 2905	les 10	12.00
BC 547	les 30	9.00	2N 2907	les 10	12.00
BC 548	les 30	10.00	2N 2907T097	les 20	10.00
BC 557	les 30	10.00	2N 3055 80 V	les 4	15.00
BC 558	les 30	10.00	2N 4003 R	les 30	6.00
BF 199	les 20	10.00			
BF 233	les 30	10.00			
TH 124 TEXAS	NPN 300 V 10 A TOP 3	les 2	10.00		
BR 101	élément bistable de commutation	les 10	10.00		
SPRAGUE TO 92	identique à BC 107	les 50	10.00		
BD 829	TO 220 NPN 100 V 1 A	les 10	5.00		
BDV 58	NPN 150 V 15 A TO 3	la pièce	3.00		
BUX 48	TO 3 NPN 800 V 15 A	la pièce	8.00		
10 BD 518	PNP 2 A 60 V TO 126	les 20	10.00		
10 BD 525	PNP 2 A 80 V TO 126	les 20	10.00		
10 MJE 700	PNP 4 A 60 V TO 220	les 20	15.00		
10 MJE 800	PNP 4 A 60 V TO 220	les 20	15.00		
MJE 2955 - MJE 3055		la paire	6.00		
2N 6486	TO 220 NPN 60 V 15 A	les 10	10.00		
2N 2905	(fils courts 1 cm, élimés)	les 10	10.00		

## DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51	NPN 80 V 2 A	les 10	15.00
<b>POCHETTES DE TRANSISTORS UHF</b>			
BF X 89	NPN TO 72 1,1 Giga	les 10	15.00
BFR 91	3 Giga	la pièce	6.00

## DIODES

BYM 36 - BY 227	1.50	1N 4001 à 1N 4007	0.40
BY 127	1.70	1N 4148	0.20
Diode germanium gen. 0A95	0.60	200 V 3 A	1.50
LDR 03 équivalent	15.00	200 V 6 A	2.00
1N 914 - BAV 10	0.30	100 V 30 A	1.50
Diode métal à vasser 100 V 6 A			1.00
Diode 50 V 20 A pour chargeur			1.00
Diodes 100 V 50 A max.			2.00

## DIODES EN POCHETTES

BR 121	ITT	les 50	10.00
3 A 400 V		les 10	5.00
2 A 100 V		les 10	4.00
1N 4001	ou équivalent	les 25	6.00

## DIODES ZENER 1,3 W

2,7 à 3,9 V	2.00	75 à 150 V	2.00
4,7 à 88 V	1.00		

## PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 2,4 à 75 V 15 valeurs  
La pochette de 30 ..... 12.00 Les 2 pochettes ..... 20.00

## LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0.60	Rouge 5 mm plate	1.50
Verte 3 ou 5 mm	0.70	Verte 5 mm plate	1.50
Jaune 3 ou 5 mm	0.70	Jaune 5 mm plate	1.50
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	5.00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	6.00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	6.00
Pochette spéciale de diodes leds panaches en couleur en forme en diamètre		les 30	15.00
Super pochette Led. rouge 3 mm		les 30	15.00
Diode émettrice infrarouge OP 132		2.00	
Diode réceptrice infrarouge BPW 50		1.00	

Afficheurs 7,62 mm		Afficheurs 12,7 mm	
TL 312 AC	11.00	TL 701 AC	10.00
TL 313 CC	11.00	TL 702 CC	10.00

## PROMOTION

Hewlett Packard 5802	CC 7,65 mm	la pièce	5.00
Siemens HD 1133R	CC 12,7 mm	la pièce	7.00
Hewlett Packard CC 20	mm	la pièce	8.00
Double AC 12,7 mm		la pièce	10.00

## PONTS DE DIODES

1 A 200 V (carré)	2.00	5 A 200 V	8.00
1,5 A 200 V (en ligne)	2.00	25 A 200 V	15.00
3 A 200 V (en ligne)	5.00		

## Ponts en pochettes

0,1 A - 100 V	les 20	15.00
1 A - 100 V	les 10	12.00

## THYRISTORS

TO 92	8BY 55	les 10	10.00
TO 220	3 A 400 V	les 10	10.00
Boîtier de montage	1,8 A - 400 V (non marqué)	les 20	90.00

## TRIACS

8 A 400 V isolée	2,00	par 10	26.00
6 A 400 V non isolée	4,00	par 10	20.00

## DIAC

DA 3,32 V	pièce	1.50	par 5	6.00
-----------	-------	------	-------	------

## T.T.L.S.

74 LS	00	1.50	73	3.00	156	4.50	253	4.50
	01	2.00	74	3.00	157	4.50	257	4.50
	02	2.00	75	4.00	160	5.00	258	4.50
	03	2.00	76	3.00	161	5.00	260	4.00
	04	2.20	77	3.00	162	5.00	266	4.00
	05	2.50	78	4.50	163	5.00	273	7.00
	06	3.00	83	7.00	164	5.00	279	4.50
	07	5.00	85	4.00	165	6.00	280	8.00
	08	3.00	86	3.00	166	6.00	283	5.00
	09	3.00	90	4.50	168	6.50	290	5.00
	10	2.50	91	5.00	169	6.50	293	5.00
	11	3.00	92	4.50	170	6.50	295	7.00
	12	3.00	93	4.50	173	7.00	298	9.00
	13	5.00	95	6.00	174	5.00	299	14.00
	14	4.00	107	3.00	175	5.00	322	18.00
	15	2.00	109	3.00	181	15.00	323	18.00
	16	3.80	112	3.00	182	15.00	348	13.00
	17	3.50	113	3.00	183	15.00	352	7.00
	20	2.50	114	3.00	190	6.00	353	7.00
	21	2.50	121	6.00	191	6.00	365	4.50
	22	2.50	122	5.00	192	6.00	366	4.50
	25	3.00	123	5.00	193	6.00	367	4.50
	26	2.50	125	5.00	194	6.00	368	4.50
	27	2.50	126	5.00	195	6.00	373	7.00
	28	3.00	132	4.00	196	6.00	374	7.00
	30	3.00	133	4.00	197	6.00	375	5.00
	32	3.00	136	5.00	221	6.00	377	8.00
	37	3.00	137	8.00	240	7.00	379	9.00
	38	3.00	138	4.50	241	7.00	386	5.00
	40	3.50	139	4.50	242	7.00	389	6.00
	42	4.00	141	6.00	243	7.00	393	8.00
	47	7.00	145	8.00	244	7.00	395	7.00
	48	9.00	147	5.00	245	8.00	398	14.00
	49	8.00	148	7.00	247	6.00	399	9.00
	51	2.50	151	4.50	248	8.00	490	10.00
	54	2.50	153	4.50	249	8.00	540	8.00
	55	2.50	155	4.50	251	5.00		

## C. Mos

4000	2.00	4023	2.50	4053	4.00	4094	7.00
4001	1.50	4024	6.00	4060	4.00	4501	3.00
4002	2.00	4027	6.00	4066	3.50	4503	4.00
4007	2.00	4028	5.50	4068	2.50	4508	14.00
4008	6.00	4029	4.00	4069	2.00	4511	6.50
4011	1.50	4035	4.00	4070	2.50	4512	5.50



**FICHES ET PRISES**

Normes DIN			
Socle HP	1,00	Mâle 6 contacts	3,00
Socle 3 contacts	1,50	Mâle 7 contacts	3,30
Socle 4 contacts	1,80	Mâle 8 contacts	3,60
Socle 5 contacts	1,80	Femelle HP	1,70
Socle 6 contacts	1,70	Femelle 3 contacts	2,30
Socle 7 contacts	1,80	Femelle 4 contacts	2,40
Socle 8 contacts	2,00	Femelle 5 contacts	2,50
Mâle HP	1,70	Femelle 6 contacts	3,00
Mâle 3 contacts	2,20	Femelle 7 contacts	3,30
Mâle 4 contacts	2,30	Femelle 8 contacts	3,50
Mâle 5 contacts	2,40	Mâle AM ou FM	2,50

**Normes US**

Socle Jack 2,5 mm	1,50	Jack 6,35 mm mono mat.	6,00
Socle Jack 3,2 mm	1,50	Jack 6,35 mm stéréo	6,00
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,80	Jack 6,35 mm stér. mat.	1,70
Socle Jack 6,35 mm mono	2,30	Femelle 2,5 mm	1,50
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,80	Femelle 3,2 mm	1,50
Jack mâle 2,5 mm	1,50	Femelle prof. 3,2 mm	2,50
Jack mâle 3,2 mm	1,50	Fem. prof. 3,25 stér.	3,00
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00	Mâle CINC'H R ou N	1,80
Jack mâle 6,35 mm mono	2,50	Mâle CINC'H R ou N	1,80
Socle CINC'H F ECROU	2,80		

**FICHES ALIMENTATION**

Fiche secteur mâle	3,00	Socle sect mâle 2 cont 4	1,50	
Fiche sect femelle	3,00	Socle sect. norme Europa	3 contacts	8,00
2 contacts 4 mm	3,00	Femelle cordon	18,00	
Banane mâle 4 mm	2,00	Doit. isol. len. 2 mm	6,00	
Banane mâle 4 mm secle	2,00	Poinçon tache R ou N	5,00	
Serrage à 6 couleurs	2,00	Grip fil rouge ou noir	15,00	
Doit. isolé len. 4 mm	1,00	Pince croc R ou N	13,00	
Doit. isolé 15 A	1,00	Pince croc à vis	13,00	
rouge ou noir	3,50	rouge ou noir	2,00	
Pochette assortie fiches mâle & femelle (DIN, HP, banane, antenne, coax., jack)	les 40	10,00		
Contact pression pot pile 9 V	1,00			
Fiche mâle 4 mm, reprise arrière, serrage du fil par vis rouge ou noir	4,80			
Fiche mâle 4 mm, reprise arrière, serrage automatique rouge ou noir	6,20			
Pochette assortie de fiches bananes mâles 4 mm + douille 4 mm isolées, plusieurs coul.	les 25	12,00		

**CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS**

Baséline 15/10 face 35 microns	200 x 300 mm	la plaque	6,00
Plaque papier epoxy 16/10 microns	1 face 170 x 150	les 10	10,00
Plaque verre epoxy 16/10, 35 microns, qualité FR4	2 faces 200 x 300	la plaque	20,00
1 face 200 x 300	la plaque	17,00	
BRADY castiles en carte de 112 Q 1,91 mm 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm	la carte	15,00	
Rubans en rouleau de 16 mètres	largeurs disponibles 0,76, 1,1, 1,27, 1,57 mm, 2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau	25,00
Féutres pour tracer les circuits (noir)	Modèles pro avec réservoir et valve	25,00	
Révélateur en poudre pour 1 litre	Etamage à froid	bidon 1/4 l	32,00
Vernis pour protéger les circuits	Proteinsable positif	la bombe	13,00
Résine photosensible positive 150 m	Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00	
Procheure en poudre pour 1 litre	Détachant de perchlore	le sachet	6,50
Diaphane bombe standard	Plaque perforée papier epoxy pas 2,54 - 100 x 160 mm	2 modèles pastilles ou bande	25,00

**PLAQUES PRESENSIBILISÉES POSITIVES**

Papier epoxy FR2 1 face	200 x 300	la plaque	50,00
Verre epoxy FR4 1 face	200 x 300	la plaque	62,00
Verre epoxy FR4 2 faces	200 x 300	la plaque	75,00

**MESURE**

<b>EXCEPTIONNEL</b>		
CONTRÔLEUR 2000 V tension - 4 gammes	Ohmmètre 1 gamme, 1 continu, 0,1 A, 1 gamme	100,00
<b>APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC classe 2,5</b>		
Fixation par clips - Dimensions 45 x 45		
Voltmètre 15, 30, 60 V - Ampermètre 1, 3, 6 A		48,00
Vu-mètre en promo		
Superbe vu-mètre sensibilité 200 ua, grande lisibilité		la pièce 10,00
Petit modèle		5,00

**RELAIS**

6 V picots 2 RT	la pièce	10,00
6 V 2 contacts travail	la pièce	3,00
12 V 2 RT miniature plat	la pièce	8,00
12 V 6 RT à souder	la pièce	5,00
12 V Submini 2 RT comm. 1,5 A picots 20 x 10 mm H 11 mm, montable sur support circuit intégré 16 pattes	la pièce	12,00
12 V contact 5 A, 1 RT	la pièce	8,00
12 V contact 5 A, 2 travail	la pièce	8,00
12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00
Relais 74 V, contact 10 A	1 RT	5,00
24 V 2 RT + support		10,00
220 V industrielle 10 A 3 RT		15,00

**RESISTANCES**

1/4 W 5% 10 à 100	0,20	<b>Bobinées</b>	2,50
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W 0,1 Ω à 3,3 KΩ	4,00
1/2 W 5% 10 à 100	0,25	5 W 1 Ω à 47 KΩ	4,00
10 Ω à 10 MΩ	0,10	10 W 1 Ω à 10 KΩ	5,00
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		
<b>PROMOTION</b>			
Résistance 1/4, 5% de 1 Ω à 1 MΩ (50 valeurs)	la poche de 225 pièces	10,00	les 2 poches 18,00
1/2 W, valeur de 4,7 Ω à 4,7 MΩ (50 valeurs)	la poche de 200 pièces	10,00	les 2 poches 18,00
1 W et 2 W, valeur de 4,7 Ω à 1 MΩ (40 valeurs)	la poche de 100 panaches	10,00	
1/4 W, 1/2 W, 1 W, 2 W (100 valeurs)	la poche de 400	15,00	les 2 poches 25,00
2 W à 5 W vitrifiées à contacts, valeur de 2,2 Ω à 10 KΩ (25 valeurs)	la poche de 50	12,00	les 2 poches 20,00
Reseau de résistance valeur 100 Ω à 47 KΩ	les 40	10,00	
<b>-RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMO-</b>			
Miniature pas 2,54 mm, 10 Ω à 1 MΩ	la poche de 40	12,00	
Petit & grand modèle de 10 Ω à 2,2 MΩ	la poche de 65	15,00	

**POTENTIOMETRES**

Ajustables pas 2,54 mm pour circ. imprimés verticaux & horiz			
Valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ			1,00
Type simple rotatif à 6 mm			4,20
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ			5,00
Modèle log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ			8,00
Type à glissière pour déplacement du curseur 60 mm			9,00
Mono linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ			9,00
Mono log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ			9,00
Stéréo log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ			12,50
Potentiomètre multivoies, réglage par tournvis			15,00
Type carré, valeur de 100 Ω à 100 KΩ			7,00
Type rectangulaire, de 100 Ω à 1 MΩ			7,00

**POTENTIOMETRES EN POCHETTES**

Bobines de 22 Ω à 3,3 KΩ	la pochette de 20 panaches	10,00	
20 tours 2,2 KΩ	la pochette de 10	10,00	
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220 Ω à 2,2 MΩ	la poche de 35, 15 val.	12,00	
la poche de 35, 15 val.	les 2 poches	20,00	
Rectifieurs de 220 Ω à 1 MΩ	la poche de 30, 10 valeurs	15,00	
Pochette de potentiomètres valeur 100 Ω à 100 KΩ	6 de 10 tours/4 de 1 tour prof.	les 10	10,00

**VISSERIE - CONNECTEURS**

100 vis 2 x 6 mm + 100 access 2 mm	le sachet	12,00
Vis 3 x 5	la cent	4,00
Vis 3 x 8	la cent	6,00
Vis 3 x 10	la cent	10,00
Ecrous 3 mm	la cent	8,00
Vis 4 x 10	la cent	9,00
Ecrous 4 mm	la cent	10,00
Picot pour CI	les 200	10,00
Raccord pour picot	les 50	5,00
Erilchabats pas 5,08 mm	vendus mâles + femelle	5,00
5 contacts		6,00
7 contacts		7,50
9 contacts		9,00
11 contacts		11,00
13 contacts		13,00
15 contacts		15,00
17 contacts		17,00
19 contacts		19,00
21 contacts		21,00
23 contacts		23,00
25 contacts		25,00
27 contacts		27,00
29 contacts		29,00
31 contacts		31,00
33 contacts		33,00
35 contacts		35,00
37 contacts		37,00
39 contacts		39,00
41 contacts		41,00
43 contacts		43,00
45 contacts		45,00
47 contacts		47,00
49 contacts		49,00
51 contacts		51,00
53 contacts		53,00
55 contacts		55,00
57 contacts		57,00
59 contacts		59,00
61 contacts		61,00
63 contacts		63,00
65 contacts		65,00
67 contacts		67,00
69 contacts		69,00
71 contacts		71,00
73 contacts		73,00
75 contacts		75,00
77 contacts		77,00
79 contacts		79,00
81 contacts		81,00
83 contacts		83,00
85 contacts		85,00
87 contacts		87,00
89 contacts		89,00
91 contacts		91,00
93 contacts		93,00
95 contacts		95,00
97 contacts		97,00
99 contacts		99,00

**ANTENNES TELESCOPIQUES**

Modèle droit 1 m	8,00
Modèle orientable 1 m	12,00
Modèle orientable double avec socle	18,00

**TRANSFORMATEURS**

<b>SUPER PROMO</b>			
Circuit 40 x 48	Circuit 50 x 60		
6 V 2 A	20,00	9 V 2 A	35,00
8 V 0,7 A	20,00	12 V 1,5 A	35,00
12 V 0,5 A	20,00	15 V 1,2 A	35,00
15 V 0,3 A	20,00	18 V 1 A	35,00
24 V 1,2 A 12 kg	30,00	30 V 2,4 A 15 kg	30,00
24 V 0,5 A 15 kg	30,00	Maliétre 24 V 0,1 A	5,00
Mini picots 10 V 0,2 A	10,00		
<b>TORIQUE</b>			
22 V 30 VA - 12 V 10 VA à 2 kg			60,00
135 V 50 MΩ - 19 V 0,5 A (2 kg)			35,00
<b>TRANSFO POUR MODULATEURS</b>			
Min. picots support 1-5	5,00	Subm. rapport 1/8	4,00

**MOULDES**

Ampli monte avec un TBA 800, puissance 4 W sous 12 V	15,00		
1 livre avec schéma sans potentiomètre			
Pochet FM-GO neuf et en état, livre complet avec schéma et HP mais sans coffret Dim 95 x 65 x 35			95,00
Prix exceptionnel.			
Tête HF FM ref PL 570, qualité PRO, livre, réglée avec notice de branchement			25,00

**HAUT-PARLEURS**

<b>POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS</b>			
Module n° 1 : clavier 8 touches rondes, dont 5 lumineuses par led 5 mm (3 rouges & 2 vertes) 3 points à 1 A, 1 relais 48 V résistance - 13 ohms			10,00
Module n° 2 : 1 boîtier noir 60 x 30 pattes de fixation			9,00
2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf			9,00
Module n° 3 : circuit imprime 100 x 120 avec des chimiques + des mylars + diodes et transistors - circuits intégrés + récept - 3 micro rupteurs + transfo - transistors - commutateurs En tout, une centaine de composants neufs			8,00
Module n° 4 : sonde thermique avec boîtier 160 x 45 x 45 cordon de coupure. Dans boîtier 1 741 relais 12 V 10 A, 1 pot à lev. avec diode et transistor			10,00
Module n° 5 : circuit 90 x 110 mm, 4 MC 4011, 3 5795 M <sub>g</sub> , 7 transistors TO 92, 2 trans. TO 126 + diodes + résistances + condensateur céram. cou.			4,00

**HAUT-PARLEURS**

<b>HAUT-PARLEURS</b>			
Haut-parleur, emballage individuel			
2 cm 8 ohms	8,00	9 cm 8 ohms	13,00
5 cm 50 ohms	6,00	4 x 8 cm 16 ohms	5,00
6 cm 50 ohms	5,00	8 x 16 siare	10,00
7 cm 50 ohms-Audax	7,00	16 x 24 Audax	20,00
Bucre 12 V			10,00
Micro électre			5,00
Ecouteur d'oreille Jack 2,5 mm			1,50
Pastille micro 45 mm			la pièce 15,00

**INFORMATIQUE**

<b>Quartz</b>				
1 000 MHz	60,00	EP 8364 P	70,00	
1 008	60,00	RO3 2513	100,00	
1 8432 2 000	35,00	AV1015 - CCM8017P	48,50	
32 768 Kcs 3 2768 1 579				
4 000 4 433 4 915 5 000				
6 144 6 400 10 000 12 000				
18 000 18 432	19,00			
<b>Visualisation</b>				
EP 8364 P			6,00	
MC 6252			18,00	
P 8255			50,00	
MM 2114			7,00	
MM 4116 N			8,00	
AV5 3600 PRO			60,00	
MC 6802 P			34,00	
MC 6821 P			22,00	
MC 6809 P			30,00	
MC 68A 05P			40,00	
Z80 ACPU			25,00	
HM-38116			20,00	
HM-3 2064			60,00	
4184-20			9,00	
MC 1488			6,00	
MC 1489			6,00	
<b>Divers</b>				
CA 3161	la paire	50,00	AV3 8910	80,00
CA 3162			SPO 256 AL2	140,00

**CONNECTEURS SERIE ME 10 (genre BERG)**

<b>Femelle</b>			
FAS 10	8,00	FAP 10	8,00
FAS 16	11,00	FAP 16	11,00
FAS 20	13,00	FAP 20	13,00
FAS 26	14,00	FAP 26	14,00
FAS 34	18,00	FAP 34	18,00
FAS 40	20,50	FAP 40	20,50
FAS 50	25,00	FAP 50	25,00
<b>Mâle coulé 90°</b>			
2 x 18 cont. à servir	30,00	2 x 18 cont. à souder	20,00
<b>Centric</b>			
<b>Connecteurs SUB D à souder</b>			
<b>Mâle</b>		<b>Capots</b>	
9 points	4,20	4,50	4,90
15 points	6,00	7,00	4,90
25 points	6,50	7,50	4,20
Pochette connecteurs SUB D		10 pièces assorties	10,00

**CONDENSATEURS**

<b>CERAMIQUES</b>			
Types disques ou plaquettes			
de 1 pF à 10 nF	0,30	0,22 MF ou 0,47 MF	0,70
22 nF ou 47 nF			
<b>CERAMIQUES EN POCHETTES</b>			
Axiaux, plaquettes assorties (50 valeurs) de 47 pF à 10 nF			25,00
La pochette de 300	15,00	Les 2 pochettes	25,00
<b>STYROFLEX EN PROMOTION</b>			
Pochette, valeur de 100 pF à 47 nF (20 valeurs)			25,00
La pochette de 100	15,00	Les 2 pochettes	25,00
<b>MICAS EN PROMOTION</b>			
De 10 pF à 4 000 pF (14 valeurs)			20,00
La pochette de 50	12,00	Les 2 pochettes	20,00
<b>MOULDES MYLARS</b>			
<b>Sorties radiales</b>			



# ALIMENTATION PORTABLE MULTITENSIONS



De plus en plus l'électronicien amateur est pourvu d'appareils de mesure et de maintenance qui lui permettent d'assurer la mise au point et le dépannage des appareils électroniques en sa possession y compris la plupart des réalisations transistorisées ou à circuits intégrés.

**I**l apparaît cependant que dans de nombreux cas – citons pour exemple la télécommande – le secteur est absent du lieu de travail, ce qui se traduit inmanquablement par l'impossibilité d'utiliser la majorité des matériels de maintenance du commerce.

Pour remédier à cet état de fait du travail "in situ", il faut employer du matériel spécifique autonome et un appareil qui s'avère vraiment indispensable est l'alimentation.

Dans le numéro 46 de Led, nous avons déjà décrit une petite alimentation symétrique portable délivrant en sortie une tension de  $\pm 5$  V stabilisée.

En complément à cette réalisation, nous proposons aujourd'hui au lecteur un second appareil, portable lui aussi et qui permet de bénéficier en sortie de différentes tensions stabilisées usuellement utilisées dans la plupart des montages.

## CARACTERISTIQUES

Source : 4 x piles 1,5 V type R6 ou 4 x accumulateurs 1,2 V cadmium-nickel NR6 450 mA.

Sortie 1 : fixe + 24 V stabilisé ou + 28 V (max. 35 V).

Sortie 2 : variable par potentiomètre en face avant de + 1,2 V à + 24 V stabili-

sés (25,7 V max.).

Sortie 3 : fixe + 12 V stabilisé.

Sortie 4 : fixe + 5 V stabilisé.

Courant maximum total, toutes sorties confondues : 0,6 A.

## L'APPAREIL

De dimensions et poids très réduits pour pouvoir être emporté facilement n'importe où, il est d'emploi aisé et totalement autonome. Il se présente de façon très sobre et fonctionnelle et se targue de différentes sécurités d'emploi et d'une grande souplesse d'utilisation.

Toutes les manœuvres, réduites au minimum se trouvent sur la face avant et permettent une mise en œuvre des plus rationnelle. Un interrupteur miniature permet la mise sous tension avec voyant de signalisation.

Toutes les sorties s'effectuent sur des bornes indépendantes isolées les unes des autres et au diamètre normalisé de 4 mm (fiches bananes standards).

Enfin, apparaît en face avant le bouton du potentiomètre permettant de faire varier la tension d'une des sorties de 1,2 V à 24 V, ce qui offre une grande souplesse d'utilisation pour bien des montages.

## SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est donné à la figure (1) et permet l'explication simple du fonctionnement de l'ensemble. L'alimentation multi-tensions portable fonctionnant sous une basse tension de 4 à 6 V, on obtient celle-ci par la mise en série de quatre piles de 1,5 V ou de quatre petits accumulateurs de 1,2 V / 450 mA.

Dès basculement de l'interrupteur de mise sous tension, le voyant de signalisation s'allume indiquant que l'appareil est opérationnel.

Afin de bénéficier de diverses tensions en sortie, utilisables avec de nombreux circuits, nous avons été amenés à l'étude d'un petit convertisseur élévateur pour lequel les composants sont d'approvisionnement aisé. Le principe fait appel à un montage dérivé des ali-



# UN APPAREIL AUTONOME

mentations professionnelles modernes, en l'occurrence l'élévation de tension par découpage, ce qui permet d'obtenir en sortie une valeur supérieure à celle d'entrée et qui peut être ajustée avec précision. Nous avons donc opté pour cette première sortie pour +24 V, assurant le fonctionnement de nombreux circuits à relais sous cette tension.

Partant de cette tension, et comme l'indique clairement le synoptique, deux circuits de régulation fixes permettent d'obtenir respectivement +12 V et +5 V et un circuit de régulation variable procure la possibilité de faire varier continuellement la dernière sortie de quelque 1 V, au maximum 24 V.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Comme on le voit sur le schéma de la figure (2), seule la technique intégrée a été retenue pour cette alimentation portable et il n'y a donc aucun composant discret.

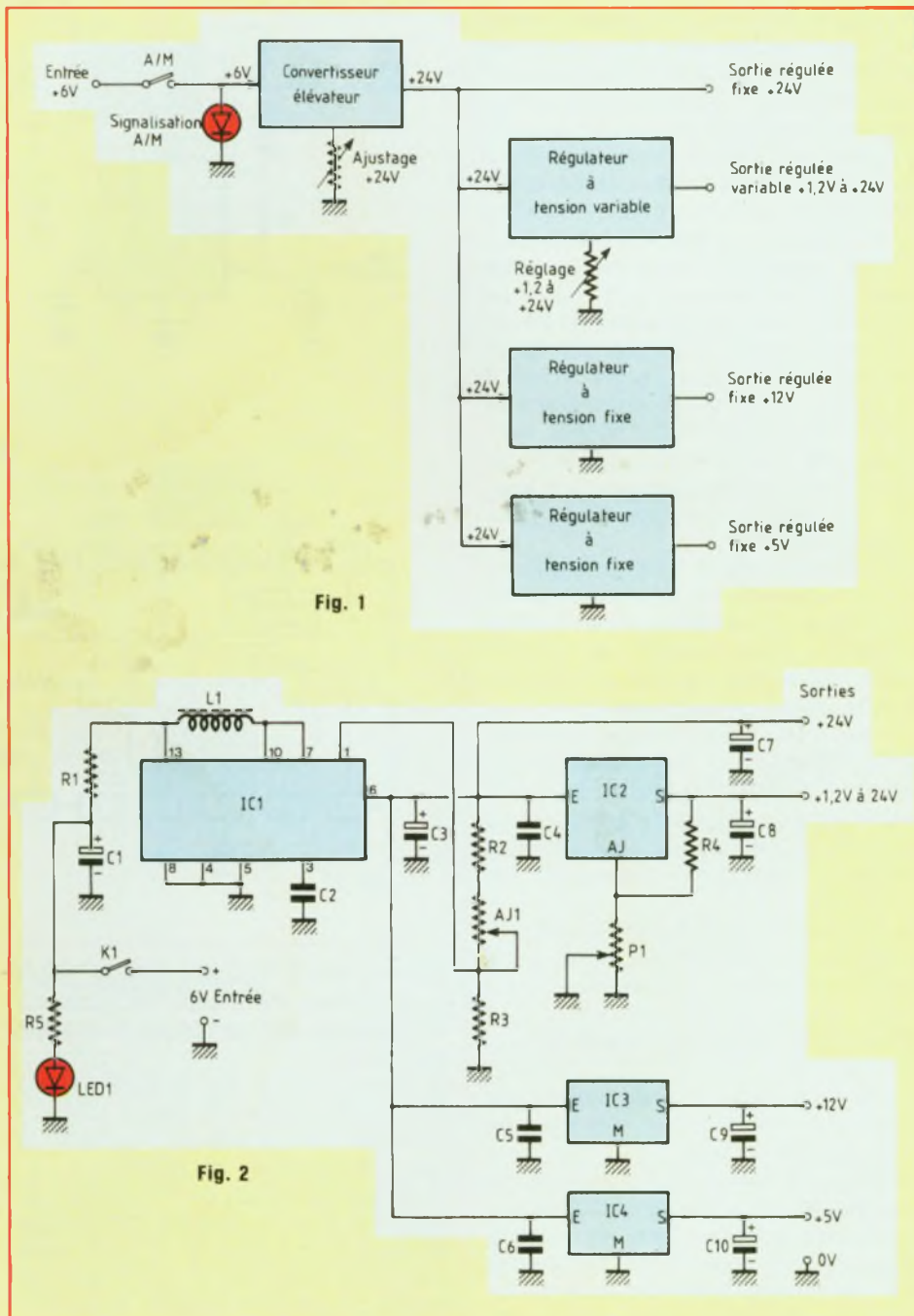
De prime abord, nous trouvons le régulateur à découpage IC1 monté en éleveur de tension et autorisant l'ajustage très précis de la tension de sortie à +24 V par l'intermédiaire de l'ajustable multitours AJ1.

En second lieu, et connectés en parallèle sur la sortie 24 V, nous avons trois circuits indépendants. Le premier est un régulateur de tension ajustable dont le rôle est confié au circuit intégré spécialisé IC2. En sortie de ce régulateur, par action sur P1 on obtient une tension de sortie variable de 1,2 V à 24 V sous un courant maximum de 100 mA.

En troisième lieu et afin de pouvoir générer une tension stabilisée fixe de +12 V, nous avons employé un régulateur intégré de modèle équivalent au précédent en boîtier TO92 mais fixe. En sortie de IC3, on a donc une tension de 12 V sous 0,1 A max.

Enfin, la quatrième partie fait encore appel à un régulateur identique et permet une tension de sortie de 5 V sous 0,1 A.

Comme nous l'avons dit, il est remarqué que le courant maximal de l'ali-



mentation portable étant de quelque 0,6 A, il va de soi que si l'on tire le maximum toléré de 0,1 A sur les sorties fixes et variable soit 0,3 A, on peut encore espérer tirer 0,3 A vers la sortie 24 V, mais attention toutefois à l'échauffement des différents circuits.

## L'ALIMENTATION ELEVATRICE A DECOUPAGE

Partant d'une tension d'entrée oscil-



# ALIMENTATION PORTABLE MULTITENSIONS

lant entre 4,8 V et 6 V pour atteindre une valeur de 24 V tout en conservant un rendement au moins égal ou supérieur à 50 % et en respectant simplicité et composants courants, peu de solutions s'offrent à nous en dehors d'une petite alimentation à découpage performante utilisant autant que faire se peut un circuit spécialisé bon marché et aucun transformateur ou autre bobinage exotique.

Le schéma de ce convertisseur élévateur est proposé à la figure (3). Nous avons retenu le circuit TL 497 CN (IC1) de chez Texas Instruments. Dans le boîtier DIL 14 broches – dont le brochage est donné à la figure (4) – se trouvent regroupés pratiquement tous les composants nécessaires pour cette réalisation.

Une référence de +1,2 V compensée fixe une entrée du comparateur, la correction s'effectue sur l'autre entrée. Le chip contient de plus un oscillateur digital à fréquence variable dont la valeur initiale dépend de C1. Cet oscillateur peut ou non être inhibé par le comparateur, une entrée de validation extérieure ou bien encore un circuit limiteur de courant propre au chip. Enfin, le circuit convertisseur intègre une diode et un transistor de puissance.

De tout ceci il résulte que fort peu de composants extérieurs vont être nécessaires pour la réalisation.

## PRINCIPE DU DECOUPAGE

On trouve à la figure (5) le schéma de principe du convertisseur élévateur de tension à découpage.

Soit  $V_E$  la tension d'entrée à élever et  $V_S$  celle de sortie : le transistor ballast T travaille exclusivement en régime bloqué-saturé avec une dissipation peu importante. Il stoppe à partir du moment où l'oscillateur digital est inhibé. Lorsqu'il fonctionne, ce transistor T permet à la self L d'emmagasiner, donc de restituer de l'énergie. Si l'oscillateur à fréquence variable s'arrête à cause du comparateur, la self L se décharge par la diode D dans le condensateur C2. Ce dernier sert de réservoir et filtre la tension de sortie.

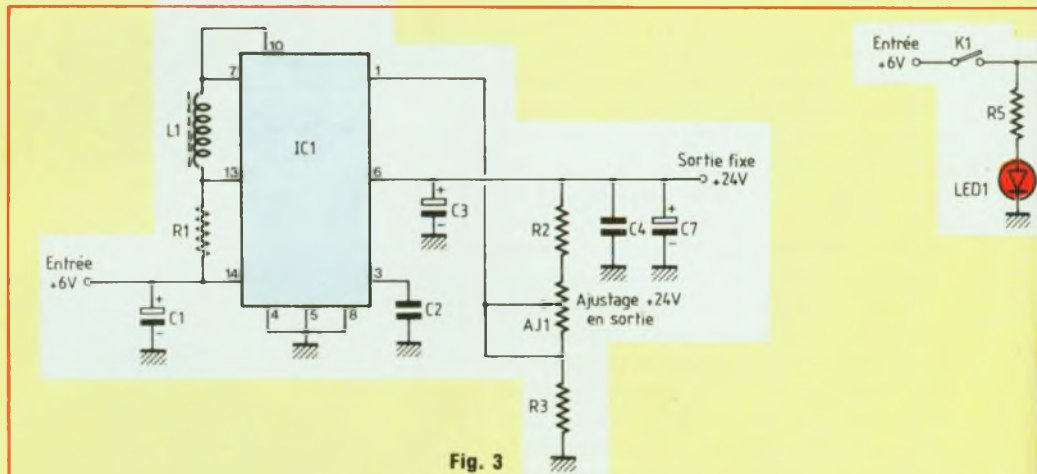


Fig. 3

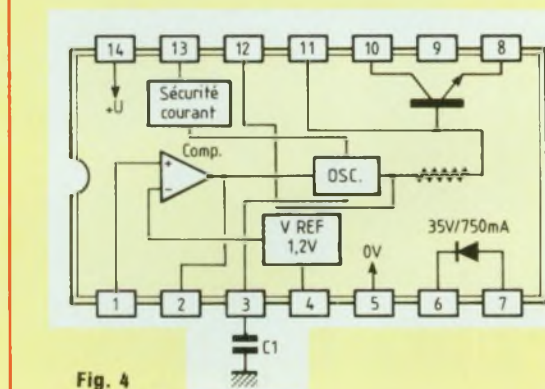


Fig. 4

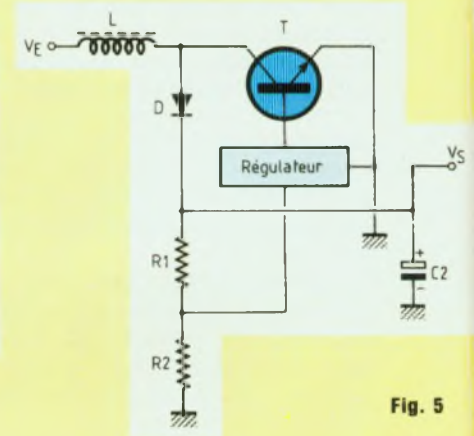


Fig. 5

La fréquence de découpage étant généralement de l'ordre de quelques dizaines de kHz, ce filtrage s'effectue aisément.

La valeur de C1 fixe la durée totale d'un cycle charge-décharge. Celle-ci est égale à la fréquence maximale de fonctionnement du découpage.

Le rapport du temps de conduction du transistor à la période de découpage atteint à ce moment 85 %. Il ne reste plus qu'à jouer sur le pont diviseur R1-R2 pour fixer la tension de sortie.

## SCHEMA ELECTRIQUE DE PRINCIPE

Il est proposé à la figure (6). Comme nous l'avons mentionné précédemment il y a peu de composants périphériques. Nous retrouvons d'ailleurs

la majorité des éléments vus dans le principe du découpage. Le petit condensateur C2 de 180 pF fixe la fréquence de découpage. C1 minimise les bruits HF sur la ligne d'alimentation et C3 sert de réservoir de sortie. La self L1 est une inductance haute fréquence standard de 150  $\mu$ H à sorties radiales. Elle peut être facilement réalisée en bobinant une centaine de spires de fil émaillé 5/10<sup>e</sup> sur le corps d'une résistance de 3 W, modèle bobiné dont on aura initialement ôté les spires.

## LIMITATION

### DU COURANT DE SORTIE

Elle s'effectue très aisément par l'intermédiaire de la résistance connectée entre les bornes 13 et 14 de



# UN APPAREIL AUTONOME

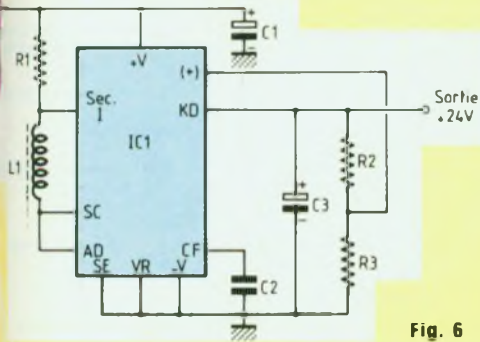


Fig. 6

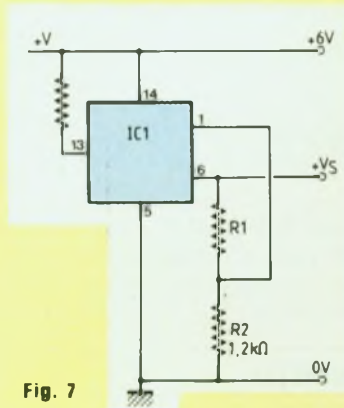


Fig. 7

IC1 comme le montre la figure (7). Il suffit d'appliquer la loi d'Ohm :

$$I_{\text{limitation (A)}} = \frac{0,6 \text{ (V)}}{R \text{ (}\Omega\text{)}}$$

Le courant maximal commuté du TL 497 peut être de 750 mA avec une puissance dissipée de 1 W à la température ambiante de 25° C.

Avec une valeur de R de 1 Ω, on peut espérer un courant maximal de 600 mA.

La puissance dissipée par cette résistance est de :

$$P = R \cdot I^2$$

(W)    (Ω)    (A)

$$P = 1 \times (0,6)^2 = 0,36 \text{ W} = 360 \text{ mW}$$

On choisit donc une valeur normalisée de 1 Ω 1/2 W.

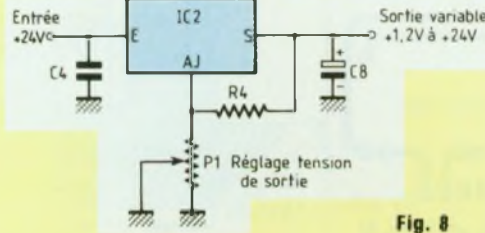


Fig. 8

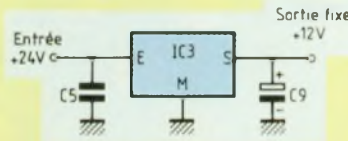


Fig. 9

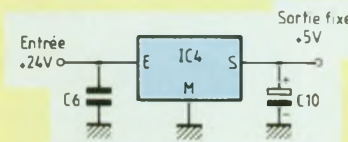


Fig. 10

## DETERMINATION

### DE LA TENSION DE SORTIE

Elle s'effectue aussi simplement que la limitation du courant grâce aux résistances R1 et R2 de cette même figure (7).

La valeur typique préconisée par le constructeur pour R2 est de 1,2 kΩ. A partir de cette donnée, il suffit d'appliquer la relation suivante pour obtenir la valeur de la tension de sortie :

$$V_s = k (R_1 + 1,2)$$

(V)    (1mA)    (kΩ)

D'où, pour obtenir une tension de sortie  $V_s$  de 24 V, nous avons :

$$R_1 = V_s - 1,2$$

$$R_1 = 24 - 1,2 = 22,8 \text{ k}\Omega$$

Cette valeur n'étant pas normalisée

dans la série E24 à ± 5 %, il apparaît nécessaire de la remplacer par un élément ajustable ce qui offre par ailleurs, par un calcul judicieux des butées, la possibilité d'ajuster la tension de sortie dans une large plage, le point charnière de 24 V étant situé en début de course de AJ1.

Si on utilise pour R2 une valeur normalisée de 22 kΩ ± 5 % et pour AJ1 un ajustable multitours de 10 kΩ, nous avons (schéma figure (2) :

1) AJ1 au minimum

$$R_2 = 22 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$U_{s \text{ min.}} = R_2 + AJ1 + R_3$$

$$U_{s \text{ min.}} = 22 + 0 + 1,2 = 23,2 \text{ V}$$

2) AJ1 au maximum

$$U_{s \text{ max.}} = 22 + 10 + 1,2 = 33,2 \text{ V}$$

En fait, eu égard à la tolérance des différents éléments constitutifs et à la précision de ceux-ci, les mesures effectuées donnent une plage de variation de 24 V à 35 V.

## LE CIRCUIT

### DE TENSION VARIABLE

Connecté en parallèle sur la sortie  $U_s$  précédente, un premier circuit utilise un régulateur de tension ajustable comme en témoigne la figure (8).

Nous avons opté pour un circuit intégré spécialisé de faible coût en boîtier TO92 en l'occurrence le TL 317 C de Texas Instruments. Ce petit circuit à trois pattes est un régulateur positif de tension capable de délivrer 0,1 A avec une tension de sortie variable de 1,2 V à 32 V.

Une seule résistance fixe R4 ainsi qu'un potentiomètre de 4,7 kΩ 5 % permettent la variation de tension à la sortie.

En utilisant pour R4 une valeur typique normalisée de 240 Ω ± 5 %, on obtient une plage de variation de :

$$V_s = V_{REF} \left( 1 + \frac{R}{R'} \right)$$

où  $V_s$  représente la tension de sortie du régulateur IC2,  $V_{REF}$  la tension de référence, R la résistance fixe d'alimentation et R' le potentiomètre de réglage.



# ALIMENTATION PORTABLE MULTITENSIONS

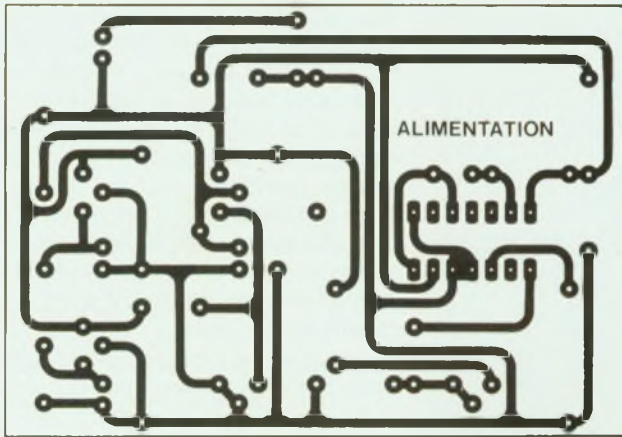


Fig. 11

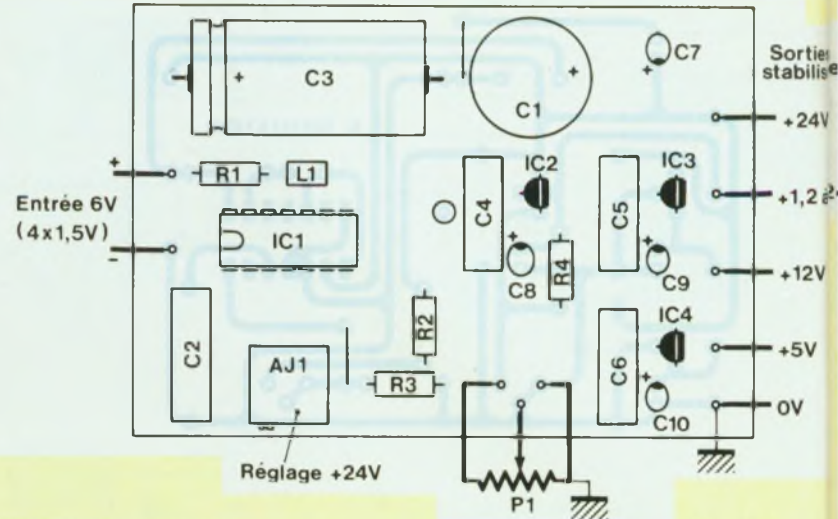
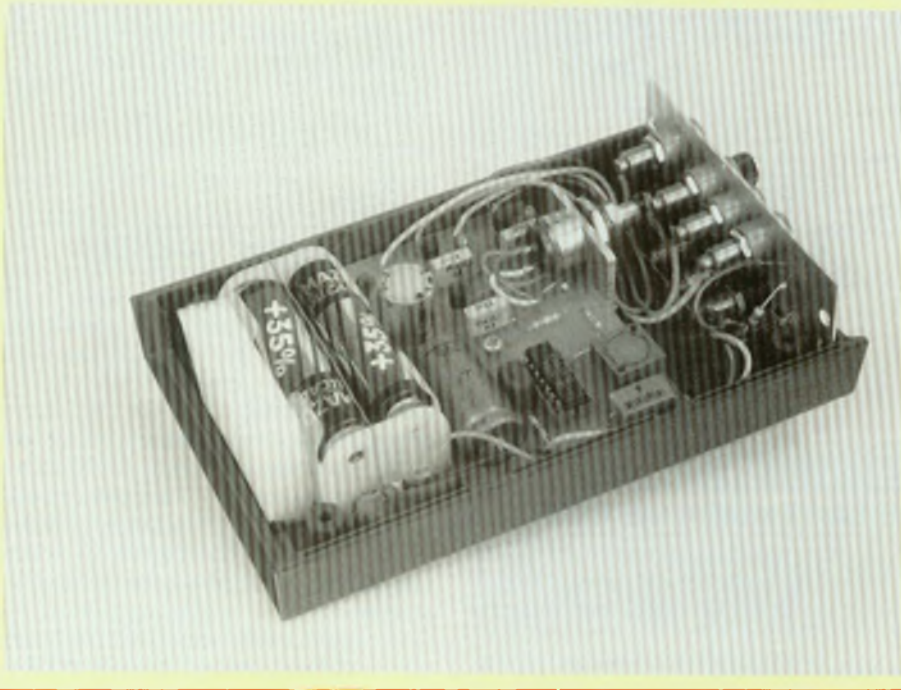


Fig. 12



d'ajuster AJ1 pour  $V_e = 28\text{ V}$  ou plus, auquel cas la tension  $V_s$  peut être réglée précisément entre 1,3 V et 24 V.

## LA SORTIE

### REGULEE A + 12 V

Le schéma très simple est celui de la figure (9). Nous avons employé un régulateur intégré de modèle équivalent au précédent, soit le 78 L 12 livré en boîtier de type LP Silect Package approximativement équivalent au TO92.

La tension de sortie fixe est de 12 V pour une tension d'entrée de 24 V. Nos mesures nous ont donné à vide une valeur de 12,2 V.

### LA SORTIE REGULEE + 5 V

Le schéma de la figure (10) est identique au précédent, mais il est cette fois-ci fait appel à un régulateur positif 78 L 05 en boîtier TO92. Il est bien évident qu'à la sortie de celui-ci on obtient une tension stabilisée de + 5 V.

Pour en terminer avec ces trois circuits, rappelons que les régulateurs

Nous avons alors :

$$V_s = V_{REF} \left( 1 + \frac{P1}{R4} \right)$$

avec  $V_{REF} = 1,25\text{ V}$  typique.

1) P1 au minimum :

$$V_{s \text{ min.}} = 1,25\text{ V}$$

2) P1 au maximum :

$$V_{s \text{ max.}} = 1,25 \left( \frac{240 + 4\ 700}{240} \right)$$

$$V_{s \text{ max.}} = 1,25 \times \frac{4\ 940}{240} = 1,25 \times 20,58$$

d'où  $V_{s \text{ max.}} = 25,7\text{ V}$ .

En fait, comme il est clair qu'il n'est pas possible d'obtenir une tension maximale de sortie supérieure à celle d'entrée, celle-ci se cantonnera au maximum à une tension légèrement inférieure à 24 V (chute de tension  $V_e - V_s$ ), à moins que l'on prévoit



# UN APPAREIL AUTONOME

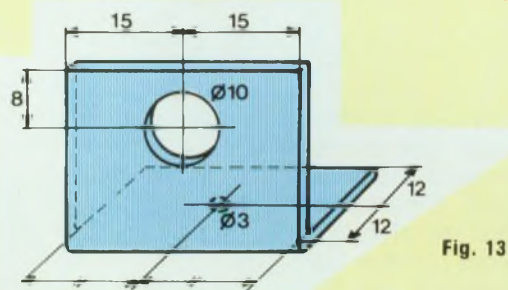


Fig. 13

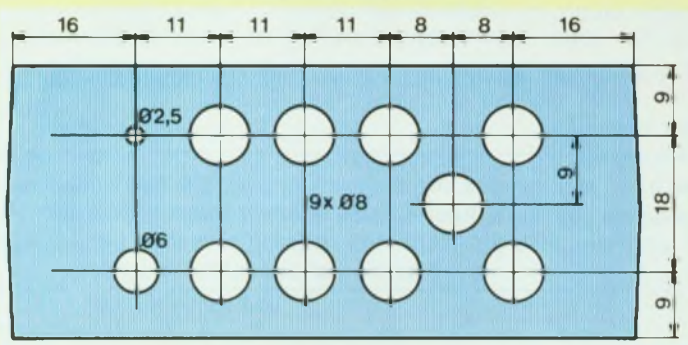


Fig. 14

IC2, IC3 et IC4 ne permettent qu'un courant maximum de 100 mA chacun.

## FILM DU CIRCUIT IMPRIME

Il est donné à la figure (11). Il ne présente pas de difficulté particulière. Les lecteurs utilisant le procédé photographique auront recours à la représentation du film donnée à la fin de la revue dans les pages «gravez-les vous-même». Pour les autres, nous pouvons assurer que la méthode des bandes et pastilles transferts ou auto-collantes et même du stylo feutre est tout à fait envisageable.

Tous les perçages se feront ensuite à 0,8 ou 1 mm et 3 mm pour le trou central de fixation du circuit imprimé.

## IMPLANTATION ET CABLAGE

Le schéma de câblage du circuit imprimé est proposé à la figure (12). Il faut monter en premier le support de IC1 puis les trois régulateurs intégrés. On poursuit par la self L1, les résistances et les condensateurs non polarisés et l'on termine par les électrochimiques, les tantales et l'ajustable AJ1.

## USINAGE DU BOITIER, MECANIQUE

Pour cette réalisation, il est fait appel à un coffret en ABS de marque Retex et de référence Elbox RE-1. L'usinage du boîtier consiste principalement à travailler la face avant en aluminium satiné et à percer le dessous du coffret pour le montage de l'équerre de fixation du potentiomètre P1.

Cette petite équerre est à fabriquer en tôle d'aluminium conformément au schéma donné à la figure (13). Le trou de diamètre 3 permet la fixation de l'équerre au fond du boîtier et celui de  $\varnothing$  10 le maintien du potentiomètre P1. Les différents perçages de la face avant sont représentés à la figure (14). Il y a huit trous de  $\varnothing$  8 pour la mise en place des douilles bananes de sortie qui sont toutes de modèle isolé. Un trou de  $\varnothing$  8 à  $\varnothing$  10 permet le passage du bouton de réglage. Enfin on exécute un perçage de  $\varnothing$  6 pour l'interrupteur miniature et un de 2 pour la LED de signalisation.

Pour en terminer avec la mécanique du boîtier, il faut effectuer un dernier trou de  $\varnothing$  3 fraisé en dessous du coffret

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● Semiconducteurs

IC1 - TL 497 CN  
IC2 - TL 317  
IC3 - 78 L 12  
IC4 - 78 L 05  
LED1 - LED rouge  $\varnothing$  2 mm

### ● Résistances

R1 - 1  $\Omega$ /1/4 W/5 %  
R2 - 22 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
R3 - 1,2 k $\Omega$ /1/4 W/5 %  
R4 - 240  $\Omega$ /1/4 W/5 %  
R5 - 220  $\Omega$ /1/4 W/5 %

### ● Condensateurs

C1 - 470  $\mu$ F/16 V/chimique, sorties radiales  
C2 - 180 pF/  $\pm$  5 %  
C3 - 680  $\mu$ F/25 V/chimique, sorties axiales  
C4, C5, C6 - 22 nF  
C7, C8, C9, C10 - 4,7  $\mu$ F/35 V tantale

### ● Divers

L1 - self 150  $\mu$ H sorties radiales  
AJ1 - 10 k $\Omega$ /10 trs, ajustable multitours  
P1 - 4,7 k $\Omega$ /A, potentiomètre 1 tour  
1 coffret Retex, Elbox RE-1  
K1 - interrupteur miniature  
4 douilles isolées bananes rouges  $\varnothing$  4  
4 douilles isolées bananes noires  $\varnothing$  4  
1 support DIL 14 broches  
1 bouton pour axe 6  
4 piles 1,5 V - R6  
1 coupleur pour d $^\circ$   
1 jeu de pressions pour d $^\circ$

pour le passage de la vis TF 3 x 10 qui fixe l'équerre-support de P1.

## ESSAIS, REGLAGES

La procédure de réglage et d'essais est extrêmement simple et l'on agira comme suit, à vide :

- 1) AJ1 et P1 au milieu de leur course.
- 2) Alimenter le montage en +6 V.
- 3) Basculer l'interrupteur K1, la LED1 doit s'éclairer.
- 4) Tourner AJ1 pour obtenir +24 V ou



# ALIMENTATION PORTABLE MULTITENSIONS

+ 28 V selon le cas sur la première sortie.

5) Tourner P1 au minimum, vérifier que sur la sortie ajustable on obtient une tension de 1,2 à 1,3 V.

6) Mettre maintenant P1 au maximum et selon la tension d'entrée (+ 24 ou + 28 V) s'assurer qu'on obtient en sortie une tension de quelque 22 V à 25,7 V.

7) Vérifier les deux autres sorties qui doivent être respectivement de + 12 V et + 5 V.

Ces réglages et vérifications étant

effectués, mettre une goutte de vernis cellulosique sur l'axe d'AJ1.

## NOTA

La consommation à vide d'un tel appareil n'est pas nulle et nos mesures ont fait état d'un courant de 0,12 A sous 6 V nominal. Il convient donc de ne pas oublier de stopper l'alimentation multitensions portable aussi longtemps que celle-ci n'est pas utilisée si l'on ne veut pas décharger piles ou accumulateurs à plus ou moins brève échéance.

## CONCLUSION

Nous en avons terminé avec l'étude et la description de cette petite alimentation multitensions portable. Nous espérons que cet ensemble utilitaire séduira bon nombre de lecteurs par son originalité, ses caractéristiques, sa fiabilité d'utilisation et aussi son faible prix de revient.

Nul doute que sa facilité de réalisation et son côté "autonomiste" plairont à bien des lecteurs.

EDITIONS PERIODES

3, bld Ney 75018 Paris

Tél. (16-1) 42.38.80.88 poste 7315

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

## KITS ELECTRONIQUES - ETUDES DE PROTOTYPES-CONCEPTION DE CIRCUITS IMPRIMES-COMPOSANTS

OP 225



Récepteur VHF

RK 225



Couvre de 70 à 200 MHz par sels interchangeables très faciles à réaliser, sensibilité élevée (1 µV). Stabilité parfaite, montage à 2 transistors et 1 circuit intégré, recherche des stations par varicap, circuit imprimé fourni, livret très détaillé.

OP 225 : 300 F Monté : 360 F

RK 225 : 180 F

BON DE COMMANDE

**R - K INDUSTRIE**

212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS. TÉL. 42.05.81.16

Plus de 10 ans d'expérience dans l'électronique professionnelle et de loisirs

**CATALOGUE 1987 - 200 pages - 50 F**

VEUILLEZ M'EXPÉDIER : VOTRE CATALOGUE

LE(S) KIT(S) (frais de port - forfait : 20 F)

Ci-joint mon règlement (chèque, CCP, mandat) à l'ordre de RK 212, rue Saint-Maur 75010 Paris. (Pas de CR).

NOM

PRENOM

RUE

CODE POSTAL

VILLE

RK 120	Alimentation 0/30 V 5 A	990 F
RK 135	Gradateur 1 200 W	52 F
RK 147	Temporisateur 0,5/20' 1 800 W	150 F
RK 156	Centrale d'alarme 2 zones sirène incorporée et relais de sortie	260 F
RK 161	Générateur de fonctions 0,1/200 kHz	370 F
RK 183	Récepteur C.B 27 MHz	220 F
RK 185	Micro HF FM	80 F
RK 201	Détecteur de métaux	220 F
RK 204	Amplificateur mono 105 W musique	230 F
RK 215	Orgue lumineux 7x 1 200 W	420 F
RK 217	Trichrome 3x 1 200 W	230 F
225 AL	Alimentation pour RK 225	90 F
RK 001	Ensemble d'initiation à l'électronique 5 montages avec pince coupante et fer à souder notice très détaillée	320 F

**80 MONTAGES DIFFÉRENTS  
POUR LES LOISIRS ET LA MAISON**

**APPAREILS VENDUS EN ORDRE  
DE MARCHÉ**

Jeux de lumière modulaires

Doc. et tarif sur demande

Convertisseur 12 V/220 V 50 Hz

carré 300 VA stabilisé..... 1 950 F

Location de sono

**Centrales d'alarme agréées  
APSAIRD voir notre catalogue.**

RK 211 230 F



SIGNAL TRACER

RK 207 B 210 F



TRANSISTOR-TESTEUR  
transistors FET UJT diodes

RK 146 B 250 F



THERMOSTAT

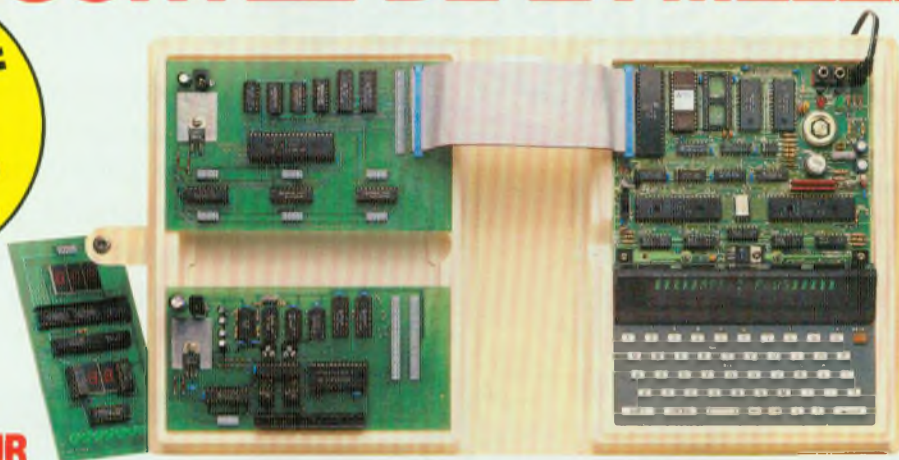
réglable de 0 à 100 secondes  
sortie relais

**RK INDUSTRIE Sarl** 42.05.81.16  
212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS -



# VOTRE OBJECTIF : TOUT SAVOIR NOTRE BUT : VOUS APPRENDRE SORTEZ DE LA MÊLÉE !

**OFFRE SPECIALE :**  
2 modules — 5 %  
3 modules — 10 %



**UN OUTIL DE DEVELOPPEMENT PERFORMANT :**  
une carte MPC  
reliant  
le MPF 1 PLUS  
et  
un compatible PC

## TOUT SAVOIR

**Ensemble pédagogique modulaire** adapté à l'option informatique en milieu scolaire. Comprend :

- système de base : un **MPF 1 PLUS** (2445 F TTC), travaille en assembleur avec ou sans l'éditeur. Microprocesseur Z 80.
- carte d'entrée-sortie : **CMES** (1195 F TTC), 2 ports d'entrée et 4 de sortie (3 programmables).

### Modules complémentaires :

- carte logique : **CIL** (895 F TTC), réalisation d'opérations logiques et visualisation.
- carte visualisation : **VISU** (1185 F TTC), visualise en base 2, 10 et 16, sur les cartes CMES et ADDA.
- carte convertisseur A/D-D/A : **ADDA** (1795 F TTC), avec huit entrées et deux sorties.

## POUR LES PASSIONNES D'HEXADECIMAL :

Carte **MPF 1 B** (1795 F TTC), parfaitement adaptée à l'initiation de la micro-informatique. Permet de programmer un Z 80 en langage machine. Sans éditeur, mais avec des fonctions spéciales.

### Des cartes d'application :

- communes au MPF 1 PLUS et MPF 1 B :  
**EPB** : programmeur d'EPROMS (1995 F TTC)  
**PRT** : imprimante thermique 20 colonnes (1295 F TTC)
- spécifiques au MPF 1 PLUS :  
**TVB** : interface vidéo pour moniteur TV (1795 F TTC)  
**IOM** : carte entrée / sortie et mémoire (1795 F TTC)  
**MLF** : carte entrée / sortie (995 F TTC)

(MPF est une marque déposée MULTITECH)

## MICROPROCESSEUR 6809 :

### POUR S'INITIER :

- **MICROKIT 09** (1529 F TTC), livré en kit : avec plan de montage et nombreux exemples d'applications.
- carte d'entrée / sortie **EXT. ES 09** (695 F TTC), permettent au MICROKIT de "dialoguer" avec l'extérieur.



### POUR SE PERFECTIONNER :

- **MOPET 09** (5150 F TTC), microprocesseur 6809, sorties : CENTRONICS, RS 232, A/D-D/A. 4 ports de 8 bits... Un matériel idéal pour vos applications.
- **LIAISON AVEC UN T0 7** (375 F TTC), pour assembler vos programmes et les transférer dans le MOPET 09.
- carte moteur : **MOT 09** (395 F TTC), commande un moteur pas à pas. Vous pouvez associer jusqu'à huit cartes.

**AUTRES PRODUITS :** Systèmes à microprocesseurs : 8088, 68000. Robot pédagogique. Compatibles PC.

## Bon de commande à retourner à :

**ZMC - 75, Grande Rue, BP 9, 60580 COYE-LA-FORET - Tél. 44.58.69.00 (pour PARIS et R.P. : 16)**  
**POUR LYON : JMC INDUSTRIE - 89, RUE DE LA VILLETTE, 69003 LYON - Tél. 78 96 09 44**

- L'ENSEMBLE PEDAGOGIQUE - 3495 F TTC
- Le MPF-1 PLUS seul - 2445 F TTC
- La carte CMES seule - 1195 F TTC
- La carte CIL - 895 F TTC
- La carte VISU - 1185 F TTC
- La carte ADDA - 1795 F TTC
- MPF-1 B - 1795 F TTC
- EPB B ou PLUS - 1995 F TTC
- PRT B ou PLUS - 1295 F TTC
- TVB - 1795 F TTC
- IOM - 1795 F TTC

- MLF - 995 F TTC
- MICROKIT 09 - 1529 F TTC
- Carte EXT ES 09 - 695 F TTC
- MOPET 09 - 5150 F TTC
- Liaison avec T0 7 - 375 F TTC
- MOPET plus liaison - 5395 F TTC
- MOT 09 - 395 F TTC
- DOCUMENTATION DETAILLEE SUR :**
- Le 8088  Le 68000
- Le 6809  La gamme PC
- Le Z 80  Le Robot pédagogique

Nom : .....

Adresse : .....

.....

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

Signature et date : .....

Techniques Visuelles 47 70 68 36





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

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

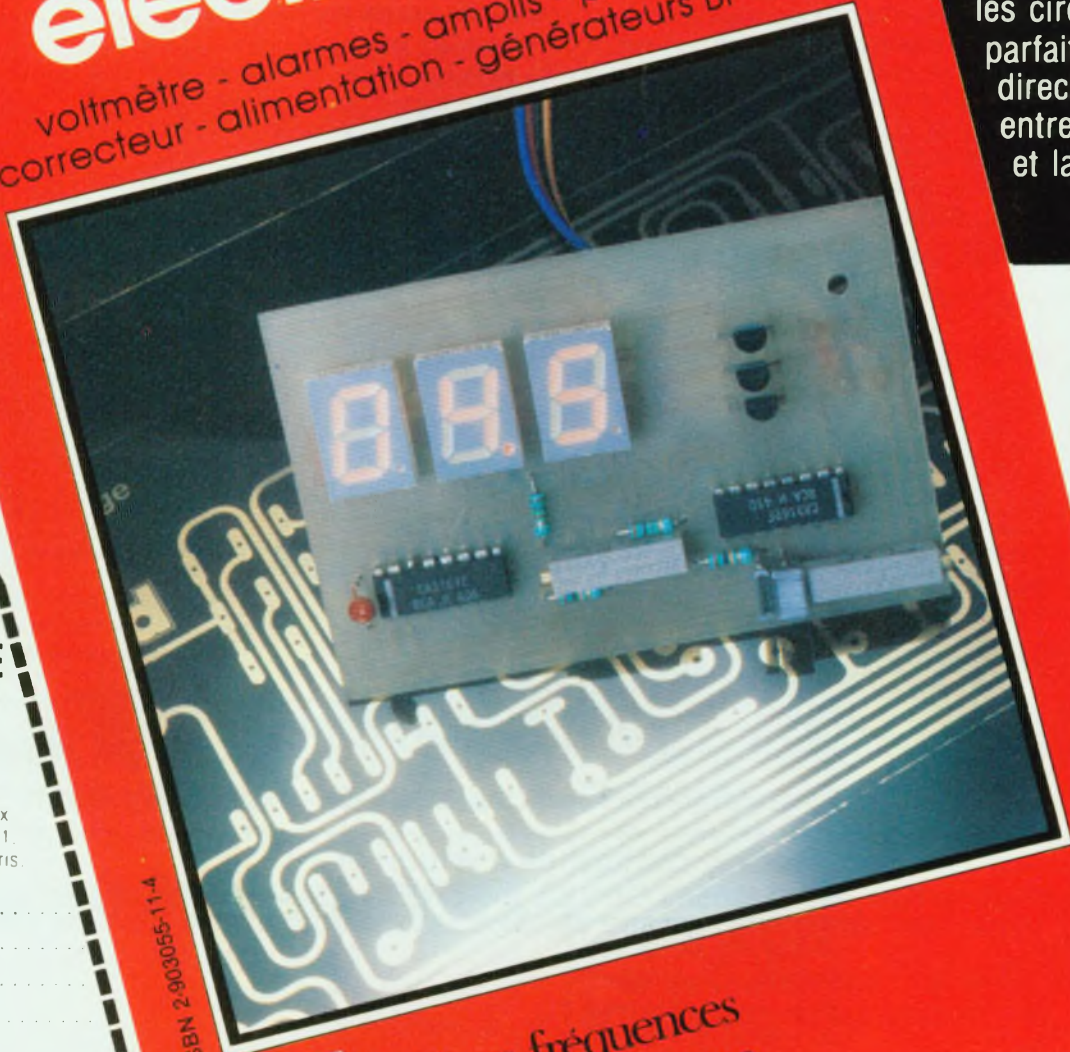
17 études comprenant pour chacune d'elles le schéma de principe, le circuit imprimé à l'échelle 1 et son plan de câblage clair et précis.

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

## BERNARD DUVAL

# 17 montages électroniques

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



Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles

### BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre « 17 montages électroniques simples », au prix de **107 F** (95 F + 12 F de port)  
Adresser ce bon aux  
EDITIONS FREQUENCES 1,  
boulevard Ney, 75018 Paris.

Nom .....  
Prénom .....  
Adresse .....

Code postal .....

Règlement effectué  
 par CCP  Par chèque bancaire  
 par mandat

4-1-1-5030306-2 NBSI



éditions fréquences  
COLLECTION **LED** LOISIRS

**128 pages**

PRIX : 95 F



# 20 % POUR LES FÊTES

## REMISE EXCEPTIONNELLE

## SUR LES KITS EN STOCK

PLUS - OK -  
 CHOC - VELLEMAN  
 IMD - JOKIT  
 PACK - JOSTI-KIT  
 CHOC - ELCO - PLUS -  
 ELCO - VELLEMAN -  
 IMD - PLUS - OK  
 PACK

**A tout acheteur d'un  
 appareil Beckman  
 Mabel offre un  
 CADEAU SURPRISE !**

# Beckman Industrial™

MESURE - MESURE - MESURE - MESURE

MESURE - MESURE - MESURE - MESURE



DM 10  
 DM 15B  
 DM 20L



DM 23



DM 252



**Capacimètre  
 CM20A**

- 8 gammes de mesure de 200pF à 20000µF
- Résolution de 1pF
- Précision 0,5%
- Prix TTC : 799 F.**

**LA NOUVELLE GAMME DE MULTIMETRES ECONOMIQUES**

# Mabel

**ELECTRONIQUE  
 DIVISIONS  
 MESURE et COMPOSANTS**

35-37, rue d'Alsace 75010 PARIS  
 46.07.88.25

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

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

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

- **DM 10** : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 1 MΩ. Précision 0,8 % VCC. **Prix ttc : 349 F**
- **DM15B** : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 MΩ. 1000 VDC/750 VAC. **Prix ttc : 447 F**
- **DM20L** : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200 MΩ et 2000 MΩ. **Prix ttc : 497 F**
- **DM23** : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix ttc : 587 F**
- **DM25L** : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. **Prix ttc : 689 F**

**EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM EUROPE AFRIQUE**

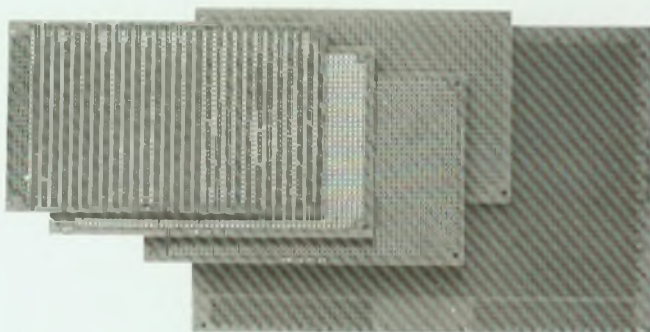




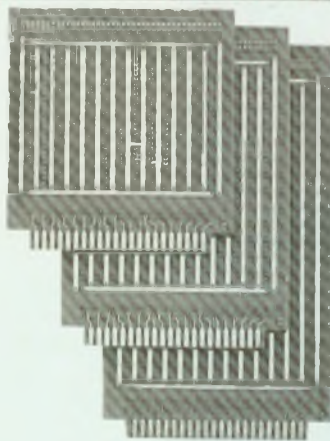
OK Machine & TOOL  
BRONX N.Y. USA

# Circuits imprimés

Une gamme de cartes de haute qualité en verre époxy renforcé épaisseur 1,6 mm avec trous non étamés percés au  $\varnothing 1,06$  mm (.042").



Numérotation en X et Y pour le repérage facile des alésages (sauf PC-01).



Cartes au format européen 100 x 160 mm  
Cartes double Europe PC-08  
Circuits imprimés à connecteurs enfichables (2 x 22 au pas de 3,96 mm) avec pistes

Nous proposons une gamme très étendue d'outils et accessoires pour tous travaux d'électronique.

- tout l'outillage pour le wrapping industriel et de maintenance de dénudage (pinces et machines) de câblage (pinces, etc.) de soudage et dessoudage
- le fil pour wrapping en bobines (tous  $\varnothing$ , toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux
- tous les connecteurs DIN 41612 à wrapper, et enfichables 2 x 22
- connecteurs auto-dénudants pour câbles plats 9-15-25-37
- des supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports à wrapper
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIP
- une série d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux.
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- de petites perceuses pour circuits imprimés
- des châssis 19" pour cartes format Europe.

Documentation détaillée avec tarif sont à votre disposition

Importateur Exclusif **SOAMET s.a.**  
10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

RÉGULATEUR DE TENSION  
POSITIF 2 AMPÈRES



**AJUSTABLE**

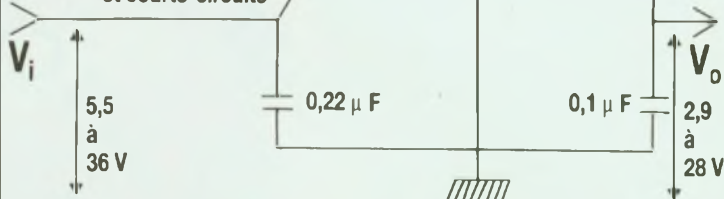
Réglage Intégré

De 2,9 à 28 V



VR 200  
BOITIER TO 3 MODIFIÉ  
Tj : - 25 + 150 °C

Protégé contre surcharges  
et courts-circuits



**DEMANDEZ LE CHEZ VOTRE REVENDEUR.**

Documentation sur demande à :

**DXE** APPLICATIONS ELECTRONIQUES

CALVIAC — 24370 CARLUX. Tél. 53.59.30.32

## TOUTE L'ELECTRONIQUE<sup>®</sup> MONTPELLIER

12 RUE CASTILHON - 34000 MONTPELLIER  
TEL 67 586894 - TELEX 490892

DEMANDEZ  
VOTRE  
CATALOGUE

LA VÉRITABLE PETITE BIBLE  
DE L'ELECTRONIQUE RECHERCHÉE PAR  
LES ADMINISTRATIONS, LES PROFESSIONNELS  
ET LE PUBLIC AVERTI

JOINDRE 4 FRANCS EN TIMBRE POUR FRAIS D'ENVOI

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

CODE POSTAL : \_\_\_\_\_

TEL : \_\_\_\_\_



**Professeurs  
et  
élèves...**

**Équipez-vous...  
regroupez  
vos achats !**

## DMT-870

Prix  
pour un carton  
de 10 pièces  
(avec 5 livrets  
pédagogiques  
et notre catalogue),

**2 500,00 F**

hors TVA

Expédition par poste  
urgent en recommandé,  
dès réception  
de votre commande

Payez encore moins cher  
avec chèque à la  
commande de 2 816,75 F  
TVA comprise à l'ordre de  
MEDELOR



Multimètre digital (LCD)  
avec transistormètre.  
Alimentation par une pile 9 V 6F22  
(fournie).  
Avec prise spéciale 10 A.  
Cordons de sécurité (liaison isolée  
complètement côté boîtier).  
Pointes de touches fines.

Afficheur à 3 digits 1/2.  
Utilisation simple grâce à deux selecteurs  
(un de fonction, un de calibre).

Tensions continues : 0 V, 2 V, 20 V,  
200 V, 1000 V.  
Courant continu : 0 mA, 2 mA, 20 mA,  
200 mA / 10A.

Tensions alternatives : 200 V, 500 V.

Résistances : 2 K, 20 K, 200 K, 2 M, 20 M.

Transistor : mesure du gain hfe jusqu'à  
1000

Selecteur de polarité automatique  
Règlage du zéro automatique

Résistance d'entrée :

- 10M en continu
- 5M en alternatif.

Indicateur d'usure de pile (BT)

Dimensions : 69 x 145 x 32 mm

Poids : 350 g

TARTARAS  
42800 Rive-de-Gier

**MEDELOR**

**77 75 80 56**

COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
POUR L'ENSEIGNEMENT

# FRAGG

la pédagogie  
par l'image

**FRAGG**

6, PLACE SATHONAY  
69001 LYON  
Tél. 77 75 80 56

RETROPROJECTEUR



**PROMOTION Jusqu'au 31.01.88**

**Prix exceptionnel : 1 500 F (HTVA\*) Franco**

Modèle de table format A4 Objectif 275 mm.  
Dimensions 360 x 360 x 250 mm.

\* TVA 33,33%



# MICRO AMPLIFICATEUR DE CONTROLE

Micro, il mérite bien son nom puisque dans un minuscule boîtier de dimensions 35 x 40 x 75 mm, l'appareil est autonome et inclut interrupteur arrêt-marche, contrôle de volume, signalisation de mise sous tension, alimentation et haut-parleur, sans oublier la prise d'entrée et le circuit électronique d'amplification basse fréquence.

**C**ependant, qu'on ne mélange pas ce qui ne peut l'être et il serait illusoire de vouloir tirer plusieurs dizaines de watts d'un tel appareil ou bien alors d'espérer une sonorité "qualité Hi-Fi".

Le but recherché n'est d'ailleurs pas là, puisque poursuivant la lignée des petits montages portatifs et autonomes dont les diverses alimentations décrites précédemment ont été le pré-lude, il nous a semblé qu'un mini-amplificateur de contrôle, entièrement autonome, serait le bienvenu pour le laboratoire ou sur le terrain, pour le contrôle et la mise au point de différents circuits et appareils électroniques.

Par ailleurs, nous dédions tout particulièrement ce montage aux jeunes lecteurs de Led, par son prix de revient, sa facilité de réalisation et sa mise au point nulle. Dès la mise sous tension, le montage est opérationnel.

## SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Fort simple et dépouillé, il est donné à la figure (1). Le potentiomètre de volume intègre l'interrupteur arrêt-marche et par son intermédiaire le signal audio-fréquence appliqué à l'entrée sur une embase jack châssis est transmis à un amplificateur à circuit intégré. L'alimentation s'effectue à l'aide d'une pile alcaline miniature de 6 V. Enfin, le signal BF amplifié est restitué en sortie sur un petit haut-parleur de 36 mm de diamètre.

## SCHEMA ELECTRIQUE

On le trouve à la figure (2) et il est clair que l'organe principal de l'appareil est le circuit intégré amplificateur basse fréquence.

Nous avons opté pour un modèle que l'on peut se procurer vraiment partout pour une somme dérisoire puisque son prix oscille suivant les revendeurs de quelques 6 à 9 F. Difficile d'avoir moins cher pour le service rendu puisque, outre le prix, il suffit d'une toute petite poignée de composants pour réaliser un mini-amplificateur de contrôle tout à fait correct.

Le circuit intégré IC1 est le type TBA 820 de SGS/ATES, firme bien connue pour ses excellents produits dans ce domaine. Nous donnons dans le petit tableau ci-dessous les quelques caractéristiques principales de ce circuit :

### TBA 820 - SGS/ATES

Plage de fonctionnement : 3 à 16 V  
Puissance de sortie maximale : 2 W  
Distorsion à Pmax : 10 %  
Impédance de charge : 8  $\Omega$   
Tension nominale de fonctionnement à Pmax et Z = 8  $\Omega$  : 12 V  
Boîtier : CB 108

Le signal basse fréquence à amplifier est appliqué sur le jack J1 puis transmis au point chaud du potentiomètre de volume P1 par l'intermédiaire du condensateur chimique C1 de 10  $\mu$ F/16 V.



Le potentiomètre P1 assure d'une part le contrôle du volume sonore et d'autre part la fonction d'arrêt-marche du micro-amplificateur de contrôle. Sa valeur peut osciller entre 20 et 25 k $\Omega$ , une valeur normalisée de 22 k $\Omega$  convient tout à fait. Les seuls critères vraiment essentiels à respecter sont, d'une part qu'il doit être à variation logarithmique et d'autre part qu'il doit être suffisamment petit pour pouvoir se loger dans le boîtier. Nous avons donc opté pour un modèle courant miniature de 4 mm qu'il est facile de se procurer chez la plupart des revendeurs spécialisés.

La fraction de signal BF prélevée par le curseur est ensuite appliquée sur la broche 7 du circuit intégré. Les autres bornes servent à différentes contre-réactions ainsi qu'à l'alimentation du circuit lui-même.

Enfin, le signal amplifié est restitué sur la broche 12 et transmis au haut-parleur électrochimique de relativement forte valeur, en l'occurrence 330  $\mu$ F/6,3 V. Rien donc de bien sorcier pour la compréhension de ce petit montage. Pour en terminer avec le fonctionnement de ce petit circuit, il est à noter qu'en regard à la puissance maximale déli-



# POUR LE CONTROLE EN LABO.

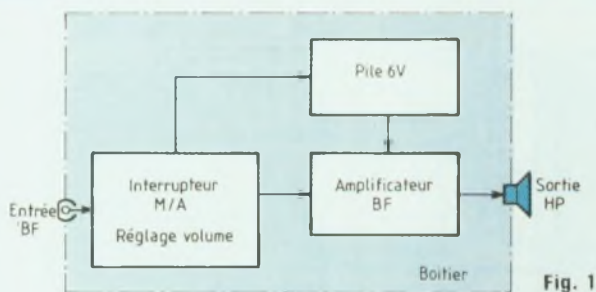


Fig. 1

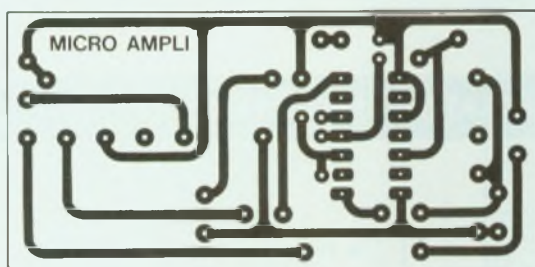


Fig. 3

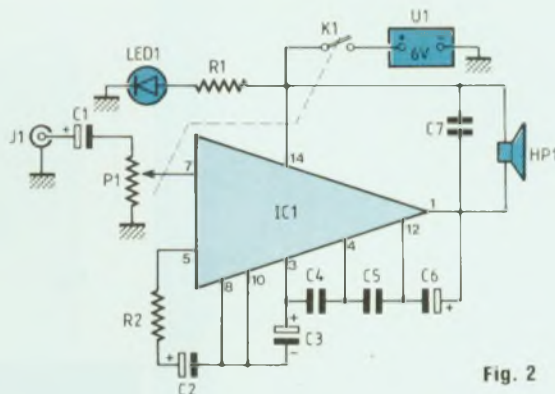


Fig. 2

vrée par le circuit et donnée dans le tableau des caractéristiques, celle-ci ne peut en aucun cas être atteinte, d'une part parce que l'alimentation de l'appareil n'est que de 6 V et d'autre part parce que le haut-parleur de 36 mm utilisé, certes d'impédance 8 Ω, est prévu pour une puissance de 0,1 W.

Néanmoins, si l'on désire "tirer" plus de ce montage, c'est tout à fait possible moyennant une tension d'alimentation supérieure et un haut-parleur plus puissant. Le coffret sera alors choisi en conséquence mais il ne s'agira plus d'un micro-amplificateur de contrôle !

## ALIMENTATION

### ET TEMOIN DE MARCHE

De par la conception même du montage, puisque se voulant portable et autonome, l'alimentation par pile ou accumulateur s'imposait, avec toutefois le paradoxe technique de la plus grande autonomie de fonctionnement possible pour les plus faibles dimensions du matériel.

Sacrifiant délibérément toutes sortes d'accumulateurs et piles diverses allant du type bouton à monter directement sur circuit imprimé au modèle de grandes dimensions au plomb-calcium

en passant par la kyrielle de références généralement utilisées dans la plupart des appareils électroniques portables, nous avons opté pour une mini-pile 6 V de type alcaline.

Le modèle retenu est le type A 544 de Ucar qui allie de très faibles dimensions puisque 11 pas de long et 5 de large (1 pas = 2,54 mm) à une tension correcte pour notre application. D'autre part, le modèle "Alcalin" encaisse très bien les "à-coup" et garantit une bonne autonomie de fonctionnement.

Cependant, rien n'étant éternel ici bas, pas même une pile miniature Ucar Alcaline de 6 V, il nous a semblé opportun de pouvoir signaler que l'appareil se trouvait sous tension, même lors d'absence de signal BF à l'entrée. Certes, si alors le courant consommé est relativement faible, il s'en suit cependant une décharge progressive de la pile qui ne peut être que néfaste à sa longévité.

Nous avons donc prévu sur la face avant du micro-amplificateur un témoin d'arrêt-marche signalant que l'appareil est sous tension ou non.

Afin d'accéder à une bonne luminosité, et de garantir les caractéristiques, tout en minimisant autant que possible la consommation, nous avons choisi

comme témoin de signalisation une LED miniature de ∅ 2 mm de couleur rouge de tension inverse 2,2 V. Optant pour un courant de quelques 200 mA, le choix de l'alimentation par pile 6 V nous a donc conduit à optimiser pour la résistance série R1 une valeur de :

$$R1 = \frac{U_{AL} - U_D}{I_D} = \frac{6 - 2,2}{20 \cdot 10^{-3}} = 190 \Omega$$

Le choix se portera donc sur une résistance normalisée de 180 Ω/1/4 W à 5 %.

## FILM DU CIRCUIT IMPRIME

On le trouve à la figure (3) et l'on voit tout de suite qu'il est très simple à réaliser. Chaque lecteur pourvoiera à sa fabrication comme il l'entend et avec le matériel qu'il possède. Tous les systèmes peuvent être utilisés y compris le stylo feutre à encre spéciale, et ceux qui utilisent les symboles transfert directement sur cuivre peuvent entreprendre ce circuit imprimé à l'aide de cette méthode sans aucun problème.

Tous les perçages sont de ∅ 0,8 et 1 mm à l'exclusion des deux trous de ∅ 3 mm pour la fixation du circuit imprimé au fond du boîtier.



# MICRO AMPLIFICATEUR

## NOTE IMPORTANTE

Le circuit intégré TBA 820 est livré en boîtier CB 108, c'est-à-dire à une sorte de pas DIL en quinconce. Or, comme chaque lecteur l'aura sans doute remarqué, afin d'aider au mieux chacun pour la mise au point et les essais, Led fait en sorte de toujours monter les circuits intégrés sur supports. De cette façon, l'interchangeabilité est des plus aisée si un défaut, court-circuit ou autre, vient à se produire lors d'une manipulation.

Le micro-amplificateur de contrôle ne déroge pas à cette règle mais le support préconisé n'est pas un modèle courant. Nous avons donc tourné la difficulté en prévoyant un support DIL 14 broches tout ce qu'il y a de plus normal et en mettant les broches du circuit intégré au pas ! (DIL bien entendu). Ce travail s'effectue très facilement et très rapidement à l'aide d'une petite pince type "brucelle" à becs plats. De cette façon, le circuit TBA 820 peut être introduit sans aucun problème sur le support DIL.

## IMPLANTATION

### ET CABLAGE

Le schéma de câblage du micro-amplificateur est celui de la figure (4). On commence par souder les quelques straps de liaison et les résistances, on poursuit par le support de circuit intégré et les condensateurs tantale goutte, enfin on termine l'implantation des composants sur la plaquette imprimée par la mise en place des condensateurs électrochimiques et polyester ainsi que la pile 6 V alcaline. Pour cette dernière on utilise deux queues de résistances qui sont soudées sur chaque pôle.

Avant de mettre le circuit imprimé dans le boîtier prévu à cet effet, on tire les quelques fils pour les raccordements extérieurs. Il y en a trois pour la partie résistive du potentiomètre P1, deux pour l'interrupteur, deux autres pour la LED de signalisation que sera montée en face avant, deux pour le haut-parleur et le jack d'entrée BF.

Ce travail étant fait, il ne reste plus

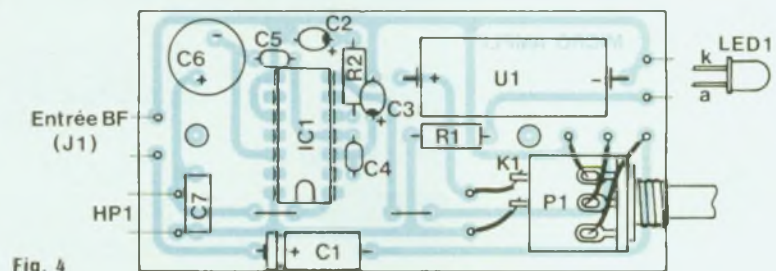


Fig. 4

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● Semiconducteurs

IC1 - TBA 820  
LED1 - LED rouge  $\varnothing$  2 mm

### ● Condensateurs

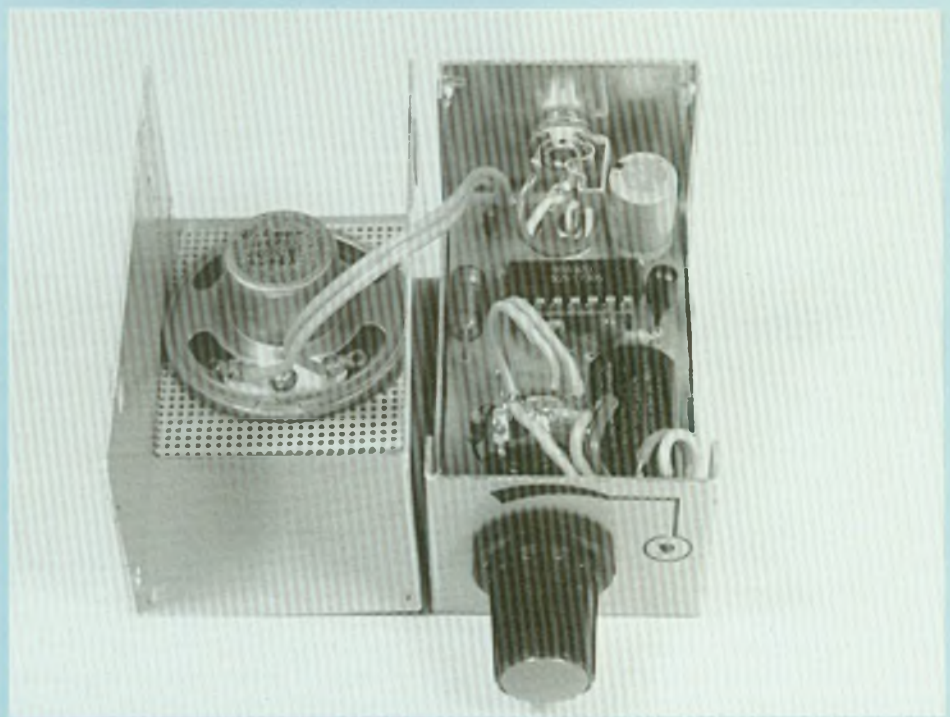
C1 - 10  $\mu$ F / 16 V chimique  
C2 - 22  $\mu$ F / 15 V tantale  
C3 - 47  $\mu$ F / 3 V tantale  
C4, C5 - 220 pF céramique  
C6 - 330  $\mu$ F / 6 V chimique  
C7 - 0,1  $\mu$ F / MKH

### ● Résistances

R1 - 180  $\Omega$  / 1/4 W  
R2 - 33  $\Omega$  / 1/4 W

### ● Divers

P1 - potentiomètre Log. axe  $\varnothing$  4 mm, 22 k $\Omega$  avec interrupteur (K1)  
J1 - embase jack châssis  $\varnothing$  3,5 mm  
HP1 - haut-parleur 8  $\Omega$ ,  $\varnothing$  35 mm  
U1 - pile miniature 6 V  
1 support DIL 14 broches  
1 bouton à jupe pour axe  $\varnothing$  4 mm  
1 boîtier Retex réf. RM-3 40 x 35 x 75





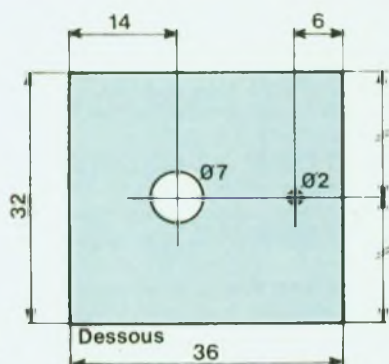


Fig. 5

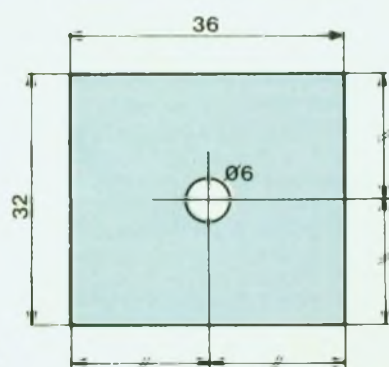


Fig. 6

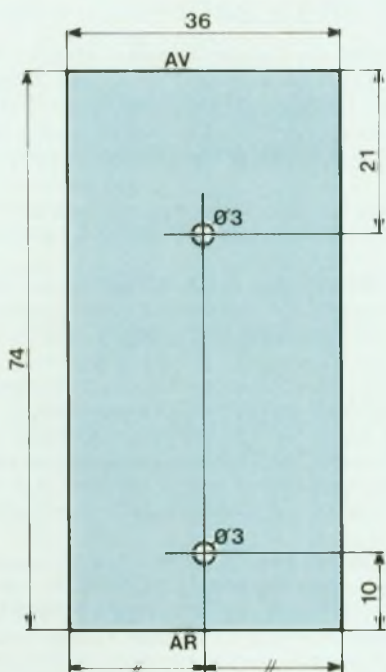


Fig. 7

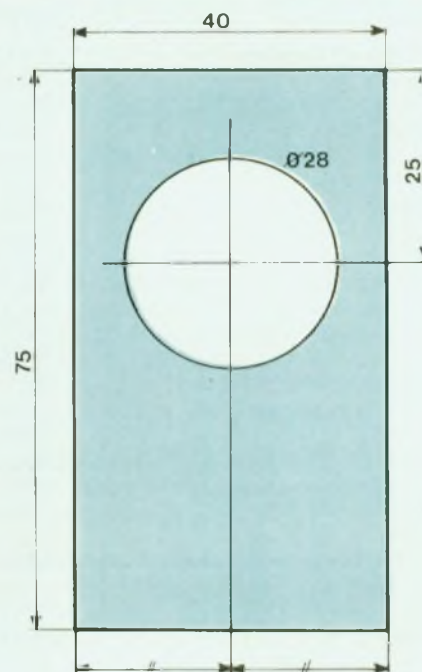


Fig. 8

qu'à passer à l'usinage du coffret.

## USINAGE DU COFFRET

Le travail se résume à peu de choses. En premier lieu, comme le montre la figure (5), deux perçages sont à effectuer sur la face avant du boîtier. Celui-ci est un modèle Retex série Minibox type RM.3 de dimensions 40 × 35 × 75. Ces deux perçages servent d'une part à fixer le potentiomètre de volume et arrêt-marche et d'autre part à la LED de signalisation de mise sous tension. En second lieu on perce un trou de diamètre 6 mm au milieu de la face arrière comme en témoigne la figure (6) et deux petits trous de  $\varnothing$  3 aux cotes indiquées à la figure (7) sous le boîtier. Ces perçages ont pour but respectif de recevoir l'embase jack châssis et de maintenir la platine imprimée dans le coffret.

Enfin, il ne reste plus qu'à usiner sur le couvercle une découpe circulaire de  $\varnothing$  28 mm, comme l'indique la figure

(8). Cette découpe dans le capot est naturellement dévolue au haut-parleur de sortie.

## RACCORDEMENTS

### EXTERIEURS,

### MISE EN COFFRET

Avant de glisser le circuit imprimé dans le boîtier, on découpe dans du carton fort un morceau de dimensions 69 × 34 mm percé aux cotes de la figure (7). Il est clair que cette plaquette va servir d'isolant entre les soudures du circuit imprimé et le fond métallique du boîtier. Lorsque le circuit imprimé est en place, on raccorde tous les fils précédemment "sortis" sur les matériels correspondants. Avant de coller le petit haut-parleur à l'aide d'une colle à deux composants sur le capot, afin de parfaire la finition, on intercale d'avec le boîtier un petit grillage ajouré en aluminium ou plastique.

## MISE AU POINT, ESSAIS

Il n'y a aucune mise au point. L'essai consiste simplement à vérifier que le montage fonctionne correctement. Après avoir introduit le circuit intégré dans son support et dans le bon sens, on relie l'embase jack 3,5 mm à une modulation BF extérieure, PU par exemple, et on tourne le bouton du potentiomètre. La LED doit s'allumer et naturellement le son se faire entendre dans le haut-parleur. On s'assure alors que le réglage de volume agit bien sur le niveau sonore.

## CONCLUSION

Ce montage très simple à réaliser et néanmoins utilitaire peut servir pour de nombreux contrôles. Élément de base d'un laboratoire portable, nous enjoignons les jeunes lecteurs à entreprendre sa construction.

J.P.L.





# BIBLIOTHÈQUE TECHNIQUE DES ÉDITIONS FRÉQUENCES

## Collection noire (format 165 x 240)

	Réf.	Prix TTC
<b>LES SYNTHÉTISEURS, UNE NOUVELLE LUTHERIE</b> de Claude Gendre - 184 p. - Face au développement spectaculaire des synthétiseurs, grâce à l'électronique numérique, le besoin d'un ouvrage complet accessible et surtout bien informé des dernières ou futures techniques, se faisait ressentir. Le vœu est comble, en 180 pages .....	E 15	140 F
<b>Les HAUT-PARLEURS</b> de Jean Hiraga - 320 p. - Un gros volume qui connaît un succès constant : bien plus qu'un traité, il s'agit d'une véritable encyclopédie, alliant théorie, pratique et histoire en une mine d'informations, reconnue dans le monde entier .....	E 01	165 F
<b>INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMÉRIQUE</b> de Jean-Pierre Picot - 160 p. - C'est le premier ouvrage paru en langue française sur l'audio-numérique ; écrit par un professionnel, avec rigueur et simplicité, il explique brillamment les bases de cette technique : quantification, conversion, formats, codes d'erreurs.....	E 05	155 F
<b>L'OPTIMISATION DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES ACOUSTIQUES</b> de Charles-Henry Delaleu - 240 p. - Seconde édition améliorée d'un ouvrage fort attendu des passionnés d'électroacoustique. Ce livre permet aux amateurs et aux professionnels de se familiariser avec les rigoureuses techniques de modélisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques et d'en mener à bien la réalisation .....	E 04	154 F
<b>LES MAGNETOPHONES</b> de Claude Gendre - 160 p. - Pour tout savoir sur le magnétophone depuis l'avènement de cette mémoire des temps modernes, jusqu'aux enregistrements numériques, en passant par la cassette. "Les magnétophones" est un ouvrage pratique, complet, indispensable à l'amateur d'enregistrement magnétique .....	E 02	92 F
<b>LES MAGNETOSCOPES ET LA TELEVISION</b> de Claude Gendre - 256 p. - Complément direct des "Magnétophones". "Les Magnétoscopes et la Télévision" débute par un bel historique de la télévision et la description des premiers magnétoscopes. La théorie et la pratique de la capture et de l'enregistrement moderne des images vidéo en sont la teneur essentielle .....	E 03	155 F
<b>L'ELECTRONIQUE DES MICRO-ORDINATEURS</b> de Philippe Faugeras - 128 p. - Cet ouvrage est destiné aux électroniciens désireux d'aborder l'étude du "hard" des micro-ordinateurs. Cette étude s'articule autour du micro-processeur Z-80 très répandu et en décrit les éléments périphériques : mémoire, clavier, écran, interfaces de toutes sortes .....	E 06	150 F
<b>PERIPHERIQUES : INTERFACE ET TECHNOLOGIE</b> de Philippe Faugeras - 136 p. - Faisant suite à la parution de "L'électronique des micro-ordinateurs", cet ouvrage s'adresse aux électroniciens désireux de s'initier aux montages périphériques des micro-ordinateurs, interfaces en particulier, qui permettent la communication avec le monde extérieur .....	E 22	150 F
<b>SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 1 : L'ELECTRONIQUE</b> 256 p.	E 13	165 F
<b>SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 2 : LES TRANSDUCTEURS</b> 220 p.	E 12	155 F
Introuvable aujourd'hui, une sélection des meilleurs articles de la célèbre revue "L'Audiophile". Le tome 1 traite de l'électronique audio à tubes et transistors. Dans un esprit identique, le tome 2 traite du domaine passionnant que constituent les transducteurs en audio.		
<b>LE MINI-STUDIO</b> de Denis Fortier - 160 p. - Le monde de l'audio évolue... Un secteur d'activité entièrement neuf vient d'apparaître : les mini-studios. L'ouvrage de Denis Fortier, ingénieur du son, aborde le sujet de la manière la plus globale. Après les données physiques indispensables, le choix des maillons, la manière d'installer et d'exploiter .....	E 25	140 F
<b>LES TECHNIQUES DU SON</b> Collectif d'auteurs sous la direction de Denis Mercier - 360 p. - Le "Livres des techniques du son" est le premier ouvrage interdisciplinaire en langue française s'adressant aux professionnels du son .....	E 33	350 F
<b>PRATIQUE DE L'AMIGA</b> de Henri Cohen et François Dress - 240 p. - Véritable bible de l'Amiga, ce livre est indispensable... aux débutants comme à l'utilisateur averti .....	E 38	190 F

## Collection rouge (format 135 x 210)

	Réf.	Prix TTC
<b>CONSEILS ET TOURS DE MAIN EN ELECTRONIQUE</b> de Jean Hiraga - 160 p. - Le "dernier coup de patte" apporte à un montage, celui qui fait la différence entre la réalisation approximative et le kit bien fini, ce savoir-faire s'acquiert au fil des ans... ou en parcourant "Conseils et tours de main en électronique" .....	L 07	68 F
<b>LES LECTEURS DE COMPACT-DISCS</b> - 200 p. - Tout beau, tout nouveau, le lecteur laser. Qu'en est-il réellement ? Pour en savoir plus, un livre traitant du sujet s'imposait. "Les lecteurs de compact-discs" permet de faire son choix parmi 37 modèles testés, analyses, examens et écoutes .....	L 10	130 F
<b>LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS DE L'ELECTRONIQUE</b> de Jean Hiraga - 72 p. - Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français est présenté sous une forme pratique, avec en plus des explications techniques, succinctes mais précises. Ce sont plus de 1 500 mots ou termes anglais qui n'auront plus de secret pour vous .....	L 09	65 F
<b>FILTRES ACTIFS ET PASSIFS POUR ENCEINTES ACOUSTIQUES</b> de Charles-Henry Delaleu - 160 p. - Finis les calculs fastidieux et erronés ! Grâce à cet ouvrage, les concepteurs d'enceintes acoustiques gagneront un temps appréciable durant la phase d'étude et de mise au point : 120 abaques et tableaux pour tous types de filtres et d'impédances de HP ! .....	L 11	85 F
<b>17 MONTAGES ELECTRONIQUES</b> de Bernard Duval - 128 p. Voici enfin réunies dans un même ouvrage, dix-sept descriptions complètes et précises de montages électroniques simples. Il s'agit de réalisations à la portée de tous, dont bon nombre d'exemplaires fonctionnent régulièrement. Les schémas d'implantation et de circuits imprimés sont systématiquement publiés .....	L 14	95 F
<b>WEEK-END PHOTO</b> de Philippe Folie-Dupart - 208 p. - Accessible à tous, «Week-end photo» permet de découvrir de façon simple les différents aspects de la photographie actuelle. Vous y trouverez les bases indispensables pour vous perfectionner, un guide de choix des appareils 24 x 36 et des illustrations abondamment commentées .....	L 20	130 F

## ● NOS NOUVEAUTÉS



# Collection jaune (format 210 x 270)

**INITIATION A LA ROBOTIQUE** 96 p. - Cet ouvrage eut un succès retentissant dès sa sortie. Bien plus qu'un cours d'initiation, il s'agit aussi du premier recueil d'informations données par les concepteurs, les utilisateurs et les fans de cybernétique enfin réunis !

Réf. Prix TTC

P 08 115 F

**INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1<sup>er</sup> CYCLE - LE VOLUME 1** de Claude Polgar - 272 p.

P 16 130 F

**INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1<sup>er</sup> CYCLE - LE VOLUME 2** de Claude Polgar - 208 p.

P 17 130 F

**INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1<sup>er</sup> CYCLE - LE VOLUME 3** de Claude Polgar - 250 p.

P 27 190 F

Passé les premiers remous de la révolution que fut l'avènement de la micro-informatique, il fallut bien tenter d'en réunir les enseignements. Une lacune apparut : celle d'un ouvrage d'initiation à la programmation, universel et complet.

**INITIATION A L'ELECTRONIQUE DIGITALE** de Philippe Duquesne - 104 p. - Ce cours d'initiation à l'électronique digital est dû à Ph. Duquesne, chargé de cours de microprocesseurs au CNAM. L'objet de cet ouvrage est de présenter les opérateurs logiques et leurs associations. La technologie est évoquée, brièvement, elle aussi.

P 19 95 F

**INITIATION AUX MICROPROCESSEURS** de Philippe Duquesne - 136 p. - Du même auteur, Ph. Duquesne, on nous propose cette fois-ci, de pénétrer au cœur même de l'ordinateur, de comprendre le fonctionnement de l'élément vital qui est le microprocesseur et enfin de maîtriser l'assembleur, langage du microprocesseur.

P 18 95 F

**INITIATION TV : RECEPTION, PRATIQUE, MESURES, CIRCUITS** de Roger-Charles Houzé - 136 p. - Issu d'un cours régulièrement remis à jour, ce livre permet à l'amateur comme au professionnel de se tenir au courant de l'état actuel de la technologie en télévision. De nombreux schémas explicatifs illustrent le contenu du livre.

P 21 135 F

**INITIATION A LA MESURE ELECTRONIQUE** de Michel Casabo - 120 p. - Il n'existait pas, jusqu'à présent, un ouvrage couvrant de manière générale mais précise, l'ensemble des problèmes relatifs à l'instrumentation et à la méthodologie du laboratoire électronique. C'est chose faite aujourd'hui avec ce volume récemment paru.

P 23 140 F

**INITIATION AUX AMPLIS A TRANSISTORS** de Gilles Le Doré - 96 p. - Après un bref historique du transistor, cet ouvrage traite essentiellement de la conception des amplificateurs modernes à transistors. La théorie est décrite de manière simple et abordable, illustrée d'exemples de réalisations commerciales. Le but du livre est de donner à chacun la possibilité de réaliser soi-même son amplificateur.

P 24 130 F

**INITIATION AUX AMPLIS A TUBES** de Jean Hiraga - 152 p. - Complémentaires des «Amplis à transistors», les Amplis à tubes sera certainement une petite encyclopédie sur ce sujet : historique, mais aussi polémique puisque les tubes sont encore d'actualité et parce que les arguments en faveur de cette technique et ses défenseurs sont encore nombreux.

P 26 155 F

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

P 28 150 F

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

P 29 100 F

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

P 30 250 F

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

P 31 130 F

**LES BASES DE L'ELECTRONIQUE** de Raymond Breton - 84 p. - 162 schémas - Vous ne connaissez pas l'électronique : ce livre vous permet d'accéder aux bases nécessaires mais néanmoins d'atteindre un niveau vous permettant d'aborder des constructions de bases.

P 32 120 F

**LE BASIC STRUCTURE** de Jean-François Coblentz - 105 p. - Ce livre scindé en deux parties, est destiné à vous donner les connaissances de base du langage, mais également des conseils, fruits de plusieurs années de programmation en différents langages, dont le Basic.

P 34 100 F

**DIVERTISSEMENTS EN BASIC** de Franck Brown - 48 p. - Avec ce livre consacré aux divertissements, l'auteur souhaite intéresser aussi bien les praticiens d'une informatique souvent plus austère que les esprits curieux, éventuellement neophytes en cette science.

P 35 90 F

**L'IMAGE NUMERIQUE** de Jean-Marc Nasr - 64 p. - Destiné à tous ceux qui sont fascinés par l'image synthétique et l'informatique. Les images auxquelles vous rêvez sur l'écran de votre micro-ordinateur.

P 36 110 F

**ETUDES AUTOUR DU 6809** de Claude Vicidomini - 95 p. - De la logique câblée au microprocesseur. Le Microkit 09. Rôle des interruptions matérielles et logicielles. Aspects du logiciel.

P 37 120 F

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

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

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

E 01 <input type="checkbox"/>	E 02 <input type="checkbox"/>	E 03 <input type="checkbox"/>	E 04 <input type="checkbox"/>	E 05 <input type="checkbox"/>	E 06 <input type="checkbox"/>	L 07 <input type="checkbox"/>	(épuisé) P 08 <input type="checkbox"/>	L 09 <input type="checkbox"/>	L 10 <input type="checkbox"/>
L 11 <input type="checkbox"/>	E 12 <input type="checkbox"/>	E 13 <input type="checkbox"/>	L 14 <input type="checkbox"/>	E 15 <input type="checkbox"/>	P 16 <input type="checkbox"/>	P 17 <input type="checkbox"/>	P 18 <input type="checkbox"/>	P 19 <input type="checkbox"/>	L 20 <input type="checkbox"/>
P 21 <input type="checkbox"/>	E 22 <input type="checkbox"/>	P 23 <input type="checkbox"/>	P 24 <input type="checkbox"/>	E 25 <input type="checkbox"/>	P 26 <input type="checkbox"/>	P 27 <input type="checkbox"/>	P 28 <input type="checkbox"/>	P 29 <input type="checkbox"/>	P 30 <input type="checkbox"/>
P 31 <input type="checkbox"/>	P 32 <input type="checkbox"/>	E 33 <input type="checkbox"/>	P 34 <input type="checkbox"/>	P 35 <input type="checkbox"/>	P 36 <input type="checkbox"/>	P 37 <input type="checkbox"/>	E 38 <input type="checkbox"/>		

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

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Ville ..... Code Postal .....



# ENCEINTE AUDAX

## KIT.MTX 50

### BASS. REFLEX 2 VOIES

On ne présente plus Audax dont la réputation a dépassé nos frontières avec sa gamme étendue de haut-parleurs. Cette société a depuis de nombreuses années conçu et commercialisé une gamme de kits d'enceintes acoustiques permettant aux amateurs d'accéder à du matériel électro-acoustique de qualité, de manière évolutive, en fonction de leur budget. A l'occasion du premier Forum du Kit Audio, Audax présente sa gamme renouvelée à base de nouveaux haut-parleurs développés par leur laboratoire de recherche mettant en œuvre des nouvelles technologies et des nouveaux matériaux.

**D**ans cette nouvelle gamme, nous avons aimé le kit MTX 50. C'est une forme d'ébénisterie déjà utilisée chez Audax qui est particulièrement intéressante par son rapport encombrement/volume facilitant l'implantation dans le local d'écoute. L'encombrement au sol n'est que de 270 x 270 mm pour une hauteur de 900 mm, ce qui représente un volume intérieur de 39 l. La forme colonne à plans décalés très esthétique permet d'assurer une parfaite mise en phase des haut-parleurs, d'obtenir une faible directivité dans le plan horizontal, mais aussi d'éviter les effets d'accrochage du grave avec le sol. De plus, les haut-parleurs se trouvent directement à la bonne hauteur d'écoute sans avoir à surélever les enceintes. Les dimensions de l'enceinte du kit MTX 50 sont, en grande partie, les mêmes que celles du kit BEX 40 qui bénéficia d'un succès mérité mais dont le rendement moyen imposait de les faire fonctionner avec des amplis de grande puissance. Les ingénieurs du laboratoire Audax ont pensé aux possesseurs de kit BEX 40 qui, soyons-en certain, voudront essayer les nouveaux haut-

parleurs. C'est la raison pour laquelle les dimensions de l'enceinte MTX 50 sont les mêmes que celles de la BEX 40. Le remplacement des éléments du kit BEX 40 par les haut-parleurs du kit MTX 50 se fera sans modification de l'ébénisterie, par contre une modification du filtre et de l'évent seront à effectuer. Une note d'information et d'instruction concernant cette modification est disponible chez le constructeur en lui en faisant la demande. Saluons au passage cette délicate attention pour les consommateurs. Cette enceinte colonne est équipée de deux haut-parleurs, chacun est spécialisé dans la gamme de fréquence qui lui est propre. C'est donc un système à deux voies. Ce système est très intéressant car il permet de s'affranchir des problèmes d'équilibre rencontrés sur les systèmes trois voies et plus, à condition d'avoir des haut-parleurs capables d'assumer ces fonctions. C'est le nouveau haut-parleur boomer-médium MTX 2025 TDSN 2 CN 12 de 21 cm de diamètre qui assure la restitution des basses fréquences. Ce haut-parleur d'une technologie d'avant-garde est conçu avec de nouveaux matériaux : le TPX

pour la membrane et le Norsorex pour la suspension en bord concave. Ces matériaux ont été choisis pour leurs propriétés exceptionnelles d'amortissement des vibrations annulant ainsi le trainage de l'équipement mobile, augurant une réponse impulsionnelle rapide qui permettra de tirer le maximum de la dynamique des disques compacts. Le châssis rigide en zamac injecté sous pression supporte un moteur électro-magnétique surdimensionné avec un aimant de 120 mm de diamètre. Le cache-noyau anti-poussière conventionnel est remplacé par une ogive anti-tourbillonnaire qui a pour mission de régulariser la coupure haute naturelle de la membrane. L'accord de ce boomer en bass-reflex est réalisé suivant les travaux de Thiele, Keele et Snyder qui permettent une simplification de l'optimisation d'une charge bass-reflex. Pour le MTX 2025 l'optimisation conduit à un volume interne de 39 l à une fréquence d'accord de l'évent de 39 Hz, d'où une longueur de 170 mm pour un diamètre intérieur de 76 mm. Le calcul des dimensions de l'évent a été conditionné par le choix de tubes PVC disponibles en standard dans le commerce.

La reproduction des aigus a été confiée au tweeter à dôme souple HD 12 x 9 D 25 G. Ce haut-parleur d'aigu est équipé d'une bobine mobile ultralégère de 25 mm de diamètre sur support aluminium qui permet d'obtenir une très bonne tenue en régime impulsionnel ainsi qu'une faible directivité. Une grille à mailles fines assure la protection mécanique du dôme sans en altérer la directivité.

Les deux haut-parleurs sont alimentés à travers un filtre répartiteur de fréquences particulièrement soigné. Les composants sont de haute qualité. Les condensateurs sont des polypropylènes et les selfs à air fabrication maison sont de belle facture. Le filtre d'aiguillage trop souvent négligé est un élément important et responsable de la qualité sonore de l'enceinte. Il a été élaboré à l'aide de calculs, d'essais en chambre sourde et d'écoutes subjectives. Le boomer-médium est alimenté



# FINI LE "SON DE BOITE"

via une demi-cellule (6 dB/octave). La coupure naturelle est à 4,5 kHz. On remarquera l'absence du réseau classique de compensation d'impédance devenu inutile en raison des excellents paramètres du 21 cm MTX. Quant au tweeter, il est alimenté à travers une cellule (18 dB/octave) avec une mise à niveau effectuée par une résistance de 1,2  $\Omega$ /6 W.

Cette énumération technique étant faite, passons à la pratique :

Le kit MTX 50 est proposé dans un conditionnement très soigné, à la fois rationnel et solide. On constate que le constructeur a pensé aux problèmes de transport. Une boîte contient les composants nécessaires à la construction d'une enceinte.

## CONSEILS PRATIQUES

Avant de passer à l'action, voici quelques conseils pratiques qui aideront à la conception de l'ébénisterie. Ce sont des conseils issus de l'expérience.

### ● Quels matériaux choisir ?

Le choix du bois pour la construction de l'enceinte est primordial pour obtenir les résultats escomptés. Si les parois de l'enceinte vibrent avec la musique, on fabriquera un nouvel instrument et pas un reproducteur neutre de musique enregistrée. Les panneaux seront faits de bois agglomérés de 22 mm d'épaisseur. Le type standard qui est vendu dans la plupart des "bois-détails" convient très bien. Il existe un type particulier d'aggloméré de chez Leroy qui s'appelle "Novophen", utilisé pour construire des sous-toitures ou des planchers, qui a la particularité d'être résistant dans les milieux humides. Ce produit est très intéressant de par sa densité. Deux inconvénients : le premier c'est qu'il n'est pas disponible chez tous les marchands de bois et qu'il use rapidement les outils de découpe. Les grands marchands de matériaux pour le bâtiment le stockent régulièrement (voir "les pages jaunes" !). Par contre, il n'est pas certain que ces grands marchands débiteront les panneaux à vos mesures. Il existe une possibilité intéressante car ce produit est présenté sous forme de dalles aux dimen-





## BASS. REFLEX 2 VOIES

sions réduites (environ 2 m x 1 m) facilitant le transport. Ces dalles s'appellent "Novodal", toujours de chez Leroy. Assurez-vous que les coupes de vos panneaux sont bien d'équerre. Il sera plus facile d'effectuer l'assemblage des panneaux. Ce produit est reconnaissable car la tranche des panneaux est marquée d'un sigle de couleur verte.

Pour les tasseaux, le peuplier, le pin ou le chêne d'Asie conviendront parfaitement.

### OUTILLAGE ET ACCESSOIRES

1 table parfaitement plane pour l'assemblage et le collage. La table de cuisine protégée par un panneau conviendra parfaitement.

1 scie sauteuse pour les découpes intérieures, équipée d'une lame à denture fine et d'un pare-éclat.

1 tournevis Pozidriv n° 2 (nouvelle norme des cruciformes reconnaissable à son embout de couleur noire).

1 visseuse électrique avec embout Pozidriv n° 2.

1 paire de presses d'assemblage longueur mini. 50 cm (très pratiques mais pas indispensables).

1 perceuse avec un jeu de forets de  $\varnothing$  2 mm pour effectuer les avant-trous de guidage sur champs et  $\varnothing$  4 mm pour les trous de passage à travers les panneaux.

1 fraise à bois pour encastrer les têtes de vis.

1 pot de colle blanche à bois de bonne qualité.

1 boîte de vis VBA (les seules vis pour aggloméré)  $\varnothing$  4 x 50 mm tête fraisée à empreinte Pozidriv. Certains s'étonneront de cette insistance à utiliser les vis VBA Pozidriv mais elles permettent une bonne prise sur la vis par le tournevis assurant un vissage parfait sans risque de riper. Plus d'Urgo dans l'air !

1 rape à bois, fine ou une lime bâtarde.

1 pinceau plat pour la colle  
Du papier de verre n° 200 et 120 pour les finitions.

1 tube de joint vinylique pour l'étanchéité des haut-parleurs.

### MONTAGE DE L'EBENISTERIE

Se reporter à la figure n° 1 (pièces constitutives de l'ébénisterie) KIT MTX 50.

● Effectuer un premier "montage à blanc" des panneaux du coffret en se servant de ruban adhésif afin de déterminer l'orientation la plus convenable à donner aux panneaux. Il y a en effet quatre positions possibles par panneau ! Cette opération est capitale et sa bonne mise en œuvre conditionne la facilité de finition du coffret brut. Ne pas oublier de positionner d'une manière synthétique les "paires" de panneaux qui ont été sciés ensemble.

● Repérer chaque panneau sur sa face intérieure en s'inspirant des repères proposés à la figure n° 1.

● Découper et percer à la scie à chantourner ou à la scie sauteuse électrique l'emplacement de la prise de modulation audio AK sur le panneau du **fond** (se reporter au plan d'ensemble pour les cotes).

● Découper les évidements A et B à la scie à main ou sauteuse, sur les panneaux **côté D** et **côté G**, après traçage précis au trusquin et à l'équerre.

Se reporter au plan d'ensemble pour les cotes.

● Découper et percer à la scie à chantourner ou à la scie électrique les ouvertures destinées à recevoir les haut-parleurs et l'évent, c'est-à-dire sur la **façade tweeter** et sur la **façade principale** (3 ouvertures au total).

Un soin plus particulier sera apporté à l'ajustage de l'ouverture  $\varnothing$  80 mm destinée à recevoir le tube d'évent. Toutes ces ouvertures recevront une finition limitée au papier de verre, en cassant les angles et en éliminant les copeaux détachés mais non tombés.

● Mettre en place les taquets de pré-positionnement : ces taquets, au nombre de 8, sont destinés à servir de guide de positionnement lors du montage final (voir figure 2).

Enfoncez dans chaque taquet 100 x 25 x 25 (mm) 2 pointes tête homme de 30 mm en veillant à ce qu'elles ne

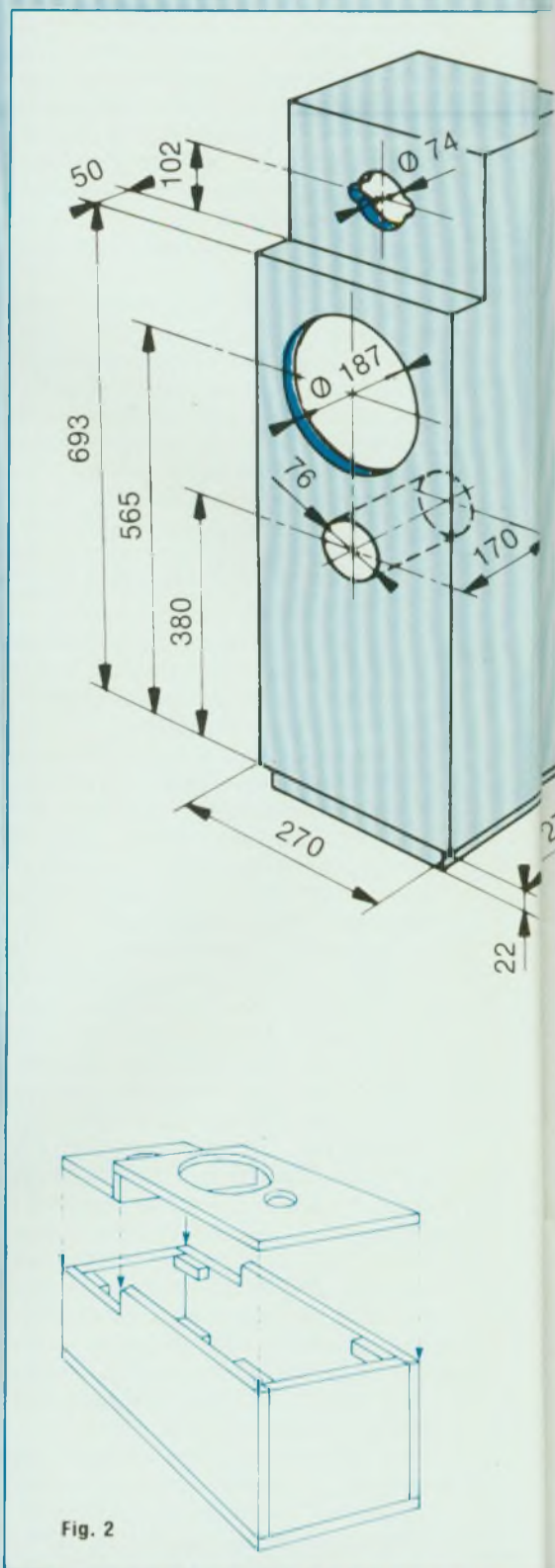


Fig. 2



# FINI LE "SON DE BOITE"

## IMPORTANT

Les dimensions portées ici sont relatives à une épaisseur de bois de 22 mm. Elle doivent être modifiées si un matériau d'épaisseur différente est utilisé.

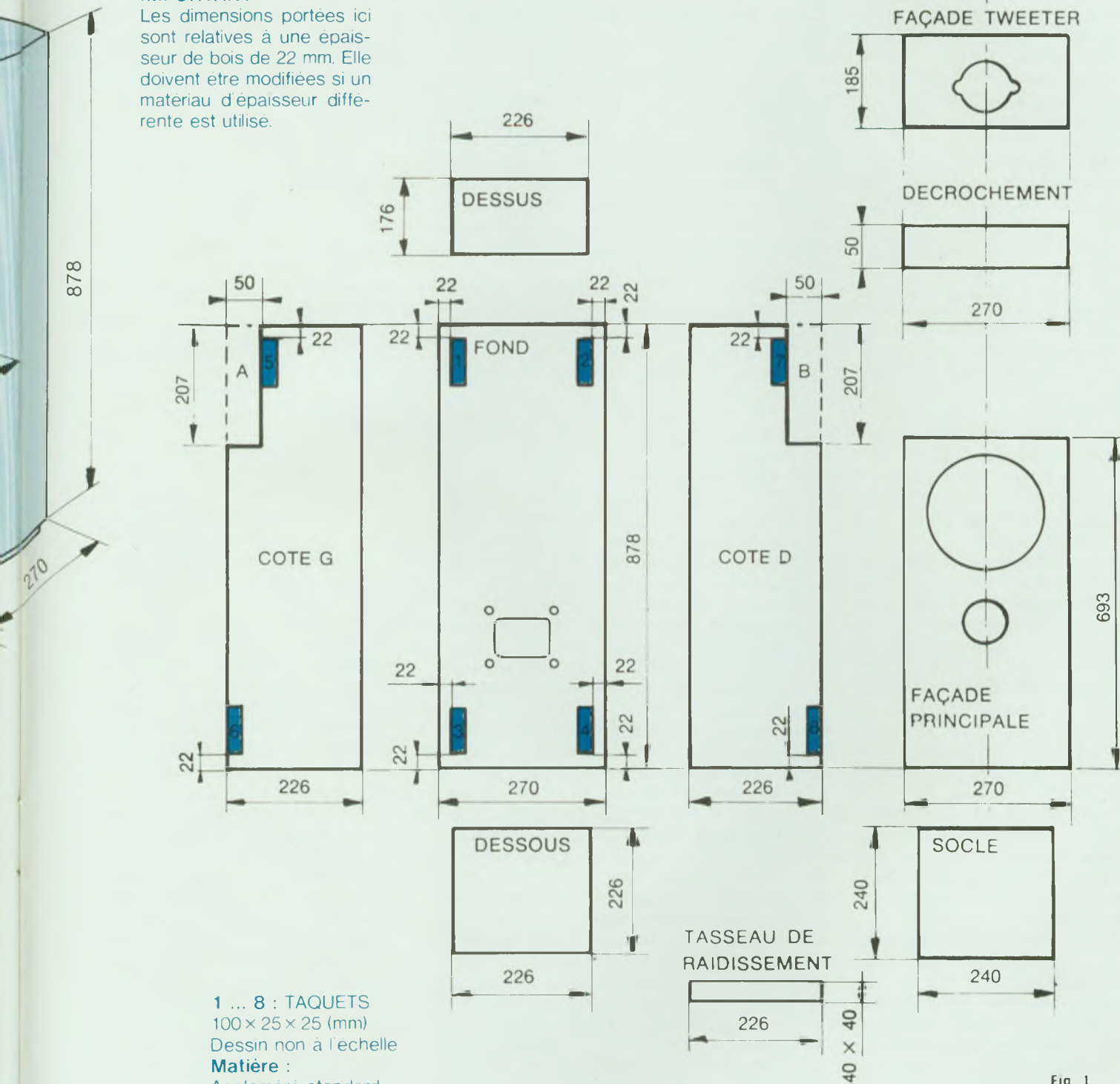


Fig. 1



dépassent pas de l'autre face.

Puis ajuster chaque tasseau sur son emplacement en respectant très précisément les cotes indiquées figure n° 1. Lorsque le positionnement correct est obtenu, marquer cet emplacement dans le panneau en y faisant légèrement pénétrer les pointes au marteau.

**Nota :** Dans tous les cas où la cote de positionnement correspond à l'épaisseur d'un panneau, il est plus judicieux, pour reporter cette cote, d'utiliser une chute d'aggloméré plutôt qu'un réglet.

Le taquet est maintenant guidé par les pointes qui le traversent : l'enlever délicatement (à l'aide d'un levier si nécessaire) et l'enduire de colle vinylique à bois. Le remettre ensuite à sa place exacte à l'aide des marques des clouages.

Enfoncer complètement les pointes au marteau et essuyer à l'éponge humide la colle qui déborde. Progresser taquet par taquet en commençant par le **fond** (4 taquets), pour les **côtés D et G** (2 taquets par côté).

Temps de séchage : 2 heures environ.

● Effectuer un "montage à blanc" des panneaux suivants : fond, côtés G et D, dessus et dessous, de manière à s'assurer de leur bon positionnement.

Leurs positions respectives sont repérables à la figure 2.

Un éventuel mauvais positionnement d'un taquet sera corrigé au ciseau à bois à la limite ou en ajoutant une petite cale.

● **Assemblage de ces panneaux :** Effectuer un pré-encollage de tous les chants concernés de ces panneaux ; attendre 20 mn puis réencoller cette fois toutes les surfaces des assemblages à l'aide de la colle blanche vinylique à bois. Mettre les panneaux en place en respectant leur position de repérage (figures 1 et 2). Se faire aider par une deuxième personne pour mettre l'assemblage "sous presse". Utiliser pour ce faire des serre-joints, des cales de bois, des objets lourds ou un système de tension par torsion d'une cordelette à l'aide d'un bâton. Le séchage sous presse, après

essuyage de l'excédent de colle à l'éponge humide durera 48 heures au minimum. L'assemblage ainsi réalisé ne sera utilisable dans la suite du montage qu'après un délai de 48 heures environ : ce délai permet en effet à toutes les contraintes internes de s'estomper.

● Il reste maintenant 3 panneaux à installer. On commencera par le **décrochement** situé entre la façade principale et la façade tweeter qui, durant la prise de la colle, pourra être maintenu à l'aide de pointes tête homme de 40 mm.

● Ne pas oublier d'effectuer un pré-encollage de tous les chants concernés lors des assemblages. Installer ensuite de la même manière les panneaux façade principale et façade tweeter.

(Le tube d'évent et le tasseau de raidissement seront installés ultérieurement.)

● **Finition du coffre brut :**

Elle doit être réduite à sa plus simple expression si le montage à blanc a été suivi comme prévu, des éventuelles corrections d'ajustement. Cette finition consiste surtout à la mise à fleur des chants d'aggloméré. On utilisera pour ce faire une cale de bois sur laquelle sera fixé du papier de verre à gros grain. Terminer au grain moyen. Les manques de matière seront comblés à la pâte à bois.

Le degré de ce ponçage sera fonction de la finition esthétique que vous avez choisi de donner à vos enceintes.

● Le socle, constitué d'un panneau de 240 x 240 mm rapporté au-dessous de l'enceinte, peut avantageusement être fixé au moyen de 4 vis à bois.

● Montage du tube d'évent. Celui-ci doit être introduit par l'ouverture du boomer-medium avant le tasseau de raidissement. Encoller cet évent sur une largeur de 25 mm environ sur l'une de ses extrémités.

Avant encollage, cette partie sera rendue rugueuse à l'aide de verre à gros grain. Introduire ensuite l'évent dans son logement préalablement encollé, lui aussi, à la colle vinylique à bois.

Voir à ce sujet le plan d'ensemble.

Ajuster ensuite le tasseau de raidisse-

ment 40 x 40 mm, de sorte qu'il entre "glissant juste" entre la façade principale et le fond, juste au-dessus de l'évent.

Pré-encoller les extrémités du tasseau assez fortement. Sa fixation durant le séchage se fera à l'aide de 2 vis à bois.

● A ce stade et avant la finition esthétique, effectuer un masticage de tous les trous et aspérités, surtout sur les façades.

Un ponçage soigné de toutes les faces à la ponceuse orbitale parachèvera la réalisation de ce coffret brut.

### MONTAGE

#### DES HAUT-PARLEURS

#### ET CABLAGE FINAL

● Le câblage fait appel à 2 couleurs de fil (figure 3) :

- couleur rouge pour la phase (+),

- couleur noire pour la phase (-).

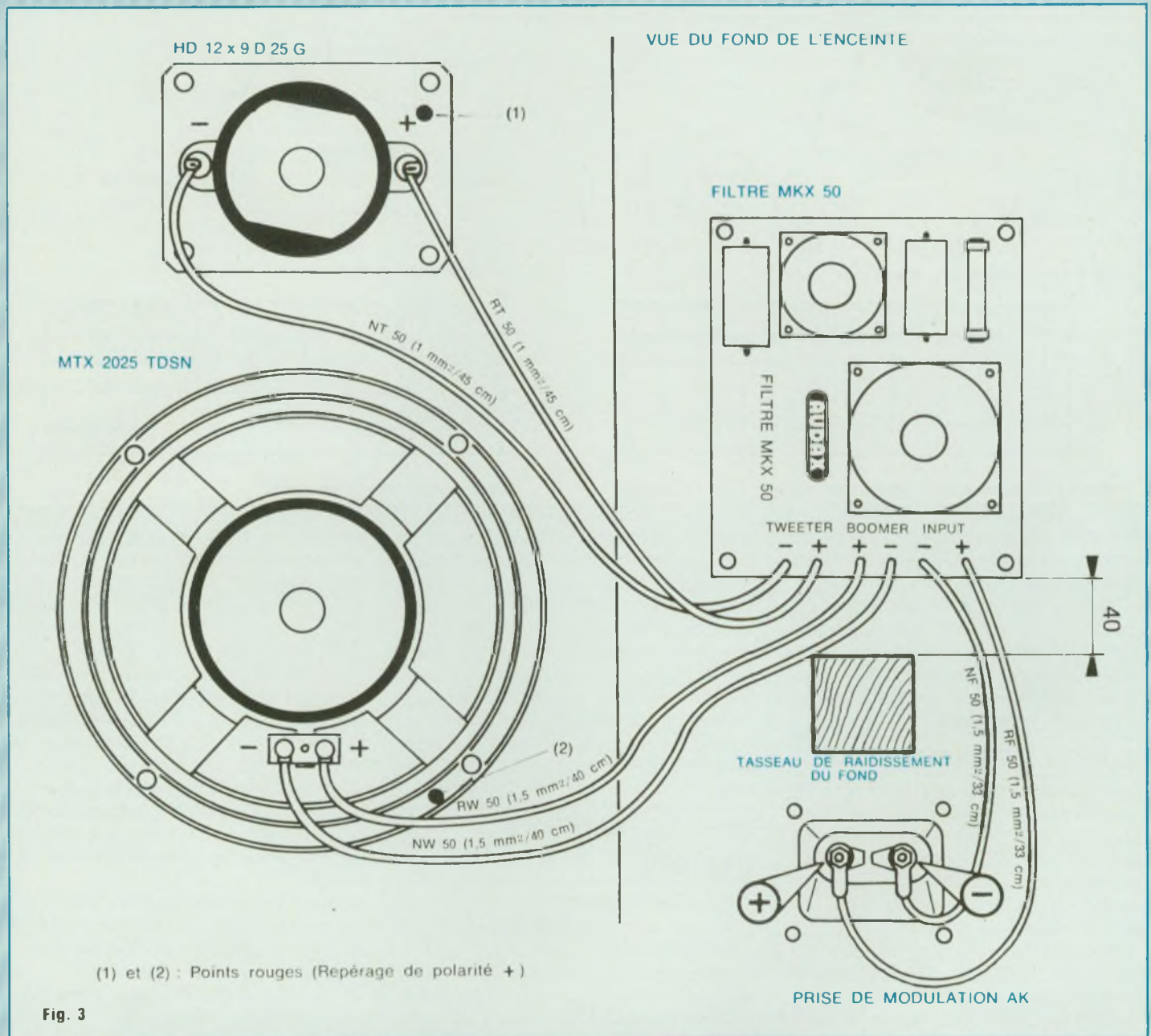
Le choix du câble est important du point de vue de l'écoute subjective. Les sections optimales semblent être de l'ordre de 1,5 mm<sup>2</sup> pour l'entrée et le boomer-médium, 1 mm<sup>2</sup> pour le tweeter.

Choisir du câble multibrin, estampillé NF de préférence, mais pas obligatoirement du scindex. Le câble "haute définition", tel le Léonische, est optimal pour le raccordement boomer-médium/filtre mais ne semble pas convenir au tweeter HD x 9 D 25 G qui s'accommode mieux de 100 mm de scindex multibrin NF.

● Recouvrir de laine de verre semi-rigide ép. 40 mm (genre Telstar Panolène PB d'Isover) les panneaux de l'ébénisterie appelés "Dessus-Dessous-Côté G-Côté D". Le panneau du fond quant à lui recevra une couche de laine de verre uniquement dans la partie située au-dessus du tasseau de raidissement de manière à ne pas compromettre, en le freinant, le fonctionnement de l'évent de la charge bass-reflex. Ce panneau de laine de verre sera fendu afin de faciliter le passage des câbles destinés aux haut-parleurs. Un soin particulier devra être apporté à la pose de la laine de



# FINI LE "SON DE BOITE"



verre pour qu'elle soit bien "bloquée" (la découper un peu plus large que l'espace à combler).

**Nota :** Un panneau de laine de verre supplémentaire (et de même épaisseur) recouvrira le fond du coffret sur une hauteur de 40 cm au-dessus du tasseau de raidissement et sera lui aussi incisé pour laisser le passage aux câbles issus du filtre FKX 50.

- Recouvrir de mastic joint d'étanchéité toute la surface d'appui des saladiers des haut-parleurs, présenter les haut-parleurs sur leurs ouvertures respectives puis pratiquer des avant-trous au foret  $\varnothing$  2 mm dans le coffret pour faciliter la pénétration des vis de fixation.

- **Attention :** Le respect des phases de branchement des haut-parleurs est

très important, il conditionne le résultat auditif final.

Les phases sont repérées par des (+) ou des marquages de couleur rouge. Si un repérage de phase n'est plus visible sur un haut-parleur, la borne (+) de celui-ci peut être déterminée en y connectant une pile plate de 4,5 V. La borne (+) correspond alors au (+) de la pile lorsque le sens de



## BASS REFLEX 2 VOIES

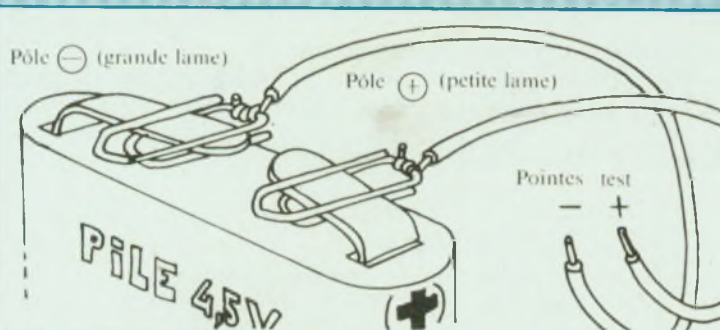
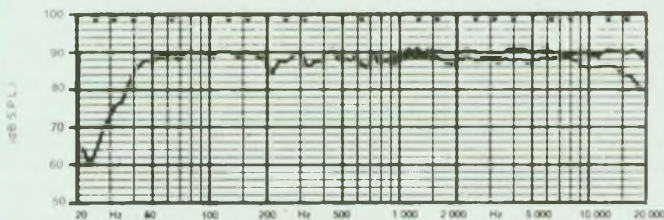


Fig. 4 : Vérification du câblage avec une pile.



Courbe de réponse microphone dans l'axe et à 30° horizontal.

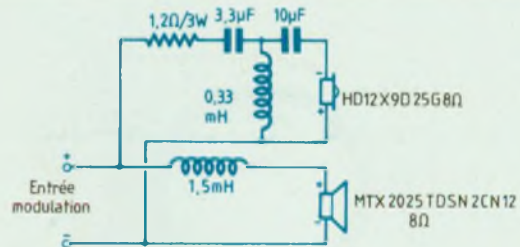
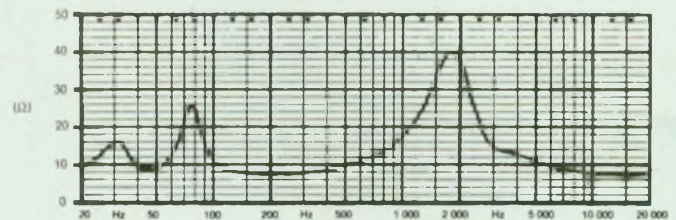


Schéma électrique du filtre MKX 50.



Courbe impédance/fréquence.

branchement de celle-ci provoque un déplacement vers l'avant de la membrane du haut-parleur (figure 4).

● Vérifier l'étanchéité générale de l'enceinte : pour ce faire, boucher l'ouverture de l'évent à l'aide d'un tampon, enfoncer doucement puis relâcher la membrane du boomer : celle-ci doit revenir lentement.

### COMPTE RENDU D'ECOUTE

L'audition des enceintes du kit MTX 50 a été effectuée dans un salon domestique afin d'être dans les conditions identiques à tout un chacun.

La chaîne de reproduction, de conception haut de gamme, est constituée du matériel suivant :

- cellule de lecture à bobine mobile de très haute qualité et d'une neutralité irréprochable Denon DL 103 ;
- bras de lecture conçu lui aussi pour la cellule par C.-H. Delaleu ;
- table de lecture Thorens TD 160 ;
- pré-préamplificateur actif conçu spécialement pour la cellule précitée ;
- lecteur compact-disque Phinlex ;
- préamplificateur à liaisons directes haute définition ;
- amplificateur pure classe A de 2 x 30 W de puissance avec un temps de commutation inférieur à 1 μs. Marque Gaertner et Kossmann ;

- tous les câbles de liaison sont de très haute définition assurant aussi une neutralité du signal musical.

Toute cette énumération a pour seul but d'informer le lecteur que les écoutes ont été effectuées avec du matériel électronique très performant supprimant au mieux les défauts dus à la chaîne de reproduction en amont des enceintes, permettant ainsi de juger plus objectivement les enceintes testées.

### ENREGISTREMENTS

#### UTILISES.

- **Vladimir Horowitz** : Liszt, Scarlatti, Schubert, Schumann, Scriabin, Deutsche Grammophon Stereo 419 217-1, enregistrement numérique choisi pour les qualités d'enregistrement du piano.

- **Maria Callas** : Airs d'opéra français. EMIC 069-00540. Test sans pitié pour les membranes de haut-parleurs. La puissance et le registre exceptionnel de la voix de Maria Callas ne sont plus à prouver.

- **Itzhak Perlman** : Brahms : concerto pour violon. EMI C 069-02899. Permet d'apprécier la qualité des sonorités du violon, de localiser le soliste car il joue assis à cause de son infirmité des membres inférieurs, enfin contrôler les

détails de l'image sonore.

- Même enregistrement que le précédent mais sur disque compact EMI CDC 7471662. Pour juger la capacité des haut-parleurs à rendre la dynamique de l'enregistrement digital.

- **Itzhak Perlmann et Vladimir Ashkenazy** : Brahms, sonates pour violon et piano. EMI 270010 3 enregistrements digitaux. Le couple violon et piano, instruments opposés.

- **Count Basie on roulette** Vol. n° 1. Vogue VG 405 500001. La grande formation avec sa batterie de cuivres, dur-dur pour les membranes et les oreilles.

- **Shoji Yokouchi Quartet** : Blonde on the rocks. TBM-65. Difficile à passer les sons métalliques des deux guitares électriques.

- **The New Dave Brubeck Quartet** : a cut above : take five, blue rondo a la turk, unsquare dance, unisphere, etc. Direct Disk-Labs. Une merveille de l'enregistrement direct. Dynamique sans égale avec un synthétiseur musclé et un solo de batterie endiablé.

Dès les premiers instants d'écoute des enceintes du kit MTX 50, c'est la précision et la clarté du signal musical qui frappe l'auditeur. L'image stéréophonique est remarquable. Les différents plans sont perceptibles, on ima-



# FINI LE "SON DE BOITE"

gine très bien la position des instruments dans l'espace sonore.

Les aigus sont précis, purs, fins, cristallins sans être agressifs, ce qui a provoqué l'étonnement de l'auditoire. Le registre haut du piano est restitué sans cet effet métallique souvent constaté sur des tweeters. On perçoit l'impact discret de l'olive de la baguette du batteur de "Take five" sur les cymbales. On remarque l'absence de chuintement des cymbales. Une observation plus rapprochée du tweeter nous a permis de constater que c'était bien un dôme qui émettait ces sons. Une information complémentaire auprès du constructeur s'imposait. Quel est le secret de la conception de ce dôme ? Pas de secret, nous a répondu le laboratoire Audax. C'est une refonte totale des moules, de la machine, de la qualité des matériaux et le suivi de la fabrication qui a permis de

transformer radicalement nos tweeters à dôme.

Les médiums sont chauds, présents. La voix de Maria Callas passe sans aucune agressivité pour les tympans. Les cuivres de Count Basie sont projetés avec une bonne accélération sans jamais s'embrouiller. Le piano dévoile toutes ses richesses en harmoniques. Le dialogue en stéréo des deux guitares de jazz est particulièrement vivant. Les graves sont profonds, fermes, sans trainage et affolement de la membrane. Le solo de batterie n'a pas fait déraillé le 21 cm. Les coups de grosse caisse sont percutants et vrais.

## IMPRESSION GENERALE

Les différents plans sonores sont bien situés et donnent une bonne image stéréophonique. Le signal musical complexe d'un orchestre symphonique

est précis, ciselé, jamais flou, même à haut niveau. On apprécie la dynamique des disques compacts. A bas niveau d'écoute, l'équilibre spectral est respecté.

## CONCLUSION

Gageons que ce nouveau kit Audax MTX 50 aura du succès car son rapport qualité/prix est une performance. La forme de l'enceinte à réaliser demande un peu plus de travail et de soin que les formes classiques mais l'acquéreur de ce kit appréciera le fruit de son travail et aura la preuve vivante que le kit sait être de haut de gamme. Le prix d'un kit monophonie est de moins de 1 000 F prix public. Ce qui fait un ensemble stéréophonique à moins de 2 000 F alors à vos outils et bonne écoute.

Gabriel Kossmann

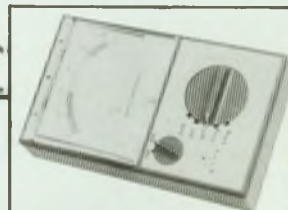
## DA 5000

2000 points de mesure  
20 Amp. cont. et alt.  
26 calibres  
0,25 % de précision ± 1 Digit  
Polarité et Zéro automatiques  
200 mV - 1000 V =  
200 mV = 750 V ≈  
200 µA - 20 Amp = et =  
200 Ω à 20 MΩ  
Alim.: Bat. 9 V type 6 BF 22  
Accessoires: pinces ampère-  
métriques,  
sacoche de transport



## HA 102 BZ

20 kΩ/V en continu  
8 kΩ/V en alternatif  
23 gammes de mesure  
19 calibres  
7 Cal = 1,5 V à 1000 V dont  
2 calibres test de batterie  
1,5 et 9 V  
4 Cal = 10 V à 1000 V  
4 Cal = 5 mA à 10 A  
4 Cal Ω mètre  
Test de continuité par buzzer  
Décibels - 8 dB à + 62 dB



## Transistor tester

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



## Unimer 33

33 calibres  
20000 Ω/V en continu  
4000 Ω/V en alternatif  
9 Cal = 0,1 V à 2000 V  
5 Cal = 2,5 V à 1000 V  
6 Cal = 50 µA à 5 A  
5 Cal = 250 µA à 2,5 A  
5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ  
2 Cal µF 100 pF à 50 µF  
1 Cal dB - 10 à + 22 dB  
Protection fusible et semi-conducteur  
Accessoires: shunts, pinces ampère-métriques, sacoches

## Unimer 35

Spécial Electricien  
2200 Ω/V, 30 A cont. et alt.  
Sens de rotation des phases  
5 Cal = 3 V à 600 V  
4 Cal = 30 V à 600 V  
5 Cal = 0,06 A à 30 A  
4 Cal = 0,1 A à 30 A  
3 Cal Ω 0 Ω à 1 MΩ  
Protection: fusible et semi-conducteur  
Accessoires: shunts, pinces ampère-métriques, sacoches



## ISKRA 6010

2000 pts de mesure  
Affichage par LCD  
Précision 0,5 % ± 1 Digit  
Polarité et Zéro automatiques  
Indicateur d'usure de batterie  
200 mV à 1000 V =  
200 mV à 750 V ≈  
200 µA à 10 A = et ≈  
200 Ω à 20 MΩ  
Alimentation: Bat. 9 V type 6BF 22  
Accessoires: pinces ampère-métriques, sacoches de transport

# ISKRA France

Nom .....

Adresse .....

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur

Les contrôleurs universels

Les pinces ampère-métriques

Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits :

coffrets - sirènes

vu mètres - coffrets radiateurs - relais

potentiomètres, etc.

## Unimer 31

L'impédance d'entrée du numérique avec les avantages de l'analogique  
200 K Ω/V cont. alt.  
Amplificateur incorporé  
Protection par fusible et semi-conducteur  
9 Cal = et = 0,1 à 1000 V  
7 Cal = et = 5 µA à 5 A  
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ  
Cal dB - 10 à + 10 dB  
Accessoires: shunts, pinces ampère-métriques, sacoches

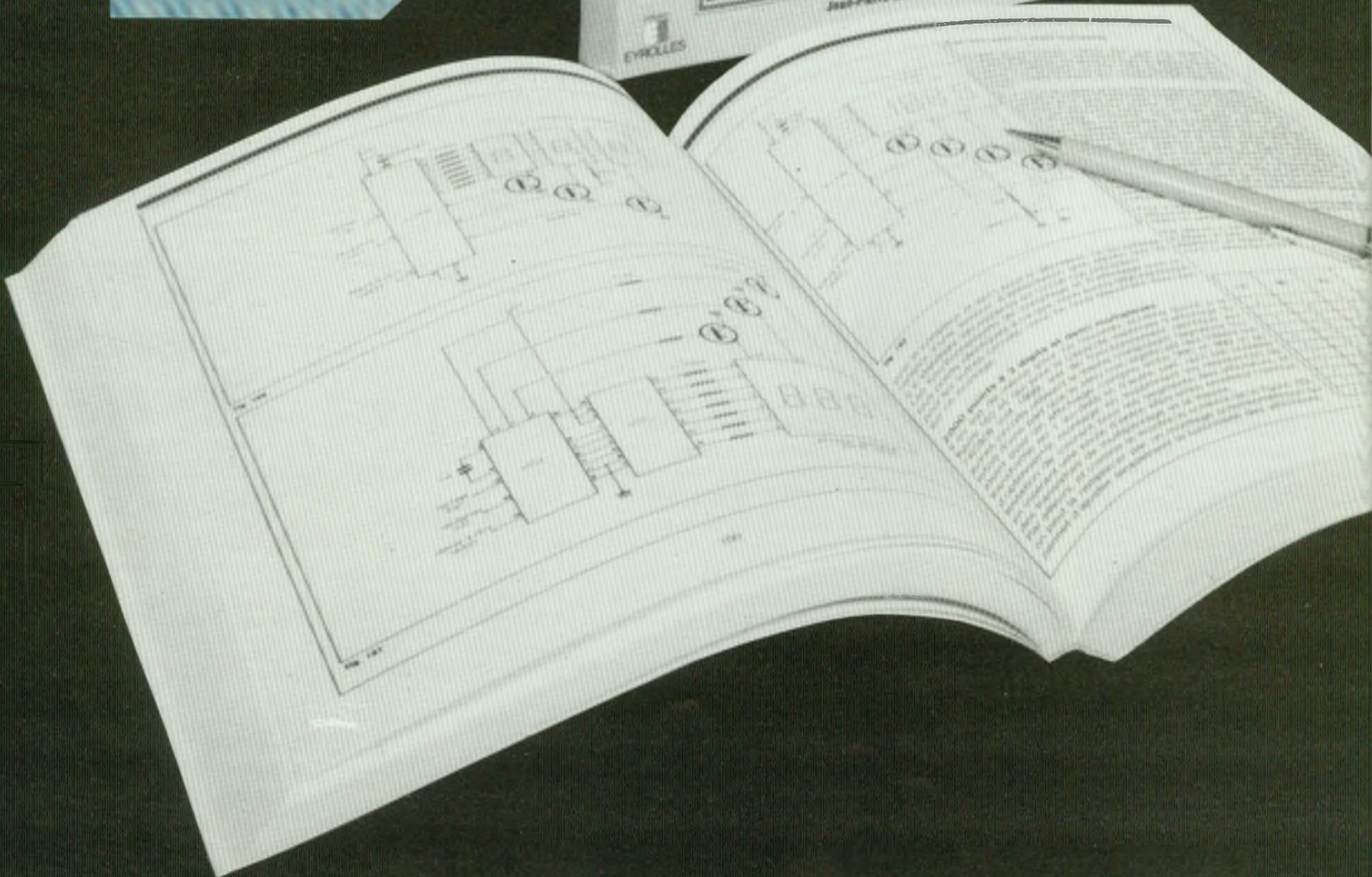
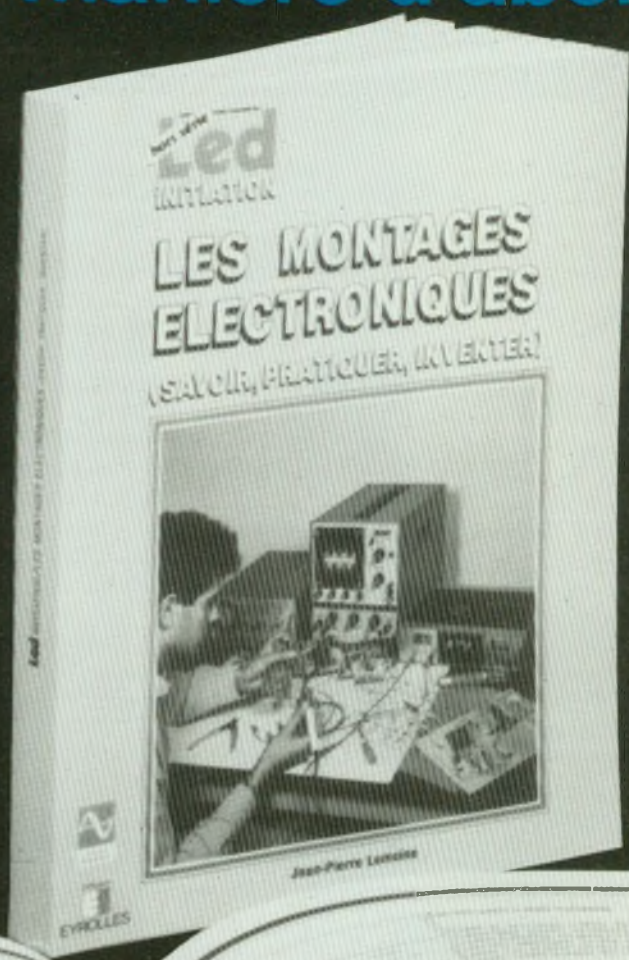


# Une nouvelle manière d'aborder l'électronique

**300** pages  
format 21 × 27

plus de  
**1 000** dessins

**25** montages  
originaux





# Étude et la pratique de l'électronique !

Voici : de Jean-Pierre Lemoine

# LES MONTAGES ELECTRONIQUES

(SAVOIR, PRATIQUER, INVENTER)

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

## Le sommaire :

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

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

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

Je désire recevoir l'ouvrage « Les montages électroniques », référence **P 30** au prix de **262 F** (250 F + 12 F de port)

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

ADRESSE .....

VILLE ..... CODE POSTAL .....

Ci-joint mon règlement par : C.C.P.

Chèque bancaire

Mandat



# LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

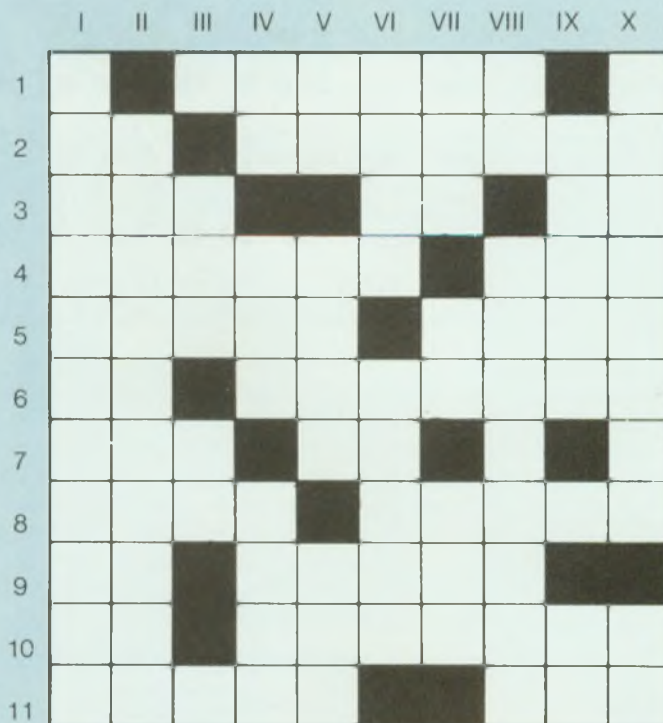
par Guy Chorein

**Horizontalement :**

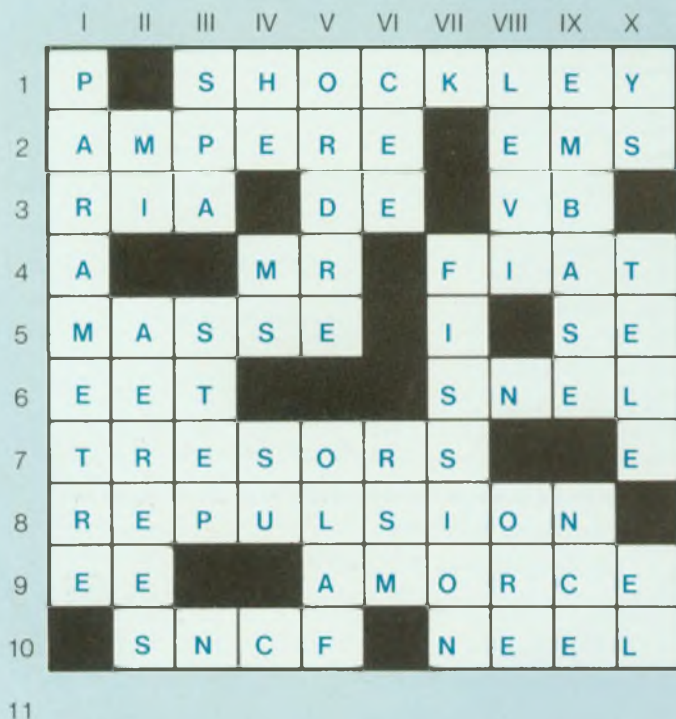
1. En informatique, dans un programme, retour sur une suite d'instructions à répéter. - 2. Suite de décès. A eu le prix Nobel une première fois pour la mise au point du transistor à germanium et une deuxième fois pour une théorie de la supraconductibilité. - 3. Gros, il enchante, petit... il console. Morceau de viande. Se suivent en dérapant. - 4. Prescrit. Pile ayant perdu sa base. - 5. Généralement sonores quand ils sont gros. En voilà 4... mais il en manque deux !!! - 6. Note inversée. On les emploie pour éviter les court-circuits... - 7. A pour qualité principale la précision. Article. - 8. L'ensemble de ses instruments exige une grande précision dans l'exécution. En électricité, ensemble des trois câbles de transport d'un réseau triphasé. - 9. Toujours en début de question. A la mémoire d'un homme qui l'a perdue. - 10. Suite de courant Antiparticule de l'électron possédant même masse et une charge égale et de signe contraire, c'est-à-dire positive. - 11. Prophète juif pour des protestants. Fait toute la lumière chez nous...

**Verticalement :**

I. Issue de l'association des télécommunications et de l'informatique. - II. Ils travaillent dans l'informatique. - III. Mit de travers. Simplifie les communications interurbaines. - IV. A été franchi par Michel Strogoff. Un des 500... au départ !!! On l'appelle déjà "mon lieutenant". - V. Prise de courant. Accessoire d'aéronautique (de bas en haut... et pour aller de haut en bas d'ailleurs !!!). Sur une décoration. - VI. Force sa voix. Ogives, si elles sont nucléaires. - VII. Se suivent en baldaquin. Satellite de Jupiter. Un des derniers mots de Jésus. - VIII. Elle n'a pas de milieu-isolateur garanti... - IX. Chercher à découvrir. Bien peu commode. - X. Spécialiste en informatique. A moitié neuf.



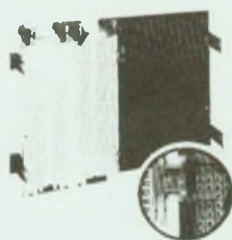
**Solution de la grille  
parue dans le numéro 51 de Led**



**Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION**  
sans soudure

**Double Lab - Super Lab - Nouveau Concept**

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



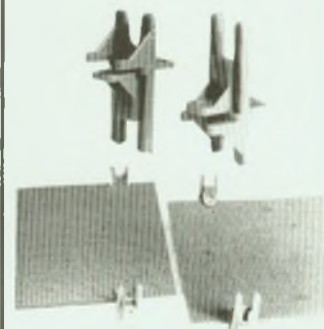
SS 187 : Super Lab 1260  
avec C.I. 10x15 cm et douilles

Double Lab	T.T.C.
DBL 500	112 F
DBL 630	142 F
DBL 1000	202 F
DBL 1260	262 F

Super Lab avec C.I. et douille	T.T.C.
S Lab 1000	270 F
S Lab 1260	343 F

Lab 500	95 F	Lab 1000 "plus"	292 F
Lab 630	125 F	Lab 1260 "plus"	370 F
Lab 1000	185 F		

**SUPPORT Lab**  
pour circuits imprimés



Accessoire indispensable pour Essais -  
Contrôle - Dépannage de tous circuits  
imprimés

Le support Lab se fixe sur le bord du circuit  
imprimé

Par retournement, il permet la soudure ou  
le contrôle des contacts.  
Il isole le montage

Réutilisable - s'assemble sur les boîtes de  
circuit connexion Lab  
Pièce 3,75 F TTC  
par 32 pièces 117 F TTC

Documentation gratuite à **SIEBER SCIENTIFIC<sup>®</sup>**

Saint-Julien-du-Gua 07190 St-SAUVEUR MONTAGUT  
Tél. 75 66 85 93 - Telex : Selex 642138 F code 178



# LES BONNES ADRESSES DE LED

**LR C** à Lyon

TOUS LES COMPOSANTS  
CHOIX - QUALITE — PRIX

**LYON RADIO COMPOSANTS**

46, Quai Pierre Scize  
69009 LYON - Tél. 78.39.69.69

**A.D.G.2.P.** **33**  
**ELECTRONIQUE**

Composants Electroniques au détail **SUR STOCK**  
329, av. de Verdun (Centre Commercial Saphir)  
33700 MERIGNAC

TEL. : 56.97.95.91 Telex : 541755 F ATTN : ADG2P  
Ouvert : Lundi, Mardi, Jeudi de 14 h à 19 h Télécopie : 56.97.53.36  
Mercredi, Vendredi, Samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

**62 BRUAY  
LA BUISSIÈRE**



59 RUE H. CADOT  
Tel. : 21.62.37.85

**Electron-Shop**

COMPOSANTS KITS MESURE  
CB ANTENNES DETECTEURS DE METAUX  
au 20, Av. de la République - 73.92.73.11

H.P. TABLE DE MIXAGE JEUX DE LUMIERE  
ACCESSOIRES SON  
au 23, Av. de la République - 73.90.99.93  
63100 CLERMONT-FERRAND

**ETS MAJCHRZAK**

107, rue P. Güeysse  
56100 LORIENT

Tél. : 97.21.37.03 Telex : 950017 F

ouvert tous les jours sauf le lundi  
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

**ORDIELEC -  
ORDINASELF**

Electronique - Informatique - Video  
19, rue Hippolyte Flandrin  
69001 LYON (Terreaux)

Tél. 78.27.80.17

sur Minitel 78.27.80.17

Composants - Kits TSM - Micro-ordinateurs compatibles  
et périphériques ORIC - H.P. toutes puissances

**TOUT POUR LA RADIO  
ELECTRONIQUE**



**69**

Composants Actif - Passifs - Electromécaniques  
Habillage - Outillage - Kits - Pièces Détachées  
Sono - Jeux de Lumière - HP Hi-Fi  
Mesure - Alarme - CB - Librairie

66, cours Lafayette  
69003 LYON

Tél. 78.60.26.23 +

**ANNONCEURS  
de Janvier**

**Réservez votre emplacement publicitaire  
avant le 20 DECEMBRE 1987**

**TÉL. : 42-38-80-88 Poste 7314**



# LES BONNES ADRESSES DE LED

## *A Bergerac*

Micro-ordinateur AMSTRAD

### **Ets POMMAREL**

14, place Doublet - 24100 BERGERAC - Tél. **53.57.02.65**  
Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors - Mémoires - Micro-ordinateurs - Lecteurs de disquettes TEAC - Logiciels (jeux et comptabilité)

KITS : TSM - OK - KIT PLUS - JOSTY KITS HP : VISATON  
Des milliers de composants. Vente par correspondance. Liste de matériel sur demande.

## **01**

### **ELBO ELECTRONIQUE**

49, rue de la République  
01000 BOURG-EN-BRESSE - Tél. : 74.23.60.79

Pièces détachées professionnelles et grand public - Kits - Mesures  
Sono - C.B. - Radio commande  
Lycées et écoles  
**OUVERT DU MARDI AU SAMEDI**

**NOUVEAU DANS LE 93**

## **TENIP-TRONIC**

68, avenue Gallieni (RN 3 face à Conforama)  
93140 BONDY - Tél. (1) 48.48.16.57

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 12 H 30  
ET DE 14 H 30 A 19 H 15

Composants et matériels électroniques.  
Vente par correspondance. Catalogue sur demande  
contre 2 timbres à 2,20 F.

## **ELECTRONIC 63**

29 Place du Changil  
63000 CLERMONT-FERRAND  
Tél. : 73.31.13.76 - Telex : 392 245

Composants - Kit - Outillage - Câbles, Fils -  
Librairie - Coffrets - Réalisation de Circuits Imprimés  
Ouvert : Lundi 14 h à 19 h - Mardi au Samedi 9 h à 12 h - 14 h à 19 h

## **VF ELECTRONIC**

166, bd Victor Hugo  
62100 CALAIS  
**21.96.11.31**

Composants électroniques, Appareils de mesures,  
Kits alarmes, librairie.

OUVERT tous les jours du Lundi au Jeudi et le Samedi de 14 h à 18 h 30

*A Calais*

## **IMPRELEC**

Le Villard  
74550 PERRIGNIER  
Tél. : 50.72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face,  
à l'unité ou en série Marquage scotchcal -  
Qualité professionnelle

## **HI-FI DIFFUSION**

19, rue Tondutti de l'Escarène  
06000 NICE  
Tél. 93.80.50.50 ou 93.62.33.44

Très grand choix de composants électroniques  
résistances, condensateurs, commutateurs  
transformateurs, etc.

- accessoires,
- matériel électronique,
- rayon librairie : revues, livres, etc.

*A Nice*

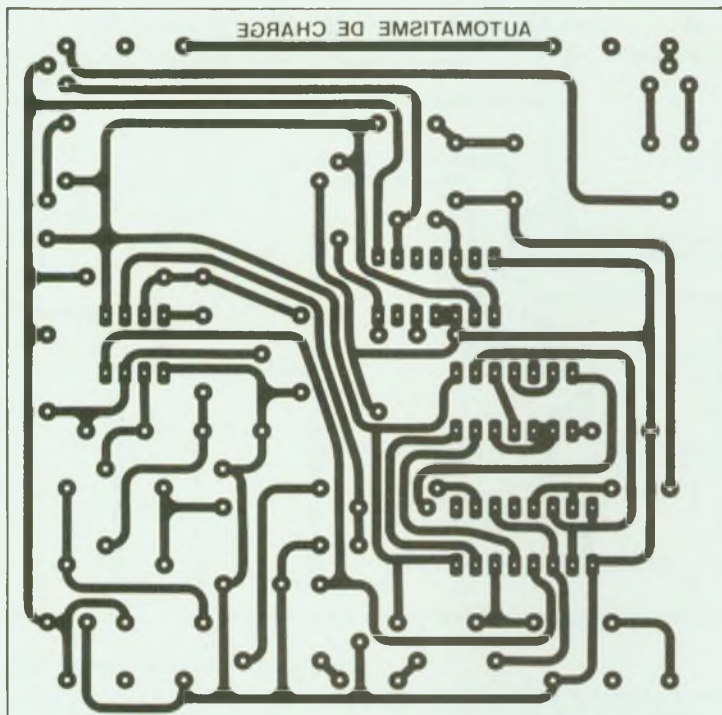
## **ANNONCEURS de Janvier**

**Réservez votre emplacement publicitaire  
avant le 20 DECEMBRE 1987**

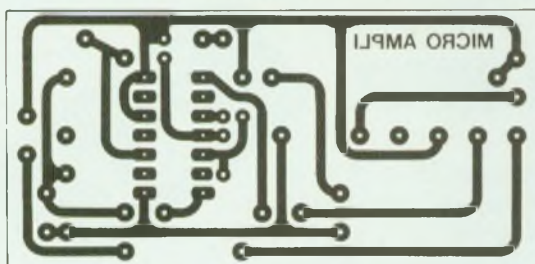
**TÉL. : 42-38-80-88 Poste 7314**



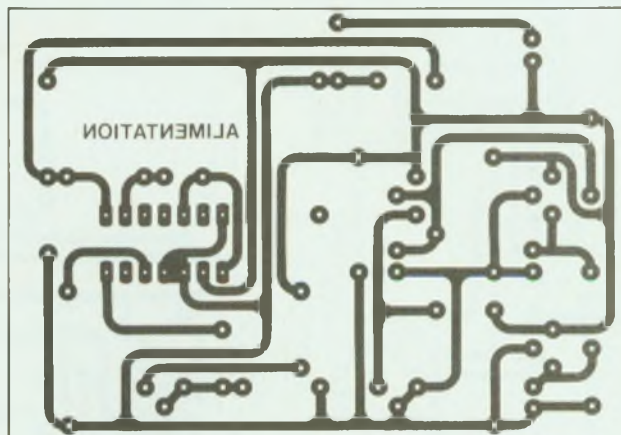
# GRAVEZ LES VOUS MEME



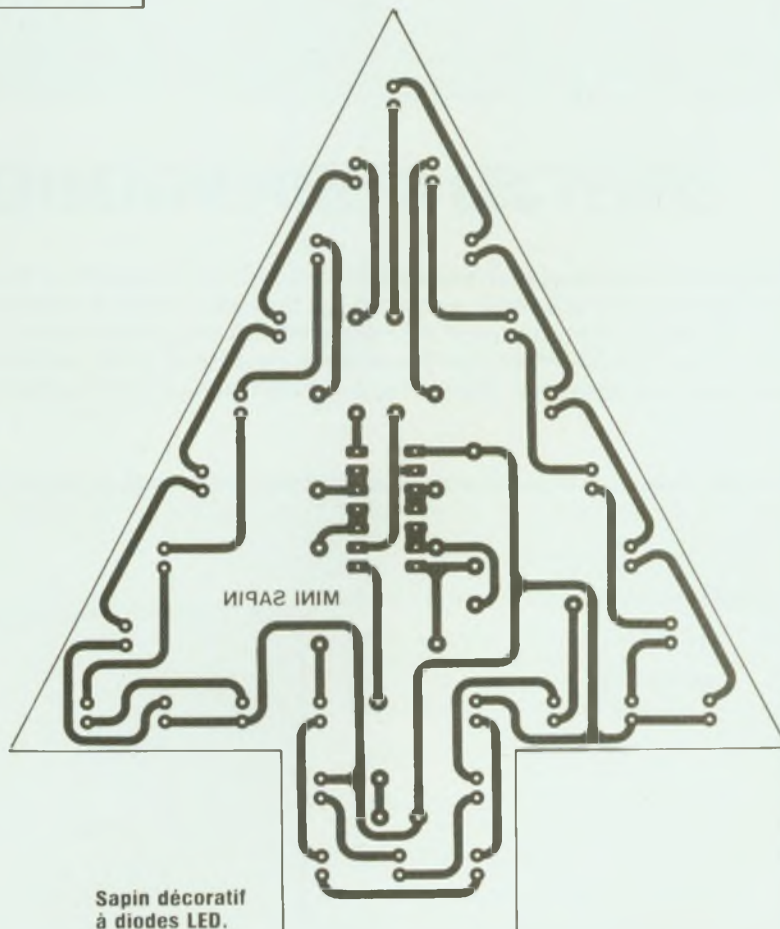
▲  
Automatisme de charge pour batteries au plomb 12 V.



▲  
Micro-amplificateur BF à TBA820.



▲  
Alimentation multi-tensions portable.

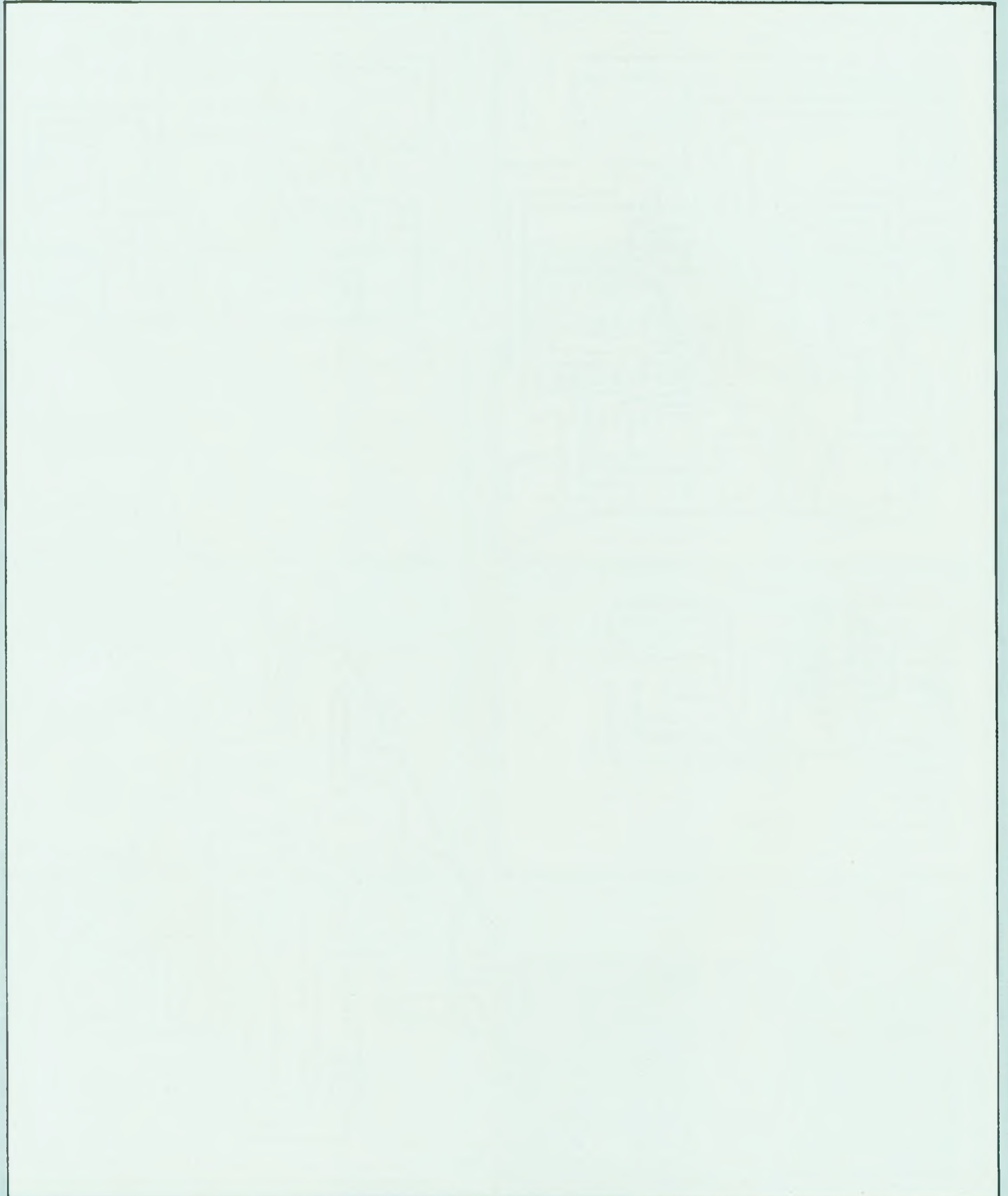


Sapin décoratif  
à diodes LED.

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

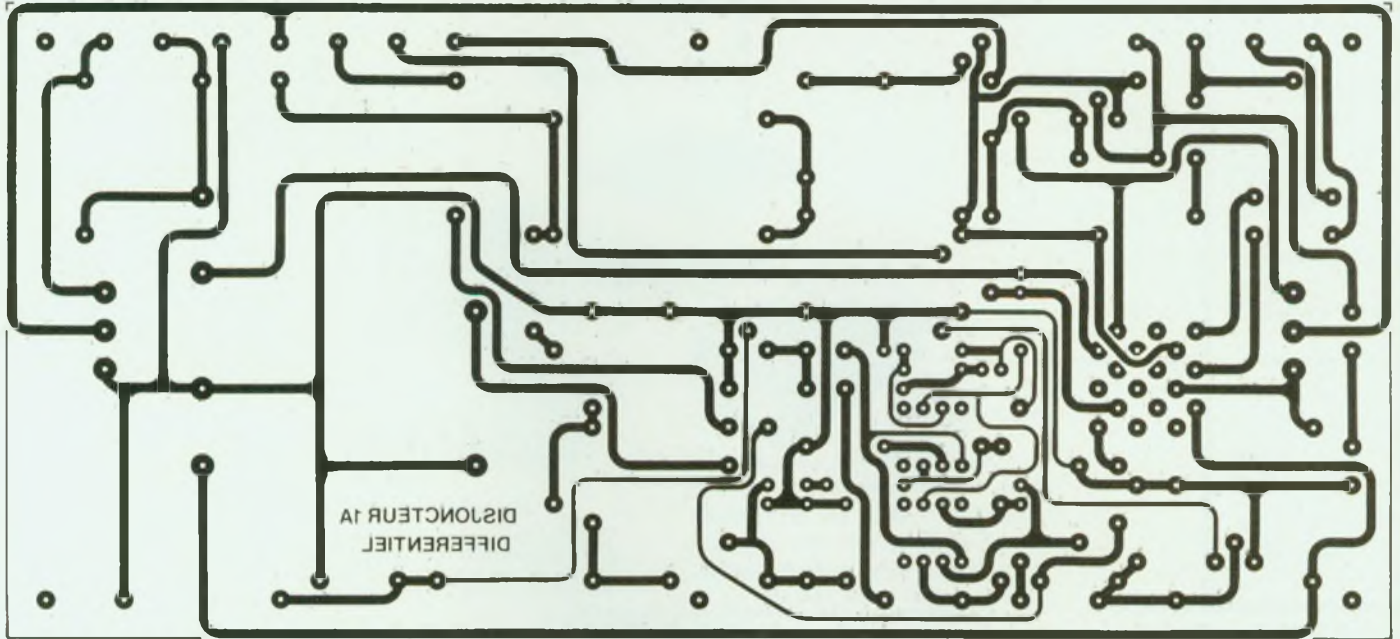


# GRAVEZ-LES VOUS-MEME

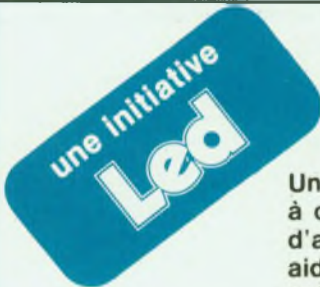




# GRAVEZ LES VOUS MEME



Disjoncteur 1 A à différentiel 10 mA.



## FICHE RENSEIGNEMENTS LECTEURS

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

### QUESTIONS (voir réponses au verso)

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

Résistances : .....

Condensateurs : .....

Semiconducteurs : .....

Divers : .....

MONTAGE EN COURS .....

d'après LED N° .....

Adresser cette fiche et l'enveloppe affranchie à votre nom aux  
EDITIONS PERIODES - Service lec-  
teurs : 3, bd Ney, 75018 Paris

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....



# GRAVEZ-LES VOUS-MEME



## REPONSES

### Attention !

Pour nous obtenir au téléphone, nous vous rappelons nos nouveaux numéros :

- Rédaction : 42.38.80.88 poste 7315
- Publicité : 42.38.80.88 poste 7314



LES PRODUITS LES MOINS CHERS SONT SOUVENT LES MEILLEURS

D'UN CIRCUIT BIEN REUSSI ASSISTANCE A CIRCUITS EN DANGER

Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire  
Expédition port dû. Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi

### Composants Electroniques Service

101, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS  
Tél 47 00 80 11 Téléc 214 462 F  
Télécopie 48 06 29 06  
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30 le samedi de 9 h à 12 h 30  
M° Oberkampf - Autobus 56 - 96

Plaques présensibilisées positives - 1,6mm/0,035mmCu

Époxy simple face :

80 x 100 =	7,00 F
100 x 160 =	13,00 F
150 x 200 =	23,00 F
200 x 300 =	46,00 F
250 x 300 =	65,00 F
300 x 400 =	105,00 F
400 x 600 =	220,00 F

Époxy double faces :

100 x 150 =	15,00 F
100 x 160 =	15,00 F
150 x 200 =	28,00 F
200 x 300 =	56,00 F
250 x 300 =	80,00 F
300 x 400 =	130,00 F
400 x 600 =	280,00 F

Bakélite simple face :

100 x 160 =	7,50 F
200 x 300 =	26,00 F

Expédition plaques : poids 1 dm<sup>2</sup> = 50 g (voir tarif postal)

### Appareil d'insolation "INS 3"

Caractéristiques techniques  
- Format utile : 360 x 260 mm  
- Lampe halogène 1000 w  
- Alimentation 220 v 50 hz



700,00 F T.T.C.



### Machine à graver MI-NETTE



comprend : Agitateur-Chauffage

Appareil tout en PVC, muni d'un couvercle évitant les éclaboussures et salissures.

MI-NETTE 54 Prix : 700,00 F T.T.C.  
Format utile : 165 x 230 mm

MI-NETTE 108 Prix : 1.300,00 F T.T.C.  
Format utile : 260 x 400 mm

### Accessoires :

Perchlorure de fer

20 litres =	260,00 F
5 litres =	100,00 F
1 litre =	28,00 F
1/2 litre =	18,50 F
Granulé 1 litre =	18,50 F

Stylo CI =	10,00 F
Révélateur :	
Pastilles 1 litre =	5,00 F
Bidon pour 2 litres =	20,00 F
Tube inactinique 15 w =	40,00 F

Nous pouvons également fournir :  
Matériel pour la sérigraphie  
Plaques négatives simples et doubles faces

MATÉRIEL FRANÇAIS  
Garantie complète 6 mois  
Echange standard passé ce délai

Nos machines à graver sont fabriquées économiquement dans des bacs de rangement ayant prouvé leur robustesse  
Nos bacs indéformables D'UNE SEULE PIÈCE, supportent les traitements les plus rudes, sans aucun risque de fuites intempestives et graves

**RELAIS**  
POUR CI OU EMBROCHABLES  
RELAIS SUBMINIATURES  
RELAIS CARTE  
RELAIS INTERMÉDIAIRES  
RELAIS DE PUISSANCE

**COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**  
SEMI-CONDUCTEURS DISCRETS  
CIRCUITS INTÉGRÉS  
OPTO ÉLECTRONIQUE  
CONDENSATEURS  
RÉSISTANCES - POTENTIOMÈTRES  
MICROPROCESSEURS

**COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES**  
BOITONS POUSSOIRS  
CLAVIERS  
INTERRUPTEURS  
DIP SWITCHES  
COMMUTATEURS ROTATIFS  
ROUES CODEUSES  
COMMUTATEURS À CLÉ  
ELECTRO AIMANTS  
CONNECTEURS

**COMPOSANTS DE PROTECTION**  
FUSIBLES  
PORTE FUSIBLES  
DISSIPATEURS  
GRAISSE SILICONE

**ÉQUIPEMENTS/OUTILLAGE**  
ACCUMULATEURS  
POMPES-FERS À SOUDER  
STATIONS DE SOUDAGE  
CENTRALES SOUDAGE-DESSOUDAGE  
PRODUITS POUR CIRCUITS IMPRIMÉS  
ATOMISEURS  
BOITERS ET PURITERS  
OUTILLAGE À MAIN  
APPAREIL DE MESURE

**MATÉRIEL AUDIO ACOUSTIQUE**  
HAUT PARLEURS-BUZZERS  
MICROSCOUTEURS  
JACKS-FICHES

### SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ DOUBLE LYRE

6 contacts	
8 contacts	
9 contacts	
18 contacts	
20 contacts	
22 contacts	
24 contacts	
28 contacts	
40 contacts	

le contact 0,05 F T.T.C.

### SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ TULIPE

8 contacts à wrapper	
14 contacts à wrapper	
18 contacts à wrapper	
20 contacts à wrapper	
22 contacts à wrapper	
24 contacts à wrapper	
28 contacts à wrapper	
40 contacts à wrapper	

le contact 0,50 F T.T.C.

### SUPPORT DE CIRCUIT INTÉGRÉ TULIPE

8 contacts à souder	
14 contacts à souder	
16 contacts à souder	
18 contacts à souder	
20 contacts à souder	
22 contacts à souder	
24 contacts à souder	
28 contacts à souder	
40 contacts à souder	

le contact 0,20 F T.T.C.

POURQUOI FAIRE COMPLICQUÉ ALORS QUE L'ON SAIT FAIRE SIMPLE = CE SONT DES CENTAINES DE FRANCS D'ÉCONOMIE

LES COMPACTS - 3 1/2 digits  
PAN 35, PAN 35 C et ZIP 3

## ATTENTION TECHNOLOGIE REVOLUTIONNAIRE

GARANTIE 2 ANS

PAN 35 PAN 35 C ZIP 3

### MULTIMETRES DIGITAUX DE POCHE

Ces trois modèles sont conçus pour le dépannage sur le site. Leur faible encombrement et leurs performances en font vos «indispensables». Ils sont équipés d'une sélection automatique des calibres et d'un test sonore de continuité.  
PAN 35 : format calculette.  
PAN 35C : format calculette + montre et test diode.  
ZIP 3 : forme stylo.

Documentation détaillée sur demande.

# VOTRE Circ. Imp. en 48 h

## CHEZ MATEK

de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h du lundi au samedi  
Tél. 54.27.69.18

PARÇAY 36250 SAINT-MAUR

Film (à partir de schémas de revues) 15 F/dm<sup>2</sup>  
Circ. Imp. (V.E. percés, étamés),  
S.F. 30 F/dm<sup>2</sup> D.F. 40 F/dm<sup>2</sup>

Conditions de ventes : CH à la commande. min commande 15 F + port 12 F

### Composants Electroniques

Disponible	TTL 74 LS	2N 1711..... 2,30	METEX
74LS05..... 1,60	00, 01, 02, 05, 08, 09,	2N 2219 A..... 2,00	M3650..... 690,00
4011..... 2,30	20, 21, 26, 27, 30, 33,	2N 2222 A..... 1,60	Sacoche
4013..... 2,30	37, 38, 40, 51, 1,60	2N 2905 A..... 2,30	M3650..... 59,00
4053..... 4,30	04, 10, 11, 13, 14, 32,	2N 2907 A..... 1,60	<b>CM200</b>
4052..... 6,00	73, 74, 75, 86, 90, 92,	2N 3055 H	0 à 2000µF 375,00
4093..... 2,70	93, 107, 109, 112,	120 V..... 11,00	DMT870
4520..... 4,30	155, 156, 157, 158,	NE 555..... 2,50	Monacor..... 299,00
TL082..... 6,00	260, 266, 367,	LM 723..... 5,00	RT1 freq -mètre
TD2A593..... 12,00	368..... 2,40	LM 324..... 4,00	0-1 GHz (kit) 680,00
TD4A565..... 49,00	42, 85, 132, 138, 139,	LM 317 T..... 5,50	RT2 chambre echo
LD450ns..... 29,00	151, 153, 160, 161,	LM 741..... 2,50	digit..... 680,00
LD470ns..... 29,00	173, 174, 175, 257,	Res 1/4 et 1/2 W	Les kits-Plus PL1,
MC68B02..... 35,00	258..... 3,30	par 10..... 1,20	PL100 - 20 % sur
MC68B21..... 20,00	ETC	Support pour CI	tant de base
ET2764..... 37,00		avec loupe +	
7805-12-15-24 5,00		sup pour ter	
7905-12-15-24 5,00		à souder..... 99,00	
Q 4 91 52..... 12,00			
LM311..... 5,00	<b>C-MOS 4000</b>		
4066..... 2,70	00, 01, 02, 07, 11, 12,		
4093..... 2,70	13, 23, 25, 30, 49, 68,		
74161..... 3,30	69, 70, 71, 72, 73, 75,		
74LS157..... 2,40	77, 78, 85..... 2,30		
Peritel M..... 9,00	16, 27, 50, 66,		
	93..... 2,70		
LED RVJ 3	06, 08, 14, 15, 17, 19,		
5..... 0,80	21, 22, 24, 28, 35, 40,		
1N 4007, par 10 4,00	42, 43, 53, 76, 4511,		
1N 4148 par 10, 2,00	4512, 4518, 4520,		
	4528..... 4,584		
	4585..... 4,30		
	ETC		

# PANTEC

9, avenue Diane  
94100 St-Maur-des-Fossés  
Tél. : (1) 48.83.67.08  
CARLO GAVAZZI  
Télex 262385 F



## PETITES ANNONCES GRATUITES

Vends ordinateur Thomson M05 à 300 F + platine Akai semi-automatique Turnable AP-X1 (année 87) presque neuve à 400 F. Tél. (Paris) 47.34.58.03.  
Demander pour Alex.

Vds support spécialement conçu pour déplacement perceuse genre P.S. dans les 2 axes avec plateau de 300 mm et course perceuse 210 mm avec dispositif permettant l'avance par pas de 1/10<sup>e</sup> de pouce : 250 F + port. Vds plaques CU 1 face coupées aux dimensions : 3 F le dm<sup>2</sup> et 5 F en V.E. Ecrire : Alexandre R. 14, rue Champeaux 08000 Charleville-M.

Cherche Led n° 3. Amateur en électronique, région Rillieux-la-Pape 69140. Offre Favre A 13 avenue Maurice Ravel 69140 Rillieux. Tél. 78.88.96.71.

Recherche numéros Led-Micro 28 à 33 et 35 à 40 inclus. Faire offre.

Vends kit modification pour PCW 8256 comprenant 1 lecteur 3" 720 Ko + 1 extension 256 Ko. Matériel neuf avec schémas. Vends micro-ordinateur MSX 48 Ko + interface imprimante + manuel utilisation + doc technique + logiciel liaison Minitel. Matériel peu servi avec garantie. Hardy J.-Claude 4, rue de la Forêt Huisseau/Cosson 41350 Vineuil.

Vends synthétiseur GEM DSK 8 sons numérisés très naturels, boîte à rythmes PCM programmable, LFO, Detune, Sustain, Sequencer 5 pistes intégré, Split, Transpose 5 octaves, interface MIDI, entrée AUX., sortie ampli stéréo, casque, 2 prises pédale, Pitch, très bon état, livré avec pieds + transfo : 4 800 F. Pascal Clochard 13 bis, av. de Lattre 79400 St-Maixent. Tél. 49.05.50.99.

Vds Comment préparer et réaliser tous les montages électroniques : 350 F, catalogues alphanumérique des circuits intégrés : 350 F, cours électronique + matériel : 2 000 F, multimètres + nombreux composants + 50 livres Editions Radio + revues. Détail contre 3 timbres. Chahelst J.-Bernard 11, rue Jules Verne 14160 Dives/Mer. Tél. 31.91.64.69.

Vds guitare électrique Vantage VS 600 jamais utilisée : 600 F. Contact par courrier à : Philippe Ven Elslarde, Rue Jean Lecomte 59570 Obies.

Vend ou échange 1 ampli de puissance portable (donné avec préampli de réception 27 MHz, gain 30 dB, alim. 12 V) 27 MHz (bande 11 m) C.B., sortie 60 W en AM, 120 W en BLU type RMS K70. Vendu 500 F ou échange contre platine T.D. modèle Thorens ou Lenco en bon état et équipée d'un porte-cellule au standard international. Recherche schéma complet décodeur Canal+. Faire offre à M. Ossau Christian, Résidence "les Balcons d'Anglet" 64600 Anglet (écrire ou téléphoner 59.63.85.88).

Cherche désespérément le schéma d'un oscilloscope D453 modèle 210 H. M. Moreau Frédéric 26, rue de la Fève. 59138 Bachant.

Faire offres : Schémathèque-télé Sorokine : 60 à 63, 74, même à l'unité. Recherche Comment choisir et Installer sa chaîne Hi-Fi de Darteville et tout vieux livre Sorokine de 50 à 62. Achète bas prix lot de composants C.I., condos, résistances 1 k jusqu'à 5 M. Région parisienne et banlieue, jeune passionné électronique débutant.

Achète vieux Data Book, même à l'unité. Port à ma charge. Ex-Consumer 84 bipolar. Data sur TDA, 75 à 84. Recherche châssis à insoler à 2 tubes, prix raisonnable. Mon adresse : M. Hofer Alain 4, rue de l'Ancienne Mairie 92110 Clichy. Tél. 47.30.23.69 à partir de 19 h le soir. Le samedi 17 h.

Vends PC XTS 640 ko, écran couleur et imprimante graphique, processeur mathématique, disque dur 20 Mko. Tél. 38.43.91.87 Orléans.

Achète : Pratique de la télécommande des modèles réduites de Pépin 2<sup>e</sup> éd. Radio navigation de A. Drieu. Technique de la radio-commande de A. Bignon. Amplificateur magnétique et Thyatron au silicium dans l'industrie de L. Nosbom. Technique de la MF de Schreiber, Ed. Radio. Mes amplificateurs de A. Loyez, Ed. Chiron.

Vds récepteur OC ICF 2001 Sony + alim. + doc. technique. Faire offre M. Gelé Tél. (1) 39.59.94.30.

Vends oscilloscope Torg 1 x 10 MHz imp. 10 kΩ, 40 pF, 2 sondes 1/1 et 1/10, base de temps déclenchée ou relaxée, temps de montée 35 ns, servi 400 heures. Prix : 1 100 F (acheté 86, valeur 1 500 F) + contrôleur universel Torg 33 calibres en Vcc, VAC, AC, DC, ohms, décibels. Prix 120 F (valeur 185 F) + petit magnétophone (cassettes Philips). Prix 300 F (valeur 510 F) + lot de composants résistances et condensateurs de 1 % et 2 %, le tout vendu 100 F (liste sur demande). M. Hurltel Michel, tél. 40.05.16.34 le midi heure repas 44400 Reze.

Vends Canon V-20 MSX 64 k + magnéto-cassette + manette + cordons (Péritel et magnéto) + documents divers + 120 logiciels (jeux et utilitaires), très bon état : 1 700 F. M. Estelle Olivier Qier La Bastide Route 84530 Villelaure.

Vds ordinateur de poche Sharp PC 1403 garanti 8 mois RAM 27 Ko, Mos complémentaire de 8 bits, affichage 24 caractères, acheté août 87. Prix sacrifié : 850 F. Tél. 54.83.82.99 w.-e. Demander Laurent.

Vends alimentations : 5 V-90 A, vendu 300 F ; 5 V-5,5 A ; 12 V-300 mA ; - 12 V-200 mA, vendu 100 F. Afficheurs hexadécimaux TIL 308-309, valeur + 100 F, vendu 50 F pièce. Tél. 41.54.23.40 (après 20 h). M. Lièvre Christian La Mare Vauchrézien 49320 Brissac Quincé.



Vends transistormètre Pantec neuf avec cordons et boîtier, valeur 510 F, vendu 350 F. Tél. (16-1) 30.62.22.73.

RVS cherche technicien de maintenance connaissances studio radio émetteurs FM. Envoyer C.V. + lettre de motivation à : RVS Direction Technique, BP 654, 76008 Rouen Cedex.

Cède micro-ordinateur base ZX81, mémoire 64 k, alim incorporée, imprimante et clavier mécanique ; le tout intégré dans un boîtier. + 8 logiciels de base + 18 livres d'utilisation, extension, robotisation, périphériques. Liste sur demande. Faire offre à M. Carles, 3 impasse Ronsard 26000 Valence.

Vends : chronoprocresseur 162 Kz étalon horloge, programmable, câblée, montée. Prix : 900 F à débattre. ADC Roussel, SVP 942, BA 942, Lyon Mont Verdun 69998 Lyon Armées.

Vends Apple Ile + cartes 128 k, 80 col., CLR + moniteur N/B + drive + carte Super Série + imprimante + 400 disquettes de jeux, éducatifs, langages, utilitaires, traitement de textes, etc. Prix : 6 500 F. Tél. 93.34.00.06 Antibes 06.

A vendre micro-ordinateur "Micro Professor MPF-1 Plus", état neuf : 1 600 F. Tél. : dans la journée (1) 42.38.80.88 poste 7315 ; le soir (1) 42.43.01.00.

Vends lot de petits matériels (condensateurs chimiques, résistances Dale, petits transformateurs, petits H.P., etc.) : 300 F le lot complet ou à la pièce. Liste complète contre lettre self-adressée **et** timbrée. Vds TV noir et blanc 36 cm parfait état (environ 1 an). A prendre sur place. Prix: 500 F + 50 F pour une antenne intérieure Wisi. D. Heindryckx 3, impasse Marc Seguin 69680 Chassieu. Tél. 78.90.46.80.

Cherche livre (ou photocopie) Technique des amplis BF de qualité de Ph. Romain. Cherche socle fonte ou pierre pour Garrard 401 et fiche LEMO femelles 2 broches + masse. Vends cellule Ortofon Concorde STD neuve : 450 F (valeur 580 F). M. Chamaret F. 52, Résidence Ellysée 2, 78170 La Celle-St-Cloud.

Vends occasion : état neuf. Préampli Mitsubishi DA-P600, ampli Mitsubishi DA-600 2 x 50 watts avec manuel du technicien et emballages d'origine. Vends occasion pour collectionneur : tuner à tubes Esart, platine magnétocassette Sony TC 131 SD (horizontale). Etat impec. (notice du technicien et emballage origine). Tél. 99.33.88.19 (le soir).

Vends générateur de signaux carrés et sinusoïdaux Heathkit IG 5218, de 1 Hz à 100 kHz, état neuf. 600 F. Tél. 84.81.82.79.

Vds fréquencemètre/périodémètre avec son capacitémètre (1 pF à 10 000  $\mu$ F à 1 %) 0,5 GHz, 8 digits, entrées BF et HF protégées : 1 200 F. Casque Sennheiser HD 430 neuf : 580 F. Multimètre auto (dwell, trs/mn, volts, ampères pour 4, 6 et 8 cylindres) : 160 F. Calculatrice scientifique TI30 LCD, t.b.état, fonctionne avec 2 R6 : 60 F. Réducteur de bruit DNL (Philips) stéréo : 160 F. Tél. 99.96.78.64.

Vends pour V6500 Philips : - Imprimante VW0010 (compatible MSX) : 1 400 F. - Extension V65216 + 16 k RAM : 900 F. - Modulateur VU0011 : 500 F. - Logiciels. - Divertissements : 100 F. - US Rallye : 75 F. - Citadelle : 100 F. - Simulateur de vol : 175 F ou le tout : 375 F (frais de port payés). Ecrire à Macouin J.-C., Bât. Q5,1, appt n° 3 16800 Soyaux.

**Ecrire votre petite annonce dans ce cadre et nous la faire parvenir aux Editions Périodes 3, boulevard Ney 75018 Paris :**



## BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED

à adresser aux EDITIONS PERIODES  
service abonnements  
3, boulevard Ney 75018 PARIS

Je désire : ..... n° 12  ..... n° 15  ..... n° 17   
 ..... n° 22  ..... n° 24  ..... n° 27  ..... n° 29   
 ..... n° 30  ..... n° 31  ..... n° 33  ..... n° 36   
 ..... n° 38  ..... n° 40  ..... n° 43  ..... n° 44   
 ..... n° 45  ..... n° 46  ..... n° 47  ..... n° 48   
 ..... n° 49  ..... n° 50  ..... n° 51

Les numéros non mentionnés sont épuisés

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

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

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

## SERVICE CIRCUITS IMPRIMES

Support verre époxy FR4 16/10 - cuivre 35  $\mu$

Prix	Qté	Circuit non percé	Circuit percé	Total
Disjoncteur 1 A.....		76,00 F	94,70 F	
Automatisme de charge pour batteries au plomb 12 V.....		44,50 F	58,60 F	
Sapin décoratif		62,00 F	71,00 F	
Alimentation multitensions.		24,00 F	31,50 F	
Micro-ampli BF.....		12,00 F	17,50 F	
TOTAL TTC.....				

Frais de port et emballage..... 10 F

TOTAL A PAYER ..... F

Paiement par CCP  , par chèque bancaire   
ou par mandat  à adresser aux Editions Périodes  
3, boulevard Ney 75018 Paris

NOM .....  
PRENOM .....  
ADRESSE .....

## INDEX DES ANNONCEURS

ACER.....	81, 82, 83
ADS.....	9
CHELLES ELECTRONIQUE.....	16
COMPTOIR DU LANGUEDOC.....	40, 41, 84
COMPOSANTS ELECTRONIQUES SERVICE.....	77
DXE.....	52
EDITIONS FREQUENCES.....	58, 59, 68, 69
ELECTROME.....	8
FLOTEK.....	77
HD MICRO SYSTEME.....	17
ISKRA.....	67
LES BONNES ADRESSES DE LED.....	71, 72
LEXTRONIC.....	4
MABEL.....	51
MEDELOR.....	53
MMP.....	17
PANTEC.....	77
PENTASONIC.....	35, 36, 37
PERIFEEC.....	2
PERLOR RADIO.....	80
RADIO KIT.....	48
SIEBER SCIENTIFIC.....	70
SLORA.....	7
SOAMET.....	52
TOUTE L'ELECTRONIQUE.....	52
ZMC.....	49

## PERLOR - LE CENTRE DU COFFRET ELECTRONIQUE

Le coffret que vous recherchez est chez Perlor-Radio.  
Plus de 350 modèles en stock.

Toutes les grandes marques : BIM - EEE - ESM - HOBBY BOX - ISKRA - RETEX - STRAPU - TEKO - LA TÔLERIE PLASTIQUE.  
Catalogue «centre du coffret» : descriptif par type, listes de sélection rapide par critères de dimensions et de matériaux, tarif.  
Un document unique : envoi contre 8 F en timbres.

## PERLOR - LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

Agent CIF - Toutes les machines - Tous les produits  
Nouveau : Perlor fabrique votre circuit imprimé, dans son atelier

Simple face 52 F le dm<sup>2</sup>. Double face 90 F le dm<sup>2</sup> plus éventuellement frais de film. Délai 48 heures. Conditions et tarif détaillé sur simple demande.  
Catalogue «centre du circuit imprimé». Plus de 700 produits avec tarif.  
Envoi contre 7,50 F en timbres

## PERLOR - COMPOSANTS

Tous les composants électroniques pour vos réalisations. Catalogue «Pièces détachées» contre 10 F en timbres

Les trois catalogues 15 F

## PERLOR-RADIO

25, rue Héroid, 75001 PARIS - Tél. : 42.36.65.50  
Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30 -  
Métro : Élienne-Marcel - Sentier - RER Châtelet les Halles (sortie rue Rambuteau)



# LA NOTORIETE DE FLUKE NE SE MESURE PLUS...

## MAIS MESUREZ LA DIFFERENCE

### Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10 A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,7%.
- Durée de vie de la pile : plus de 2 000 heures.
- Garantie 3 ans.

**799<sup>F</sup> TTC**

### Fluke 75

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10 A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,5%.
- Durée de vie de la pile : plus de 2 000 heures.
- Garantie 3 ans.

**1078<sup>F</sup> TTC**

### Fluke 77

- 3 200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure «Touch Hold».
- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.

**1429<sup>F</sup> TTC**



## EN PROMOTION

## SÉRIE MM de chez



### MM 970

- Affichage digital 2 000 points, 3 1/2 digits.
- Commutation automatique des calibres.
- Mise en mémoire des valeurs mesurées.
- Indication des polarités.
- Test diode.
- Test batterie.
- Test sonore par buzzer.
- Mesure de gain des transistors (PNP/NPN).
- 3 indicateurs digitaux de dépassements.
- Courant CC/CA 10 A.
- V/CC de 200 mV à 1 000 V (5 échelles).
- V/CA de 2 V à 750 V (4 échelles).
- Résistances de 200 FT55 U à 20 M $\Omega$  (6 échelles).
- Dimensions 150 x 75 x 34 mm.
- Poids 230 g.
- Garantie 1 an.

**353<sup>F</sup> TTC**



### MM 350

- Affichage digital 2 000 points 3 1/2 digits.
- Indications des polarités.
- Test batterie.
- 5 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC/CA 10 A.
- V/CC de 2 V à 1 000 V (4 échelles).
- V/CA de 200 à 750 V (2 échelles).
- Résistances de 2 k $\Omega$  à 2 M $\Omega$  (4 échelles).
- Dimensions 150 x 74 x 35 mm.
- Poids 240 g.
- Garantie 1 an.

**249<sup>F</sup> TTC**

**MULTIMETRES  
VENTE PAR CORRESPONDANCE :  
Forfait de port : 30 F par envoi.**



### \*ACER composants

42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31  
Telex 643 608



### REUILLY composants

79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17  
Telex 643 608

VIENT DE  
PARAITRE :  
GUIDE DE MESURE  
Tous sur les appareils de mesure. 20 F  
(remboursé dès la 1<sup>re</sup> commande de 250 F).



CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX				
<b>ADC</b>				
804	90.00	1872N	85.00	550 33.00
<b>AY</b>				
3170	82.00	1897	21.00	610 14.00
3135	12.00	2820	45.00	640 14.00
31760	149.00	2917N	32.00	650 44.00
318603	139.00	2967	35.00	730 38.00
318910	110.00	3900	8.50	740 38.00
31013	86.00	3909N	75.00	32.00
51015	86.00	3911N	23.00	780B 18.00
<b>BPW</b>				
34	15.00	3914N	36.00	780 35.00
42	9.00	3916N	48.00	900 15.00
<b>CA</b>				
28	28.00	13600N	25.00	940 22.00
3030	32.00	13700	18.00	955 35.00
3040	48.00	120	38.00	955 28.00
3045	45.00	121	25.00	4500A 28.00
3048	12.00	146	15.00	
3052	20.00	200	25.00	
3059	32.00	296	129.00	
3060	24.00			
3080	20.00	1309P	26.00	
3084	30.00	1310P	25.00	
3086	8.00	1408L	46.00	
3089	23.00	1466	150.00	
3130	13.00	1468	28.00	
3140	12.00	1496	20.00	
3161	17.00	3423	15.00	
3162	45.00	3470	145.00	
3169	38.00	14411	140.00	
<b>ICL</b>				
7106	165.00	MCT	11.00	
7107	148.00	2	11.00	
7109	250.00	8	22.00	
7126	150.00	8	25.00	
7135	280.00			
7137	109.00	MEAs	1046 28.00	
7660	35.00	8000	139.00	
8038	89.00	MM	1054 22.00	
8040	250.00	50398	190.00	
<b>ICM</b>				
7038	45.00	53200	59.00	
7045	21.00	MOC	1059 38.00	
7207	80.00	3020	16.00	
7208	210.00	3041	42.00	
7209	49.00			
7217	140.00	NE	1410 24.00	
7226	399.00	529	24.00	
7555	18.00	555	3.00	
<b>LF</b>				
251M	9.00	556	10.00	
353	12.00	564	45.00	
356	12.00	565	17.00	
357	12.00	568	22.00	
357	12.00	570	68.00	
0075	222.00	571	55.00	
10C	85.00	577	17.00	
35C	65.00	583	45.00	
301	7.50	4434A	24.00	
304H	50.00	5556	26.00	
305	15.00			
307	8.00	S	2542 28.00	
308	8.00	576B	48.00	
309H	25.00	SAA	2595 35.00	
309K	22.00	1058	45.00	
310	35.00	1059	45.00	
311	7.50	1070	110.00	
3177	7.00	SAB	2631 31.00	
317K	25.00	0600	38.00	
318	25.00	2870	28.00	
319	33.00	SAS	3000 28.00	
323K	55.00	560	28.00	
324	9.00	570	28.00	
331	59.00	580	28.00	
334	20.00	590	29.00	
335	19.00	SO	3560 72.00	
3352	24.00	41P	3571 36.00	
336	10.00	42P	17.00	
3362	16.00	TAA	4510 28.00	
337K	32.00	550B	3.00	
337T	15.00	621AX	25.00	
338K	6.30	621A1	24.00	
348	15.00	621A2	25.00	
349	20.00	761A	12.00	
350K	80.00	765	15.00	
358	8.00	861A	10.00	
360	70.00	930	17.00	
377	26.00	TBA	111 14.00	
378	31.00	120S	11.00	
379S	82.00	221	14.00	
380N4	15.00	231	22.00	
381AN	47.00	400B	19.00	
381N	28.00	440G	24.00	
382N	20.00	440N	27.00	
383AT	42.00	520	21.00	
383T	38.00	540	24.00	
384	32.00	560	45.00	
388	15.00	570	24.00	
387	12.00	661	21.00	
388N	20.00	720A	27.00	
389N	22.00	750	27.00	
390N	28.00	790K	18.00	
391	26.00	800	15.00	
393N	8.00	810S	15.00	
395	N.C.	820	12.00	
395N	30.00	830G	80.00	
396N	12.00	850	36.00	
397	11.00	860	33.00	
398N	24.00	915	36.00	
399H	18.00	920	20.00	
709	5.80	940	36.00	
711N	12.00	950	32.00	
720	24.00	970	39.00	
723H	24.00	TCA	2203 38.00	
723	8.00	105	22.00	
725	33.00	160B	18.00	
739	5.00	205A	29.00	
741H	11.00	280A	25.00	
741	3.00	290A	39.00	
747	15.00	310	27.00	
748	13.80	315A	15.00	
749	21.00	345A	23.00	
761	18.00	420A	38.00	
1458	15.00	440	27.00	
1496	20.00	530	30.00	
1871N	65.00	540	28.00	

TTL 74 LS				
00	1.20	151	3.70	
01	1.75	153	3.80	
02	1.75	154	9.80	
03	1.75	155	4.40	
04	1.85	156	4.80	
05	1.85	157	4.40	
06	7.70	160	4.70	
07	7.70	160	4.70	
08	2.10	161	4.70	
09	2.10	162	4.70	
10	2.10	163	4.70	
11	2.10	164	4.70	
12	2.10	165	7.50	
13	2.10	166	7.20	
14	2.10	167	18.00	
15	2.30	168	10.00	
16	2.40	170	4.70	
17	2.40	172	6.00	
18	2.40	173	4.70	
19	2.40	174	4.70	
20	2.40	175	4.70	
21	2.40	176	6.00	
22	4.80	178	6.00	
23	2.80	180	8.70	
24	2.80	181	11.40	
25	2.80	182	11.70	
26	2.80	183	5.70	
27	2.80	184	5.70	
28	2.80	185	5.70	
29	2.80	186	5.70	
30	2.80	187	5.70	
31	2.80	188	5.70	
32	2.80	189	5.70	
33	2.80	190	5.70	
34	2.80	191	5.70	
35	2.80	192	5.70	
36	2.80	193	5.70	
37	2.80	194	4.80	
38	2.80	195	4.50	
39	2.80	196	4.50	
40	2.80	197	12.30	
41	2.80	198	9.40	
42	2.80	199	14.50	
43	2.80	200	5.70	
44	2.80	201	5.70	
45	2.80	202	5.70	
46	2.80	203	5.70	
47	2.80	204	5.70	
48	2.80	205	5.70	
49	2.80	206	5.70	
50	2.80	207	5.70	
51	2.80	208	5.70	
52	2.80	209	5.70	
53	2.80	210	5.70	
54	2.80	211	5.70	
55	2.80	212	5.70	
56	2.80	213	5.70	
57	2.80	214	5.70	
58	2.80	215	5.70	
59	2.80	216	5.70	
60	2.80	217	5.70	
61	2.80	218	5.70	
62	2.80	219	5.70	
63	2.80	220	5.70	
64	2.80	221	5.70	
65	2.80	222	5.70	
66	2.80	223	5.70	
67	2.80	224	5.70	
68	2.80	225	5.70	
69	2.80	226	5.70	
70	2.80	227	5.70	
71	2.80	228	5.70	
72	2.80	229	5.70	
73	2.80	230	5.70	
74	2.80	231	5.70	
75	2.80	232	5.70	
76	2.80	233	5.70	
77	2.80	234	5.70	
78	2.80	235	5.70	
79	2.80	236	5.70	
80	2.80	237	5.70	
81	2.80	238	5.70	
82	2.80	239	5.70	
83	2.80	240	5.70	
84	2.80	241	5.70	
85	2.80	242	5.70	
86	2.80	243	5.70	
87	2.80	244	5.70	
88	2.80	245	5.70	
89	2.80	246	5.70	
90	2.80	247	5.70	
91	2.80	248	5.70	
92	2.80	249	5.70	
93	2.80	250	5.70	
94	2.80	251	5.70	
95	2.80	252	5.70	
96	2.80	253	5.70	
97	2.80	254	5.70	
98	2.80	255	5.70	
99	2.80	256	5.70	
100	2.80	257	5.70	
101	2.80	258	5.70	
102	2.80	259	5.70	
103	2.80	260	5.70	
104	2.80	261	5.70	
105	2.80	262	5.70	
106	2.80	263	5.70	
107	2.80	264	5.70	
108	2.80	265	5.70	
109	2.80	266	5.70	



## La Bonne Mesure



DM10  
DM15B  
DM20L

DM23

DM25L

DM800  
DM850

### La nouvelle gamme de multimètres économiques

- **DM10** : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée A MΩ. Précision 0,8 % VCC. **Prix ttc : 349 F.**
- **DM15B** : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 MΩ. 1000 VDC/750VAC. **Prix ttc : 447 F**
- **DM20L** : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200 MΩ et 2000 MΩ. **Prix ttc : 497 F**
- **DM23** : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix ttc : 587 F**
- **DM25L** : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. **Prix ttc : 689 F**
- **DM800** : 28 gammes. 4 digits-1/2. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. **Prix ttc : 1356 F.**
- **DM850** : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. **Prix ttc : 1650 F**



#### Oscilloscopes

- 9020**: 2 x 20 MHz
- Double trace
  - Ligne à retard

**Prix TTC: 4.738 F**

- 9060**: 2 x 60 MHz
- 9100**: 2 x 100 MHz

- Double trace
  - Double base de temps
- Prix 9060: 14.226 F TTC**  
**Prix 9100: 18.970 F TTC**



#### Générateur de Fonctions FG2

- Signaux sinus, carrés, triangle, pulses
- de 0,2Hz à 2MHz en 7 gammes
- 0,5% de précision
- Distorsion inférieure à 30dB
- Entrée VCF (modulation de fréquence)

**Prix TTC: 1.978 F.**



#### Compteur UC10

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

**Prix TTC: 3.070 F.**



#### Capacimètre CM20A

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

**Prix TTC: 799 F.**

**CIRCUITMATE™ de Beckman Industrial™**

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.



**\*ACER composants**  
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31  
Telex 643 608



**REUILLY composants**  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17  
Telex 643 608





# les super coups

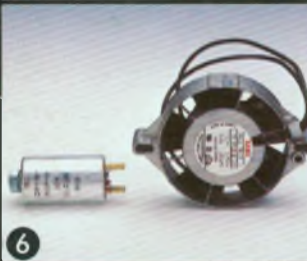
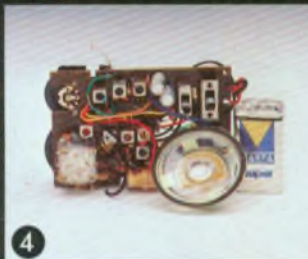
## LA SUPER VALISE

**280<sup>F</sup>** port 70 F comprenant

- 1 valise (51 × 36 × 12 cm)
- 1 pochette de 60 condensateurs chimiques
- 1 pochette de 85 condensateurs polyesters mylar
- 1 pochette de 260 résistances de 1/4 W, 1/2 W et 1 W
- 1 pochette de 30 potentiomètres rectilignes
- 1 pochette de 35 potentiomètres rotatifs
- 1 pochette de 10 relais et ILS
- 1 pochette de 50 bobinages et selfs
- 1 pochette de 1 kg de visserie et colliers, etc.
- 1 pochette de 20 inverseurs et interrupteurs
- 1 pochette de 20 transistors, boîtier TO 66
- 1 pochette de 400 résistances 1 %
- 1 pochette de 300 condensateurs céramique
- 1 pochette de 65 résistances ajustables
- 1 bobine de 200 m de fil de câblage
- 4 barrettes de C.I. TTL (100 pièces).



① Imprimante à jet d'encre. 80 colonnes à 10 CPI. 70 CPS interface CENTRONIC. Graphique 880 points lignes. Compatible AMSTRAD 464, 664, 6128 : **1200,00 F** (port 100 F) — ② Imprimante à jet d'encre. Marque Logabax Type LX102V. Alphanumérique. Graphique. Traction-Friction. Modèle spécial Minitel. Recopie d'écran. Livrée avec cordon Minitel et feuille d'essais : **1000 F** (Port 100 F) — ③ Alarme volumétrique à Ultra-sons. Sirène 2 tons. Capteurs. Livrée avec doc. et notice de montage. Poids : 1,5 Kg : **330 F** — ④ Récepteur FM-GO (sans coffret). Dimensions 90 × 60 mm avec H.P. et pile — **60,00 F** — ⑤ Condensateur électrochimique professionnel. 2200 MF-400 / 450 volts. Poids 0,650 kg : **20,00 F** — ⑥ Ventilateur Etri 115 V / Ø 80 mm. Livré avec cond. 2 MF-380 V pour fonctionner sur 220 V. Poids 0,5 kg. Carcasse alu moulé : **50,00 F** — ⑦ Electro-vanne. Tension fonctionnement 12 volts  $\pm$  : **10,00 F** — ⑧ Super transformateur d'alimentation. Primaire 2 enroulements 110 V à monter en série pour 220 V. Secondaire 4 enroulements 13 V 1,5 A. 2 enroulements 18 V 0,8 A — Poids 1,5 kg : **40,00 F** — ⑨ Horloge de programmation mécanique. Réglage du début et de la durée du programme. Contacts 16 A 250 V  $\pm$ . Sonnerie fin de programme. Livrée avec schéma de branchement. Poids 0,5 kg : **100,00 F** — ⑩ Lecteur disquette 5 1/4. Olivetti. FD502. Dble face. Dble dens. 40 pistes. 48 TPI. Temps d'accès piste à piste 12 millisecc. Compat. Amstrad, Tandy, Mod I, III... Mat. neuf. Livré avec feuille de tests : **750 F** (Port : 50) F — ⑪ Ventilateur/Turbine 220 V. silencieux. Rotation constante. Efficacité garantie. L : 250 mm. H : 70 mm. Prof. : 80 mm Poids 0,8 Kg : **45 F**



# COMPTOIR DU LANGUEDOC

26 à 30 rue du Languedoc  
31068 TOULOUSE CEDEX  
Tél. : 61 52 06 21