

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 11

Lead

LE SECTEUR DANS LE MONDE

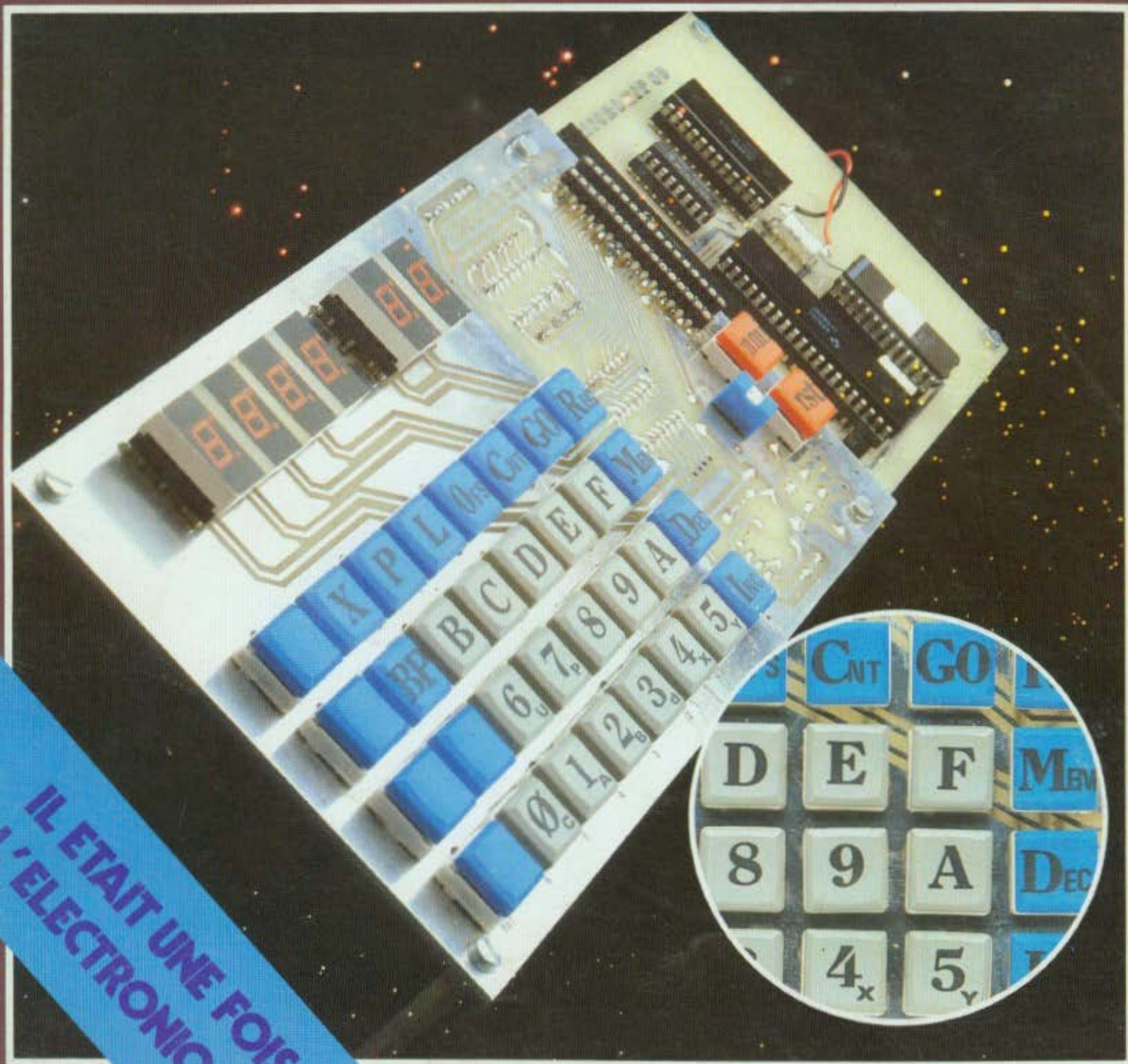
LA RADIODIFFUSION

6 REALISATIONS DONT:

MICROKIT Ø 9

CARTE DE CONVERTISSEUR

ANALOGIQUE-NUMERIQUE



ISSN 0743-7409

**IL ETAIT UNE FOIS
L'ELECTRONIQUE**

M 1226 - N° 11 - 15 F MENSUEL/OCTOBRE 1983
BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 \$/SUISSE 6,75 FS.



n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

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

Contrôleur universel 680 G

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

Contrôleur universel 680 R

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



... le reflet

une distribution

 **PERIFELEC**

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

NOVOKIT

DISTRONIC

32, rue Louis Braille - 75012 PARIS
Tél. : 628.54.19

HORAIRE D'OUVERTURE
Du mardi au vendredi
de 12 à 18h.
Le samedi de 9 à 12
et de 15 à 19 h.

CONDITIONS DE VENTE
— 1/3 à la commande
— Solde contre remboursement
— Port en sus.
— Doc. détaillée contre 10 F en timbres.

DE A A Z

UNE GAMME D'APPAREILS DE CLASSE PROFESSIONNELLE

CONSOLE MIXAGE REVERB. EQUALIZER

Table de mixage mono comprenant :
— 1 mixer 5 entrées : 2 platines T.D. + 3 micros ou lignes.
— 1 élément réverbération + ligne de retard.
— 1 equalizer 9 bandes 60 Hz, 16 kHz, ± 15 dB.
— 1 écoute casque commutable sur chaque art.
— 1 VU-mètre à diodes LED pour contrôle modal.
Peut-être également livrée en version 5 micros ou lignes pour sono orchestre.

PRIX T.T.C. 1263 F (*1780 F)

RACK 19"

— Tôle d'acier gravée peinture noire.
— Très belle présentation - robuste.
— 3 modèles : 7 unités 480 F
9 unités 600 F
11 unités 672 F
— Poignées et roulettes en option.

RAPPORT QUALITÉ/PRIX IMBATTABLES

DEMONSTRATION
PERMANENTE
DE TOUS CES ARTICLES
EN NOTRE MAGASIN

QUALITE DU SON ET RENDEMENT STUPEFIANTS



FA 220 FILTRE ACTIF

— 2 voies stéréo
— Rack 19"-1U (483 x 44)
— Entrées : 600 Ω, 10 kΩ sur XLR.
— Sorties : 600 Ω sur XLR.
— Bande passante 20 Hz - 30 kHz (— 3 dB)
— Fréquence de coupure réglable de 200 Hz à 3 kHz par potentiomètre.

PRIX T.T.C. 1060 F (*1480 F)



S 2100 AMPLI 2 x 100 W RMS 8 OHMS

— Rack 19" - 3 U (483 x 132)
— Entrées jacks 6.35. Sensibilité 775 mV, 47 kΩ
— Sorties jacks 6.35 - 100 W RMS par canal.
— Distorsion harmonique 0,15 % maxi.
— Rapport signal/bruit : > 90 dB.
— Bande passante 20 Hz - 30 kHz à — 3 dB.
— Protection électronique.

PRIX T.T.C. 1675 F (*2700 F)

S 2250 AMPLI 2 x 250 W RMS 8 OHMS

Même présentation que S2100 sauf VU-mètre remplacé par crétomètre (3 diodes).
— 2 x 300 watts sur 4 ohms
— 2 x 250 watts sur 8 ohms
— 1 x 500 watts sur 8 ohms - Bridge.

PRIX T.T.C. 3170 F (*4357 F)



RS00 - RS50 - RS100

— Retour de scène 50 ou 100 W.
— Bande passante 50 Hz - 15 kHz
— Ampli 50 ou 100 W.
— VU-mètre - contrôle volume.
— Entrées sur XLR avec retour.

PRIX T.T.C. Sans ampli

920 F (*1300 F)

Avec ampli 50 W

1720 F (*2470 F)

Avec ampli 100 W

1990 F (*2800 F)



ENCEINTE MAXI 200

— Enceintes 3 voies, filtre passif incorporé 100 W nominal, 200 W maxi.
— Rendement : 98 dB
— Dimensions : 830 x 410 x 350

PRIX T.T.C. 1330 F (*1980 F)

ENCEINTE - DISCOBLOC - ASSERVIE

Mêmes caractéristiques que MAXI 200
— Ampli 100 W ou 50 W intégré.
— Contrôle volume.

PRIX T.T.C. 50 W 2220 F (*3460 F)

PRIX T.T.C. 100 W 2395 F (*3800 F)



B380 CHATEAU 2 CORPS - 3 VOIES

— Caisson bass-reflex à pavillon exponentiel - Impédance 8 ohms, HP 15" (38 cm) 100 W nominal - 200 W maxi - 100 dB, Dimensions 600 x 600 x 600.
— Caisson médiums-aigus - Impédance 8 ohms, HP 12" (32 cm) 50 W nominal - 100 W maxi, 101 dB.
— Tweeters (4) 50 W, 94 dB, Filtre passif inclus, Dimensions 600 x 460 x 400.

PRIX T.T.C. 3260 F (*4380 F)

EG29 EQUALIZER STEREO 2 x 9 BANDES

— Rack 19" - 3U (483 x 132)
— Entrées : Jacks 6.35 - 16 kΩ
— Sorties : Jacks 6.35 - 600 Ω 2 x 9 bandes, 60 Hz à 16 kHz.
— Correction ± 15 dB
— Bande passante 10 Hz - 100 kHz.

PRIX T.T.C. 990 F (*1440 F)

S250 AMPLI 2 x 50 W RMS 8 OHMS

— Présentation et caractéristiques identiques à S2100
— Sauf puissance 50 W RMS par canal.

PRIX T.T.C. 1330 F (*2120 F)

C700 CHATEAU 3 CORPS - 3 VOIES

— Caisson bass-reflex à pavillon exponentiel - impédance 8 ohms, HP 15" (38 cm) 200 W nominal - 400 W maxi - 101 dB, Dimensions 760 x 660 x 550.
— Médiums, impédance 8 ohms, 2 HP 12" (32 cm) 100 W nominal - 200 W maxi, 101 dB, Dimensions 760 x 500 x 420.
— Aigus, impédance 8 ohms, 4 tweeters 50 W, 94 dB, Filtre passif inclus, Dimensions 500 x 250 x 140.

PRIX T.T.C. 3710 F (*4950 F)



DES PRIX INCOMPARABLES :

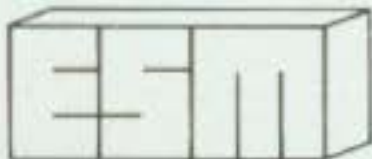
PARCE QUE CREATEUR ET CONSTRUCTEUR
DE CES ARTICLES NOUS VENDONS SANS INTERMEDIAIRES

**acer
composants**
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro: Poissonnière,
Gares du Nord et de l'Est

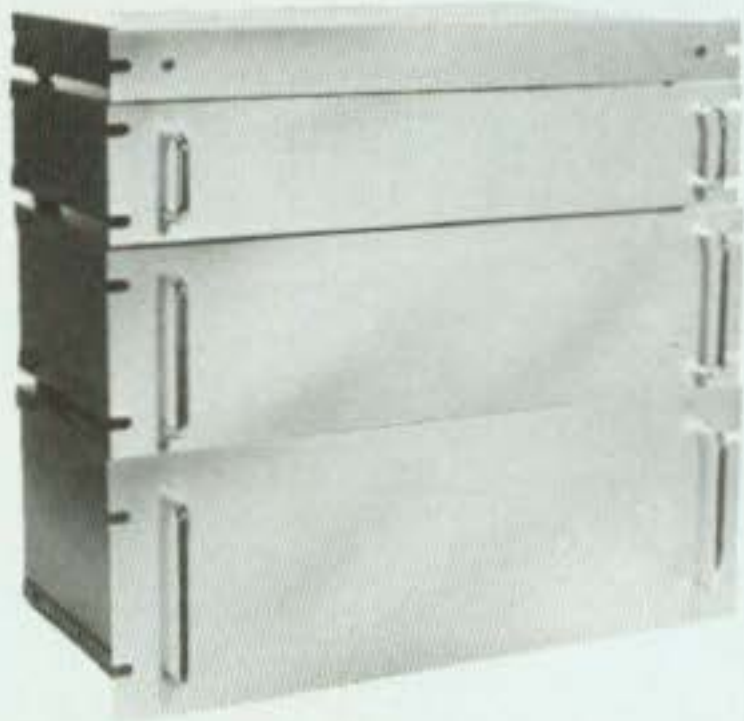
**reuilly
composants**
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro: Reuilly-Diderot

**montparnasse
composants**
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

**levallois
composants**
9, boulevard Bineau
92300 LEVALLOIS
Tél.: 757.44.90

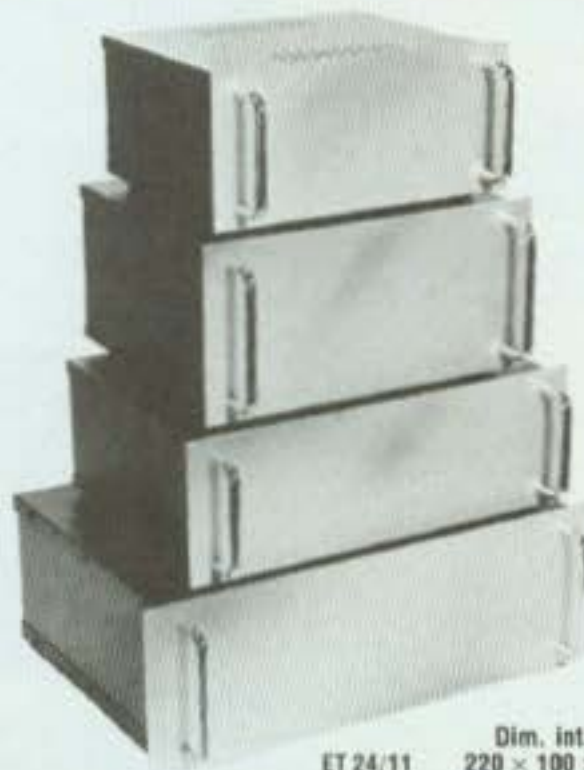


HABILLE L'ELECTRONIQUE



SERIE ER

| | Dim. int. | Prix |
|----------|-----------------|--------|
| ER 48/04 | 440 x 37 x 250 | 211,35 |
| ER 48/09 | 440 x 78 x 250 | 309,40 |
| ER 48/13 | 440 x 110 x 250 | 353,15 |
| ER 48/17 | 440 x 150 x 250 | 399,75 |



SERIE ET/ES*

| | Dim. int. | Prix |
|------------|-----------------|--------|
| ET 24/11 | 220 x 100 x 180 | 141,15 |
| ET 27/13 | 250 x 120 x 210 | 160,00 |
| ET 27/21 | 250 x 200 x 210 | 201,30 |
| ET 32/11 | 300 x 100 x 210 | 165,80 |
| ET 38/13 | 350 x 120 x 300 | 267,25 |
| * ES 32/11 | 300 x 100 x 210 | 165,80 |

* Percé et sérigraphié pour réalisation d'ampli stéréo



SERIE EP

| | Dim. int. | Prix |
|----------|----------------------------|-----------------------|
| EP 21/14 | 210 x 140 x 35 AV x 75 AR | 68,55 |
| EP 30/20 | 300 x 200 x 50 AV x 100 AR | 82,60 |
| EP 45/20 | 450 x 250 x 50 AV x 100 AR | 169,10 (avec poignée) |



SERIE EC

| | Dim. int. | Prix |
|-------------|-----------------|--------|
| EC 12/07 FP | 120 x 70 x 120 | 46,15 |
| EC 12/07 FA | 120 x 70 x 120 | 49,35 |
| EC 12/07 FO | 120 x 70 x 120 | 49,35 |
| EC 18/07 FP | 180 x 70 x 120 | 50,45 |
| EC 18/07 FA | 180 x 70 x 120 | 52,55 |
| EC 18/07 FO | 180 x 70 x 120 | 52,55 |
| EC 20/08 FP | 200 x 80 x 130 | 71,05 |
| EC 20/08 FA | 200 x 80 x 130 | 75,35 |
| EC 20/12 FA | 200 x 120 x 130 | 98,85 |
| EC 24/08 FA | 240 x 80 x 160 | 96,80 |
| EC 26/10 FA | 260 x 100 x 180 | 117,55 |
| EC 30/12 FA | 300 x 120 x 200 | 149,25 |

FP = face plastique
FA = face alu
FO = face plexi
"opto" rouge

TOUS NOS
PRIX S'ENTENDENT
POIGNEES COMPRISES
Documentation
sur demande



SERIE EM

| | Dim. int. | Prix |
|----------|----------------|-------|
| EM 06/05 | 60 x 50 x 100 | 19,85 |
| EM 10/05 | 100 x 50 x 100 | 26,30 |
| EM 14/05 | 140 x 50 x 100 | 31,65 |

----- Veuillez me faire parvenir -----
 O-joint chèque documentation contre enveloppe timbrée
 le matériel suivant ----- + port -----
 Nom N° Rue Ville Code postal

Led

Directeur de la publication :
Edouard Pastor.

REDACTION :

Secrétaire de rédaction :
Gisèle Crut.

Ont collaboré à ce numéro :

Guy Chorein,
Philippe Duquesne
Philippe Faugeras,
Jean Hiraga,
Gilles Le Doré,
Serge Nueffer,
André Mithieux,
Patrick Vercher.

KITS :

Directeur technique :

Bernard Duval

Assisté de :

Jacques Bourlier,

Jean Douminge,

J.-C. Duvigo,

Christian Eckenspieller,

Philippe Faugeras

Réalisation :

Edi'Systèmes.

Société éditrice :

Editions Fréquences.

1, boulevard Ney - 75018 Paris

Tél. : (1) 238.80.88

Président-directeur général :

Edouard Pastor.

Publicité générale :

chez l'éditeur

Chefs de publicité

Jean-Yves Primas : 238.82.40.

Alain Boar : 238.81.85.

Secrétariat :

Annie Perbal.

Publicité revendeurs :

Périefélec.

Christian Bouthias

La Culaz. 74370 Charvonnex.

Tél. : (50) 67.54.01.

Bureaux de Paris :

Jean Semerdjian

7, boulevard Ney. 75018 Paris.

Tél. : (1) 238.80.88.

Service abonnements :

Editions Fréquences

Fernande Givry : 238.80.37.

LED (LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI). MENSUEL 15 F. 10 NUMEROS PAR AN. ADRESSE : 1, BD NEY, 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. PUBLICITE GENERALE : 1, BD NEY, 75018 PARIS. PUBLICITE REVENDEURS : PERIFEELEC. LA CULAZ. 74370 CHARVONNEX. TEL. : (50) 67.54.01. BUREAUX DE PARIS : 7, BD NEY, 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. ABONNEMENTS 1 AN (10 NUMEROS) : FRANCE : 135 F. ETRANGER : 200 F. TOUS DROITS DE REPRODUCTION (TEXTES ET PHOTOS) RESERVES POUR TOUS PAYS. LED EST UNE MARQUE DEPOSEE. ISSN : 0753-7409. N° COMMISSION PARITAIRE : 64949. IMPRESSION : BERGER-LEVRULT. 18, RUE DES GLACIS. 54017 NANCY.

9

LED VOUS INFORME

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

12

CONSEILS ET TOUR DE MAIN

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

16

EN SAVOIR PLUS SUR LA RADIODIFFUSION DIRECTE PAR SATELLITE

Pour les besoins des télécommunications, l'utilisation des satellites est déjà entrée dans l'histoire.

20

EN SAVOIR PLUS SUR LE SECTEUR A TRAVERS LE MONDE

50 Hz à 60 Hz - 110 V ou 220 V ?

25

RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE

Interfaçage d'un écran de visualisation.

30

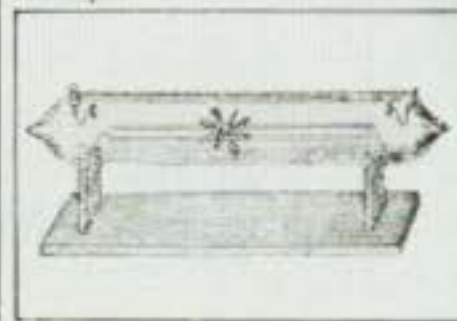
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE ET L'AMATEUR D'ELECTRONIQUE

Les enseignements exemplaires du Microprofessor.

35

IL ETAIT UNE FOIS L'ELECTRONIQUE

« La grande épopée de l'électronique ».



42

KIT : (SUITE) GENERATEUR DE FONCTIONS

Un appareil facile à construire et d'une grande utilité puisqu'il délivre trois formes de signaux de 10 Hz à 50 kHz.

52

KIT : MICROKIT 09

Cette maquette peut servir d'une part à apprendre le fonctionnement du plus puissant des microprocesseurs 8 bits, d'autre part à gérer des applications mises au point par vous-même.

60

KIT : (SUITE) VOLT-METRE NUMERIQUE

La précision au service de l'amateur.

66

KIT : ANTIVOL 12 V AUTO (EXTENSION)

A l'heure où les vols de voitures se multiplient, les systèmes d'antivol suivent la même évolution.

70

KIT : TRANSISTOR-METRE

PNP ou NPN une diode bicolore vous donne le gain avec précision.

72

KIT : CARTE DE CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-NUMERIQUE

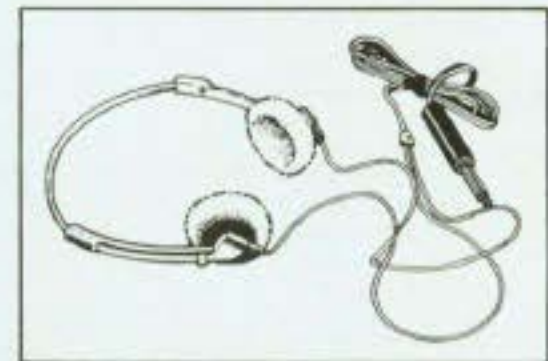
Etude d'une carte d'acquisition entièrement compatible avec un microprocesseur Z 80 permettant de convertir huit entrées analogiques différentes en moins de 100 microsecondes.

ENFIN! UN EXCELLENT DÉTECTEUR AVEC DISCRIMINATEUR

ET COMPENSATEUR D'EFFET DE SOL

à 1290f TTC

(FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE)
GARANTI 1 AN PIÈCES ET MAIN D'OEUVRE



AVEC CASQUE



ET VALISE
DE TRANSPORT



Caractéristiques

Boîtier : ABS injecté très résistant.
Couleur : bleu.

Electronique : Compacte à composants intégrés.

Signaux : Haut-parleur + prise casque
+ galvanomètre (cadran).

Alimentation : 6 piles 1,5v. Autonomie : 50 heures.

Disque : Étanche, antichoc,
circulaire de 15 cm.

Axes : Démontables à hauteur réglable.

Contrôles : Discrimination variable.
Tonalité variable.



**maison de
la détection**

99, rue Balard 75015 Paris

Tél: 554.18.90

Pour recevoir une documentation gratuite sur notre gamme de détecteurs, retournez ce bon à la Maison de la détection 99, rue Balard 75015 Paris.

NOM: _____

ADRESSE: _____

Code Postal: _____ Tél: _____

UN ANNIVERSAIRE UN BILAN UN RENDEZ-VOUS

Un anniversaire

Un an déjà... Led entame sa deuxième année. Que celle-ci lui soit bénéfique comme la première !

Je veux profiter de cette occasion pour remercier rédacteurs, lecteurs et annonceurs pour leur dévouement, leur fidélité et leur soutien.

Un bilan

C'est près de 650 pages (hors la publicité) que votre revue aura publiées en dix numéros (soit une moyenne de 65 pages de texte par numéro). 61 kits ont été décrits, dont 21 pour la B.F., 10 pour la mesure et 30 divers. A noter parmi ces 61 kits, une vingtaine de kits d'un certain niveau et dont l'importance rédactionnelle de la description est en moyenne de 10 pages. A porter également à ce bilan les pages couleurs de nos magazines, traitant des grands sujets d'actualité tels que : la médecine, les transports à l'heure de l'électronique, les fibres optiques, Lisa et sa souris géniale le LaserVision : vidéodisque de l'avenir, ces magazines ayant eu le mérite et le privilège de recueillir une très large approbation de notre lectorat. Nous ne pouvons pas dans ce bilan ne pas mentionner la création du hors-série Led-Micro qui, dès le numéro 2, devenait mensuel en recueillant avant la sortie du numéro 2, 2 000 abonnés !

Et enfin, pour rester dans la micro-informatique, la publication du premier kit « Microkit 09 » dont les prolongations sont d'ores et déjà prévues et dont le description doit se perpétuer sur l'année qui vient.

Un rendez-vous

Très bientôt, du 14 au 18 novembre, l'occasion nous sera donnée de nous rencontrer de visu. En effet, les Editions Fréquences seront présentes au Salon des Composants Electroniques (hall 1, n° 127, allée B), un stand qui se veut un rendez-vous de tous les amateurs d'électronique et de B.F. Outre les kits de Led, seront présentés les réalisations de l'Audiophile ainsi que les composants les constituant, composants de haut niveau, la plupart développés pour des applications spécifiques à l'audio.

Par ailleurs, une surprise vous est réservée, mais n'anticipons pas...

A bientôt donc, amis lecteurs.

Edouard Pastor

Le nouveau système modulaire 8000



Développé et fabriqué en FRANCE

Générateurs

Multimètres

Compteurs

Alimentations

Toute une gamme de modules enfichables et interchangeables dans un coffret d'alimentation.

Poste de mesure idéal, compact et souple, en association avec les nouveaux oscilloscopes HM203-4, HM204 ou HM605.

Pour de plus amples informations:

HAMEG S.a.r.l.

5-9, avenue de la République • 94800 VILLEJUIF • ☎ 678 0998 • Télex: 270705F

SALON DES COMPOSANTS
Hall I allée 13 stand 28



Mibel

ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE
pour toute commande supérieure à 200 F

35-37, rue d'Alsace
75010 PARIS
Tél.: 607.88.25
Métro : Gares du Nord (RER ligne B)
et de l'Est

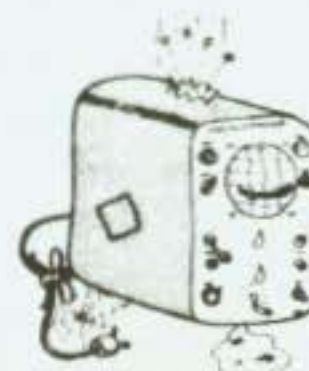
OUVERT
de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

AL 811



3-4.5-5-6-7.5-9-12 V -
1 A

LE DEFI MABEL



REPRISE DE VOTRE OSCILLOSCOPE
A PARTIR DE 300 F
(Selon l'état et le type d'appareil)

Cette somme peut être
prise en compte dans
le 1^{er} versement de
l'achat à crédit d'un

OSCILLOSCOPE NEUF



REPRISE DE VOTRE CONTROLEUR
JUSQU'A 50 F
sur l'achat d'un
MULTIMETRE NEUF
DE 250 F

Quelque soit votre problème:
Consultez-nous!
VOUS FEREZ DES ECONOMIES
TRANSACTIONS A EFFECTUER
AU MAGASIN UNIQUEMENT

TUBE OSCILLO
DG 732 350^F

SIGNAL TRACER TS 35



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

PRIX en kit365^F

MINI CONTROLEUR

- Volts continu
- Volts alternatif
- Ohmmètre

PRIX : 74^F



TH 81B

TESTEUR DE
THT TOUTS TYPES
Permet le
contrôle
IMMEDIAT
SANS
DEMONTAGE



Prix 198^F

GENERATEUR BF K 2000 A



Signaux sinus :
10 Hz à 1 MHz - 8 Vcc
Signaux carrés :
10 Hz à 500 K - 10 Vcc
5 GAMMES
Alimentation 220 V

EN KIT COMPLET AVEC BOITIER : 400 F

BON A
DECOUPER

Je désire recevoir gratuitement

Votre documentation «Mesure»

LA LISTE DES LIVRES TECHNIQUES

Led vous informe

CHEZ VOTRE LIBRAIRE

Pour suivre le fantastique développement de la vidéo et de la micro-informatique, 250 papetiers-libraires ont décidé de prendre un tournant qui passe par une dynamisation de leurs points de vente. Une grande partie de ces papetiers-libraires est regoupée dans la première chaîne volontaire de papeterie : Club A, promue par Coodis Coopérative de Distribution. Coodis a décidé pour cette orientation de s'associer à deux grands de l'informatique familiale : Cbs Electronics et Texas Instruments.

Le point du futur :

C'est un module de présentation, de démonstration et de manipulation qui comprend téléviseur, magnétoscope, produits vidéo et informatiques. Réalisé par Coodis, en association avec Cbs Electronics pour les jeux vidéo, et Texas Instruments pour les micro-ordinateurs, le «Point du Futur» permettra en effet à la clientèle de tester elle-même et de se faire démontrer le fonctionnement des divers matériels présentés, avant d'acheter. Ainsi, sur le «Point du Futur», Cbs Electronics présentera sa console de jeux vidéo, accompagnée d'une importante librairie de cassettes et de modules additionnels, et Texas Instruments son micro-ordinateur



familial TI 99/4A avec de très nombreux programmes. Ces appareils fonctionneront «en réel» sur le téléviseur qui, par ailleurs, pourra présenter des programmes de démonstration pré-enregistrés. Cette réalisation des adhérents du Club A a fait des émules puisque 50 spécialistes de la micro-informatique ont également pris la décision d'installer le «Point du Futur» dans leurs locaux. Sa capacité à être à la fois point de jeux et de démonstration en fera dans les magasins un véritable lieu de rencontres.

A L'OUEST, DU NOUVEAU

Créé il y a quatre ans pour distribuer des composants électroniques, des kits et de la mesure dans l'ouest de la France, Silicone Vallée vient de décider de diffuser des micro-ordinateurs domestiques dans ses trois points de vente. C'est sous la poussée de sa clientèle que Silicone Vallée a pris cette nouvelle orientation. Depuis plusieurs mois, les vendeurs faisaient état de demandes répétées pour des ZX81, Commodore, Oric, etc... Début mai, le Gérant décidait de faire un essai avec Oric. Le personnel de Silicone Vallée constitué de techniciens et ingénieurs électroniques n'eut aucun mal à s'initier à la machine et à conseiller la clientèle. Le succès fut immédiat et un mois plus tard un accord de distribution était conclu pour les produits Commodore, Vic 20, Cbm 64, etc... Puis vinrent des accessoires pour le Sinclair : extensions mémoire, carte couleur, claviers... et bien sûr, le Zx 81 en espérant le Spectrum très prochainement. Les autres marques considérées sont le Laser, le Dragon, peut être Thomson si une nouvelle machine remplace le TO 7, jugé ici en dehors du marché. La philosophie de Silicone Vallée est d'offrir une gamme très complète pour permettre au client de choisir. L'accent sera aussi mis sur les logiciels, et pour la mi-septembre Silicone Vallée attend une cinquantaine de cassettes originales : jeux, aides à la programmation, etc... Silicone Vallée : 87 quai de la Fosse à Nantes, 7 rue Boisnet à Angers.

EXTENSIONS

Distribués par Innelec, les produits Mash sont destinés à améliorer ou compléter les ordinateurs personnels, tels ZX-81, Spectrum, Oric, VIC 20, CBM 64. Il s'agit pour la plupart d'extensions mémoires (16 et 32 K RAM pour ZX-81, 16 KRAM pour VIC 20, clavier pour ZX-81). Mais on a remarqué un produit intéressant parmi tous les autres : un crayon lumineux permettant de dessiner et de colorier



directement sur écran moniteur, compatible avec le VIC 20.

OBSOLESCENCE

Microwriter est un clavier d'un genre nouveau (révolutionnaire dit-on) appelé à remplacer les traditionnels claviers Azerty et Qwerty, dans toutes les applications de traitement de texte. Six touches suffisent, par combinaison, pour obtenir lettres et chiffres à tous moments et en tous lieux. L'apprentissage de ce mode nouveau d'écriture requiert une heure. Sur le plan pratique, le Microwriter se présente sous la forme d'un boîtier beige, avec mini écran



de visualisation et 6 touches buines. 5 correspondent aux doigts de la main et une sert de touche de fonction. Ses dimensions permettent une utilisation facile puisque sa longueur est de 23 cm sur une largeur de 11,7 cm et 5 cm d'épaisseur. Sa mémoire de travail est de 8 K, équivalant à environ 5 pages de texte imprimé. Il fonctionne sur piles rechargeables avec une autonomie de trente heures. De nombreuses connexions

sont possibles, en particulier avec un moniteur, une télévision, toutes sortes d'imprimantes et d'ordinateurs, ainsi qu'avec des mémoires à cassettes. L'appareil a été inventé vers 1970 en Angleterre par un passionné d'électronique, un metteur en scène bien connu, aussi, puisqu'il s'agit de Cy Endfield. En France, le Microwriter sera distribué par Sonotec, 41 rue Galilée, 75116 Paris. Tél : 745.27.69.

LE CASSE

On ne voudrait pas entretenir la phobie galopante, mais lorsque l'on découvre un produit mettant son utilisateur à l'abri d'accidents corporels ou de vols par effraction, on peut en parler. Scotch vient de sortir un nouveau film de sécurité, le Y 2733.

En effet, chaque année, il y a environ 45.000 personnes, dont 20.000 enfants, blessés par bris de verre, dont l'état nécessite des soins hospitaliers. Au-delà des blessures corporelles, les morceaux et particules de verre peuvent endommager des machines et des pièces électroniques et les mettre hors service pendant de longues périodes. Le film Y 2433 est utilisé pour la protection de lieux publics, hôpitaux, banques, écoles,



aéroports, industries à haut risque, magasins, etc... Le film de sécurité Scotchtint appliqué sur la surface interne d'un verre existant assure deux fonctions :

- absorption de l'énergie créée par l'impact ou par l'onde de choc, grâce à un adhésif spécialement étudié,
- formation d'une peau invisible et résistante qui retient les morceaux de verre brisé.

La transparence et la visibilité ne sont pas affectées par le film de sécurité 3M, même après des années d'exposition aux rayons solaires. Son action anti-effraction est assurée pleinement dès lors que l'épaisseur du verre est de 6 mm et plus. Distribué par Scotch, 3M France, (3) 031.75.13.

POUR ADULTES

L'afpa, association pour la formation professionnelle des adultes communique le calendrier des stages qui auront lieu en 1984 à Pont-de-Claix, pour les disciplines suivantes : automatique, électronique, électrotechnique, micro-informatique, programmation, télé-informatique. Vingt et un stages sont prévus entre le 9 janvier et le 30 novembre de l'année prochaine, d'une durée de quatre jours chacun, d'un prix s'échelonnant entre 2 500 et 4 800 francs. Tous les niveaux sont représentés, des simples lois de l'électricité jusqu'à la micro-programmation des derniers microprocesseurs 16 bits. Renseignements complémentaires à l'afpa, 38 av. Victor Hugo, 38800 Pont-de-Claix. Tel : (76) 98.00.09.

ASN ARME ORIC 1

ASN Diffusion annonce de nouveaux logiciels de jeux sur son ordinateur familial Oric 1 parmi lesquels :

« Le poker sur Oric »

Le jeu se passe entre l'Oric et le joueur, autrement dit l'homme contre la machine. cinq cartes retournées s'affichent à l'écran, il faut tout d'abord miser (au départ le crédit du joueur est de 20) puis donner. Les cinq cartes visualisées à l'écran se dévoilent. Y-a-t-il une paire habillée 1 point, une suite 5 points ou rien du tout. Une deuxième distribution : Full : 10 points.

Oui. Quitte ou double ? « L'Oric Mind »

L'ordinateur a caché 5 boules colorées et vous devez exactement deviner les couleurs et leur position à partir des informations données par l'ordinateur. Vous avez droit à dix essais et pour chacun l'Oric vous distribuera : un pion noir pour chaque boule de la bonne couleur et à la bonne position, un pion blanc pour chaque boule de la bonne couleur mais mal positionnée. Les cinq cartes admises (bleu, blanc, rouge, violet, vert) peuvent être utilisées plusieurs fois dans un même jeu.

L'AVIDE DU RAIL

Pantec a récemment étendu sa gamme de transformateurs de courant avec la série Tad 2 / Tad 3 spécialement conçus pour un montage rapide dans les installations électriques. A côté du classique support pour fixation par vis constitué par deux pattes amovibles, ces transformateurs sont équipés pour recevoir un rail Din sur le boîtier. Ces appareils sont conformes aux normes de la C.E.I. et de la I.E.C. et sont conçus avec un boîtier IP 40 isolé en thermoplastique incombustible. Les cosses de sortie du secondaire (Standard 5 A) sont réalisées avec des cosses «Fast-on» pour faciliter le montage rapide des connexions. La série Tad 2 est compatible avec des câbles de

22 mm de diamètre et des barres-bus de 20 x 5 mm maximum. La gamme de courant nominal au primaire va de 40 A à 250 A. La série Tad 3 est compatible avec des câbles de 22 mm de diamètre et des barres-bus allant jusqu'à 30 x 10 mm de taille, pour une gamme de courant primaire de 100 A à 800 A. Les transformateurs de courant peuvent accepter l'isolation de 600 V et supportent une tension de test de 3 KV pendant 1 minute à 50 Hz. La puissance nominale pour un appareil de classe 1 varie de 1,5 V/A à 15 V/A selon la gamme de courant. Distribué par Carlo Gavazzi 27/29 rue Pajol 75018 Paris tel : 202.77.06.

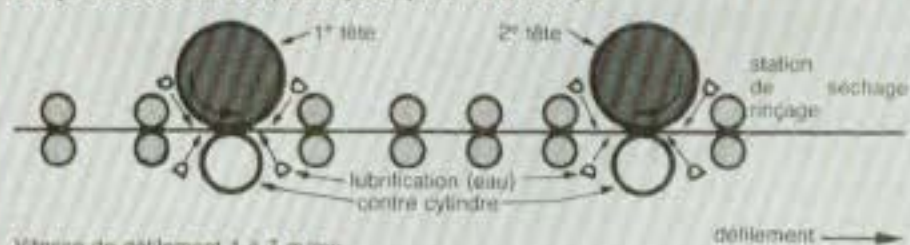


SANS BAVURE

3M associé à des constructeurs de machines a mis au point un système rapide et économique pour l'ébavurage de pièces planes. Ce système

industriel (texture nylon imprégnée d'abrasif) adapté à l'opération d'ébavurage. Les pièces supportées par des rouleaux d'entraînement sont

La machine standard consiste en un convoyeur automatique en phase humide (transport par rouleaux).



Vitesse de déplacement 1 à 7 m/min
1 à 4 têtes d'ébavurage

automatique permet d'éliminer les bavures générées par des opérations de poinçonnage, perçage, cisailage, détourage, abrasion et découpe au laser. Il assure l'obtention d'une très bonne qualité d'ébavurage : peu d'enlèvement de métal, pas de bavures secondaires (arêtes ébavurées et rayonnées). Les pièces obtenues sont propres, sèches et prêtes à recevoir un revêtement. Les forces de compression générées à la surface du métal confèrent une meilleure résistance à la fatigue et à la corrosion. Ce procédé automatique comprend un produit Scotch'Brite

acheminées à l'entrée de la machine, positionnées entre le contre-rouleau et la roue Scotch'Brite Industriel et ébavurées par cette dernière. Une lubrification par eau est dirigée de part et d'autre du point de travail de la roue et du point support. Ensuite, la pièce passe dans des stations de rinçage et de séchage, et sort de la machine complètement sèche. Le système 3M d'ébavurage des pièces planes est destiné à toutes les industries de pointe : industrie aéronautique, automobile, électrique et électronique, etc... 3M France, (3) 031. 75. 13.

LES BIEN BRANCHES

3M France vient de signer avec la société française T.E.E.E. un accord pour la distribution par 3M de la tonalité de la gamme des connecteurs T.E.E.E. (Techniques Electroniques, Electriques, Equipements), société française spécialisée dans la conception et la production de connecteurs



subminiatures de type HE 5. Pour 3M France, leader de la connexion auto-dénudante pour câbles en nappe avec son système Scotchflex, cet accord lui permet de disposer d'une ligne complète de connecteurs Delta subminiatures. Les connecteurs T.E.E.E. viennent en effet compléter la gamme de connecteurs Delta subminiatures à sertir sur câble plat, dont 3M commercialise ainsi une gamme sans équivalent de connecteurs et de câbles plats complétée par une ligne de substrats hyperfréquence et les supports de tests Textool, tel le chip Carrier. 3M, (3) 031.75.48.

AUTRE CHOSE

Tous les augures sont d'accord, le micro-ordinateur sera demain dans tous les foyers. Cette prédiction maintes fois répétée ne se réalisera que si le micro-ordinateur sort du domaine dans lequel il semble aujourd'hui cantonné : le jeu et les programmes de gestion familiale, souvent sans intérêt.

L'évolution du matériel est très rapide, et il ne serait pas judicieux de bloquer une application particulière sur un type de micro-ordinateur demain obsolète.

— De plus, la mise en œuvre doit être très simple et ne pas requérir de compétences particulières en électronique ou informatique.

— Autre critère, et non des moindres, le coût doit rester raisonnable.

Ces réflexions ont amené une jeune société française, Creatic, à repenser le problème de l'intégration des micro-ordinateurs dans notre vie quotidienne et à développer, malgré les difficultés de ce cahier des charges, une nouvelle gamme de produits répondant à cette nouvelle approche. Le système Creatic se compose :

— d'un boîtier raccordable sur différents modèles de micro-ordinateurs par simple échange d'une carte d'interface,

— de modules d'entrées et de sorties permettant, par l'intermédiaire de capteurs, de pren-

dre connaissance de l'environnement : température, humidité, vitesse du vent, lumière, bruit, etc... et d'agir directement sur le monde extérieur : chauffage, éclairage, moteurs, pompes, etc... Tous les éléments de ce «Meccano» sont équipés d'un domino à trois fils, et un simple tournevis permet de construire n'importe quelle application en quelques minutes. La programmation se fait par de simples ordres en «Basic» décrits dans les notices d'accompagnement. Que faire avec le système CM 1000 ? Là, seule l'imagination fixe les limites. Exemples : régulation du chauffage, simulation de présence, centrale d'alarme polyvalente, centrale météorologique, programmation et optimisation des éclairages en fonction du lieu et de l'heure, contrôle du laboratoire photo, du réseau de train électrique, de l'aquarium ou de la serre, optimisation de l'arrosage du jardin en fonction des paramètres météorologiques, etc... De l'application «home» la plus classique à l'utilisation par le «hobbyiste» le plus «pointu», en passant par toutes les activités didactiques ou d'animation, le micro-ordinateur peut maintenant montrer qu'il est autre chose qu'une super machine à calculer. Matériel fabriqué et distribué par Creatic, 7 rue du Chant des Oiseaux 78300 Montesson tel : 976.51.23



La chaîne haute fidélité, quelle que soit sa qualité, doit essayer de s'adapter aux conditions d'écoute du local, le résultat d'écoute final pouvant varier dans de très fortes proportions pour des questions d'adaptation, de disposition ou d'acoustique.

Les mêmes maillons peuvent procurer des résultats auditifs nettement différents d'un endroit à un autre. Souvent, il est possible d'améliorer les conditions d'écoute, sans pour autant avoir à investir dans l'achat de maillons onéreux.

L'ACOUSTIQUE

Pour la chaîne haute fidélité, il est relativement rare que l'utilisateur, sauf s'il s'agit d'un mélomane maniaque, d'un puriste de la reproduction sonore, engage des frais importants pour améliorer ou transformer acoustiquement son local d'écoute. Il s'agit souvent du salon, du séjour, fait de murs, de portes, de fenêtres, de mobilier (meubles, bibliothèque, tables, fauteuils, canapés, etc.). Sur le plan esthétique, sur le plan fonctionnel, la disposition des éléments de la chaîne,

des enceintes, ne sera pas forcément celle qui sera optimum sur le plan acoustique ou subjectif. Fenêtres, portes, portes-fenêtres donnant accès sur un balcon, et mobilier vont être disposés de telle façon qu'il ne restera guère de choix pour l'emplacement des enceintes. Il est rare que l'on se rapproche d'une bonne condition acoustique, comme celle indiquée sur la figure 1. Un triangle d'écoute favorable, une certaine polarisation acoustique de la pièce d'écoute, l'absence d'échos entre des murs parallèles sont des points essentiels.

Le triangle d'écoute doit être symétrique, déterminant donc le point d'écoute, l'emplacement des enceintes. Alors que la disposition A sur la figure 2 est courante, la disposition B est préférable, mais moins fonctionnelle : perte de surface, passages plus étroits, disposi-

tion moins esthétique. On ne peut non plus, sous prétexte «qu'on ne peut pas faire autrement», adopter des triangles d'écoute trop larges ou trop étroits, comme on le constate sur la figure 3. L'image stéréophonique en souffrirait beaucoup. Placées en encoignure, près de murs lisses et sur du parquet, le niveau grave des enceintes pourrait s'en trouver fortement augmenté (+18 dB max.), produisant un son lourd, confus, une impression de traînage dans le bas du spectre sonore (figure 4). Faute de mieux, il faudra alors surélever les enceintes (pieds tubulaires, socles ajourés etc.) et les décoller du mur.

Pour la polarisation acoustique, on doit se rapprocher au mieux de cette condition, en rendant l'acoustique claire, réfléchissante derrière et près des enceintes, mais plus absor-

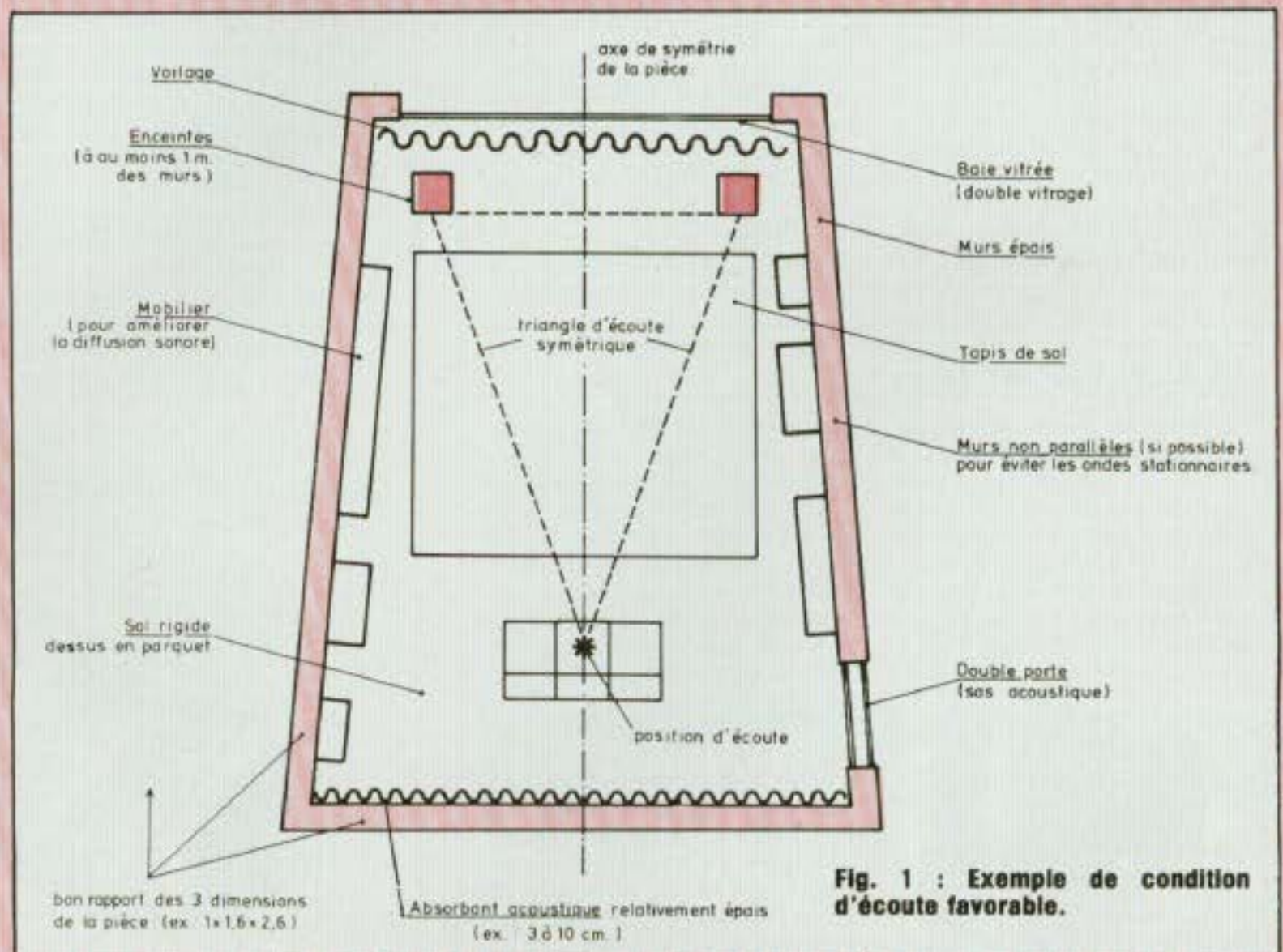


Fig. 1 : Exemple de condition d'écoute favorable.

adaptation de la chaîne au local d'écoute

bante près et derrière l'auditeur. Dans cette condition, le son se propagera mieux des enceintes vers l'auditeur, d'où le nom de polarisation acoustique. La disposition des enceintes, l'allure du triangle d'écoute, l'acoustique de la pièce vont déterminer la balance tonale, l'équilibre spectral, la qualité subjective globale. Des murs lisses et parallèles vont produire des échos indésirables, un son trop clair, dur, avec la mise en avant de l'aigu, du médium-aigu. Défauts pour lesquels des corrections paramétriques, des égaliseurs ne seront pas toujours d'une efficacité absolue, les défauts par eux-mêmes n'étant pas supprimés. Une importante résonance grave, elle aussi, même traitée par insertion d'un filtre coupe-bande, peut réapparaître de nouveau, par effet de glissement des fréquences voisines ou harmoniques. Les résonances sol/plafond, générant des échos (flutter-échos) se suppriment facilement à l'aide d'un tapis de sol sur lequel le mobilier (table basse, fauteuil), permet une diffusion plus aléatoire des sons dans la pièce. Certains appartements aux pièces séparées par des cloisons relativement fines peuvent entrer en résonance à certaines fréquences, à cause justement de ces cloisons. C'est ce que l'on entend justement de la pièce située de l'autre côté de la cloison. Ce cas est, malheureusement, assez courant, et beaucoup plus difficile à traiter, sauf si les frais engagés, si la transformation ne posent pas de problèmes. S'il s'agit d'une vibration des vitres à certaines fréquences, du mastic mou doit permettre une meilleure adhérence sur le pourtour de chaque vitre présentant ce défaut. Les faux plafonds montés sur châssis métallique ont parfois les mêmes problèmes et il y a lieu dans ce cas d'employer des tasseaux, du mastic mou, des joints collants double face (s'il s'agit de plaques entrant en vibration).

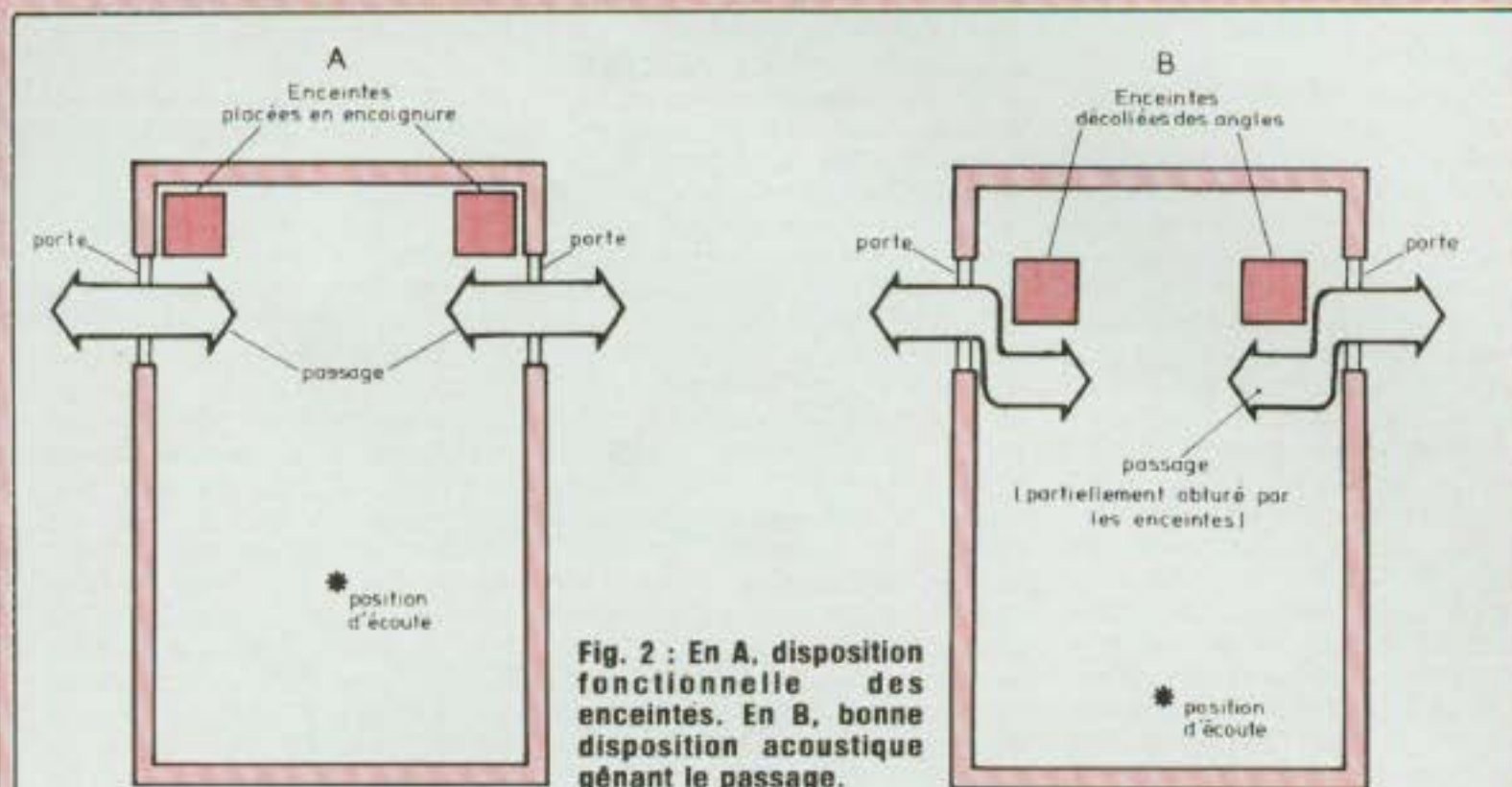


Fig. 2 : En A, disposition fonctionnelle des enceintes. En B, bonne disposition acoustique gênant le passage.

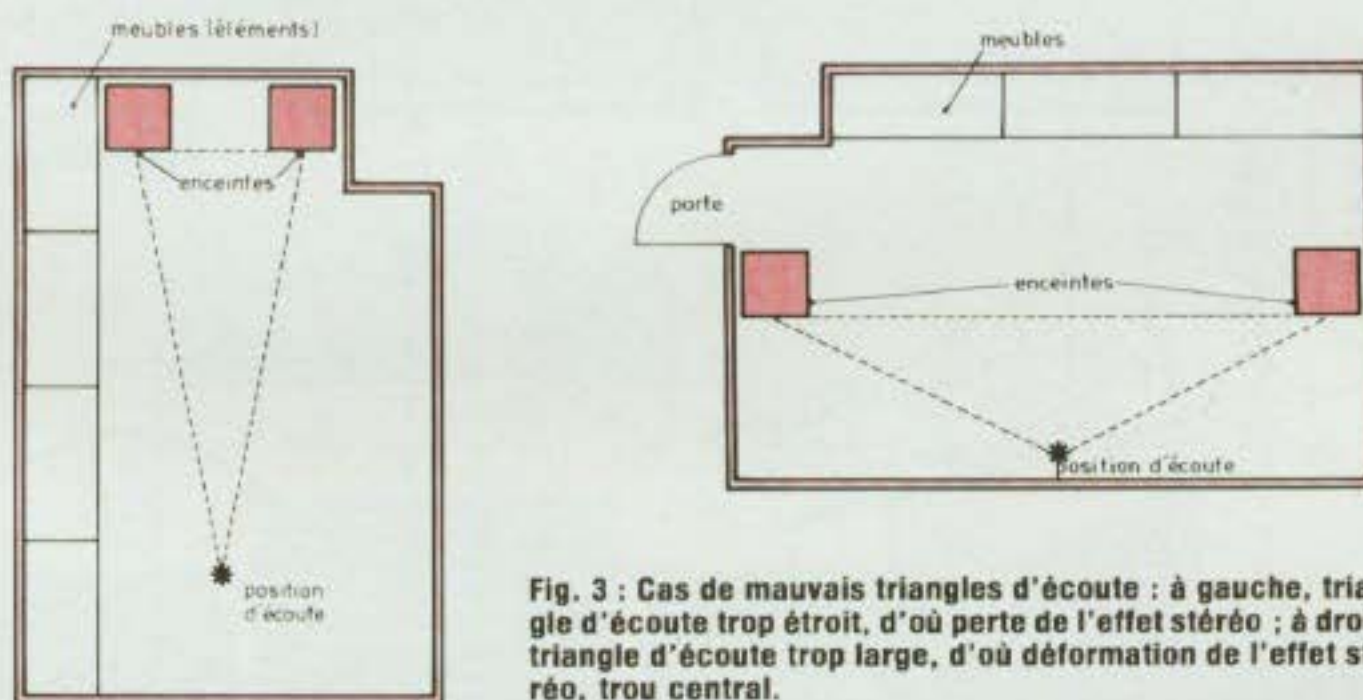


Fig. 3 : Cas de mauvais triangles d'écoute : à gauche, triangle d'écoute trop étroit, d'où perte de l'effet stéréo ; à droite triangle d'écoute trop large, d'où déformation de l'effet stéréo, trou central.

Si les maillons composant la chaîne sont connus en termes de qualité subjective, de linéarité subjective et si l'on connaît bien leurs limites et défauts, on pourra déjà évaluer sommairement les défauts éventuels dus à l'acoustique du local. Une trop grande brillance, (zone 1-5 kHz) produit un son dur, plat, qui provient souvent du flutter-écho, dû à des parois parallèles et réfléchissantes.

On doit alors soit traiter une des parois, soit déplacer le mobilier, une bibliothèque, un rideau amenuisant cet effet de murs parallèles, produisant ainsi une dispersion des ondes jusqu'alors stationnaires. Cet effet de son dur, plat, fatigant est parfois juxtaposé au défaut d'un grave trop ample, lourd, dû à un emplacement en encoignure des enceintes. Alors que le traitement de ce problème

n'est pas trop difficile, une résonance grave gênante, située par exemple entre 80 et 200 Hz due cette fois à un mauvais rapport des dimensions de la pièce, aura plus de difficultés à être traitée. On pourra tenter l'essai d'un meilleur amortissement acoustique du fond de la pièce (mur situé derrière l'auditeur) : tentures, rideaux épais, mur revêtu d'un absorbant acoustique relativement épais.

adaptation de la chaîne au local d'écoute

Dans les cas graves, seuls une mesure et un traitement appropriés, effectués par une maison spécialisée pourraient permettre de venir à bout du défaut. En général, l'effet de masque dû à l'amplitude de la résonance produit un «effet de masque» sur les fréquences inférieures, lesquelles en disparaissant, vont produire un son grave toujours identique quel que soit le genre de musique reproduit (effet de son «boum-boum»). Bien entendu, ce défaut peut être amené par réduction du niveau grave (correcteurs de tonalité). Mais on supprime du même coup les informations sonores graves, ce qui rend le son léger, «montant» dur, déséquilibré vers le haut du spectre sonore. Il n'est toutefois pas fait état de défauts pouvant provenir des enceintes, de la cellule, de l'amplificateur de puissance, l'ensemble, acousti-

que comprise, pouvant soit s'auto-compenser en défauts (défauts complémentaires), soit encore cumuler les mêmes défauts. D'où l'importance de savoir exactement ce que sont déjà les qualités, les défauts, la personnalité sonore de chaque maillon. Dans certains cas, un léger manque de grave peut s'améliorer par une meilleure disposition des enceintes, par le remplacement de la cellule ou de l'amplificateur. Des disques tests permettent, par ailleurs, de mieux localiser les défauts de linéarité, les résonances éventuelles. Pour environ 350 F on peut se procurer un ensemble disque test + sonomètre (version simplifiée). Un superflu d'aigu peut s'atténuer soit par une action sur les contrôles de tonalité, soit par d'autres moyens tels que : augmentation de la valeur de la charge capacitive de la cellule

(à aimant mobile), insertion d'un atténuateur dans l'aigu, insertion d'une self supplémentaire (amortie ou non par une résistance) dans l'aigu, utilisation d'une autre cellule, d'un autre tweeter (cas extrêmes, concernant cette fois des défauts propres à la chaîne). L'acoustique de la pièce est à incriminer largement si des résonances gênantes sont ressenties entre 50 et 250 Hz (mauvais rapport des dimensions de la pièce), si d'autres sont ressenties entre 1000 et 5000 Hz (ondes stationnaires, échos, flatter-écho). S'il s'agit de rétablir un déséquilibre spectral, trop de grave, trop d'aigu peut signifier, en fait, qu'il manque du médium. Il faut par contre éviter de tenter de rétablir un équilibre sonore basé sur un niveau grave ou médium faussé et amplifié par des résonances ou des échos parasites. Par

expérience, on ne peut arriver à rien de bon : les résonances graves, les échos et ondes stationnaires dans le médium vont continuer de perturber l'écoute. On ne fait pas état ici non plus d'une résonance grave due à l'enceinte elle-même. C'est un autre problème concernant l'accord, le calcul, l'optimisation subjective, voire la rigidification des parois entrant en résonance. Sur le plan du couplage acousto-mécanique, on ne doit pas oublier les éventuels accrochages ou débuts d'accrochage dus à un couplage acousto-mécanique entre la table de lecture et les enceintes. Il concerne plusieurs points : rigidité du plancher, distance enceintes/table de lecture, rigidité de l'ensemble supportant la table de lecture, le socle et la suspension de celle-ci.

Jean Hiraga

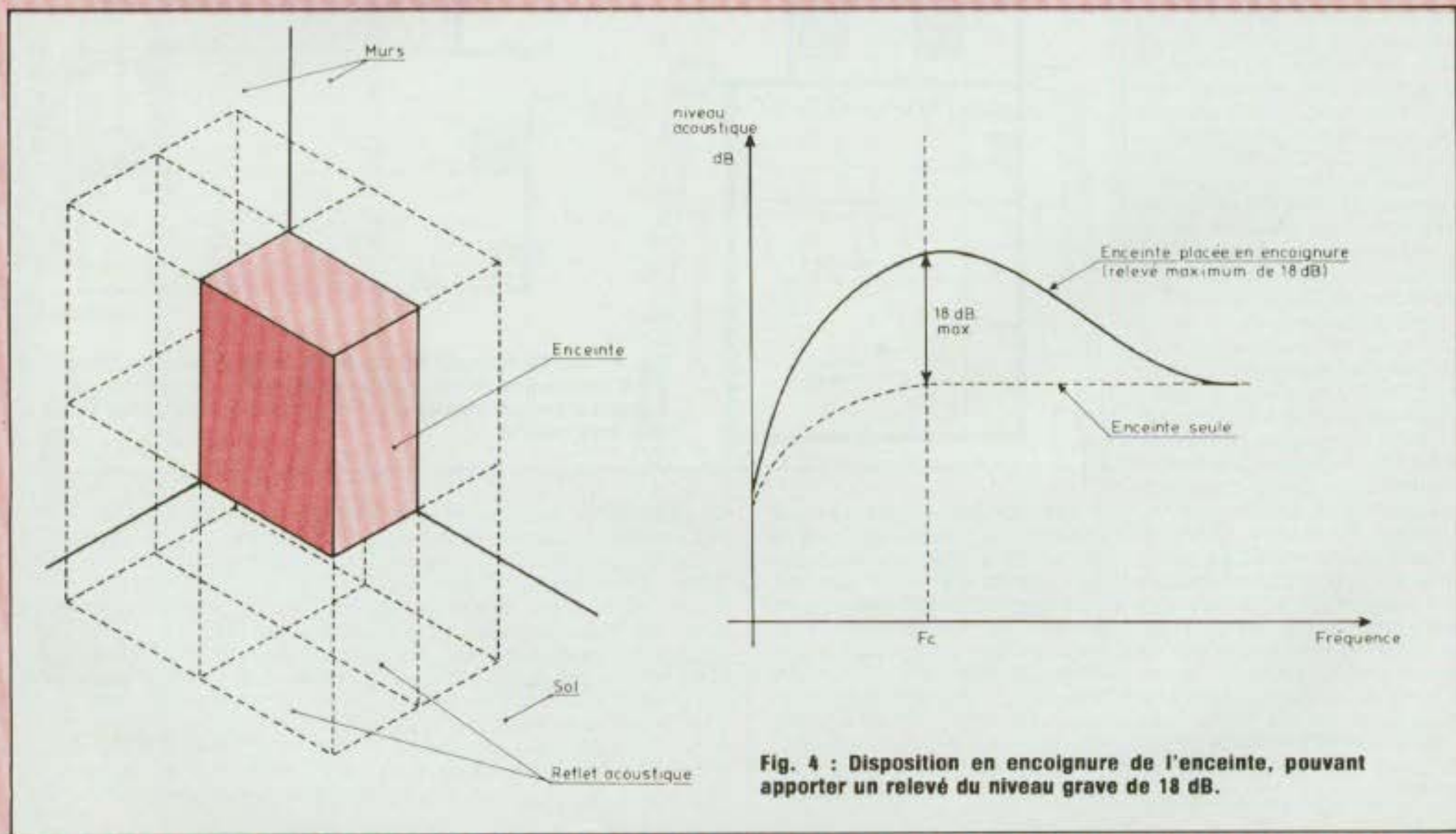


Fig. 4 : Disposition en encoignure de l'enceinte, pouvant apporter un relevé du niveau grave de 18 dB.

Faites-vous rembourser votre boîtier et votre transformateur

| | L | l | h |
|------|-----|----|----|
| 1 AL | 37 | 72 | 28 |
| 2 AL | 57 | 72 | 28 |
| 3 AL | 102 | 72 | 28 |
| 4 AL | 140 | 72 | 28 |

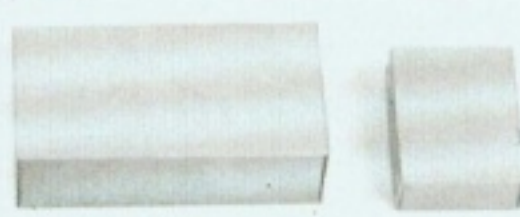
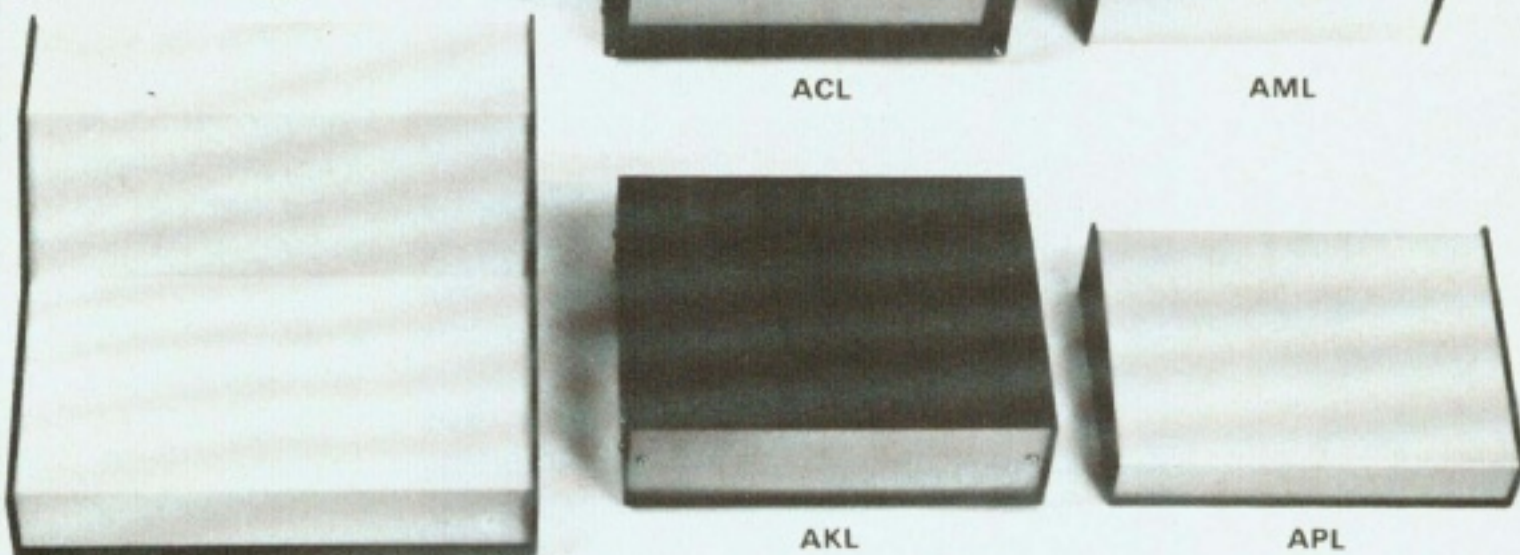
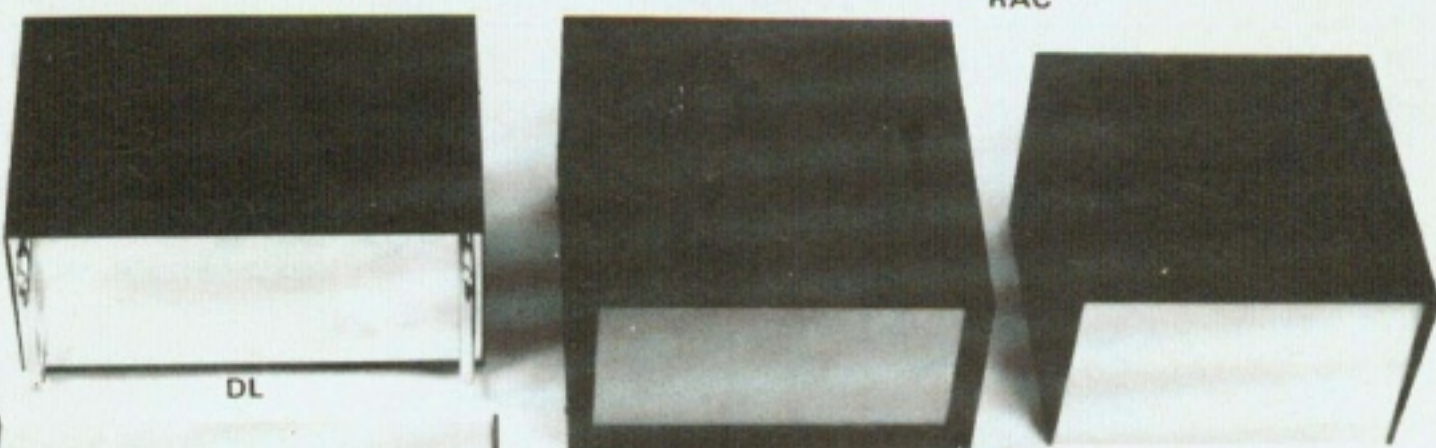
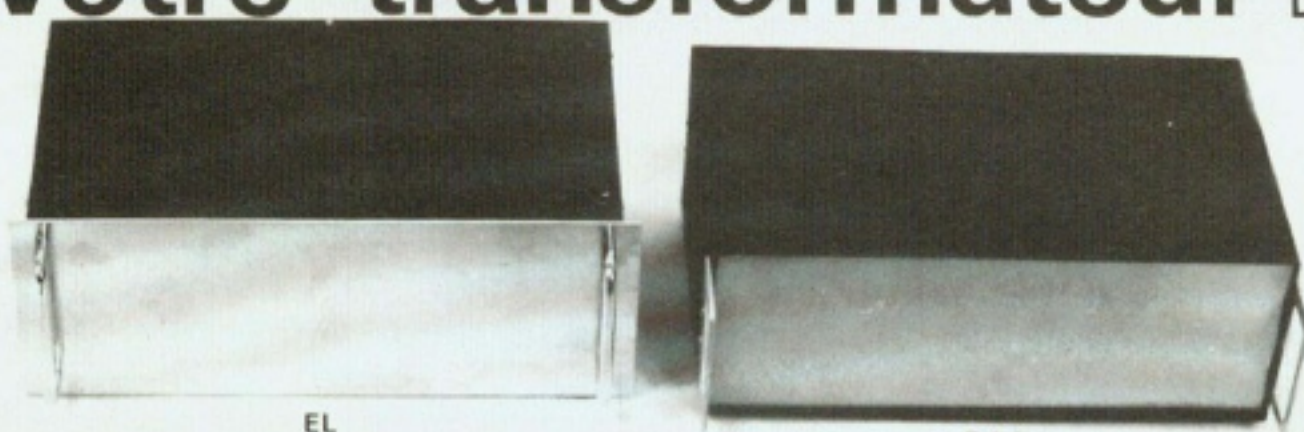
| | | | |
|------|-----|----|----|
| 1 BL | 37 | 72 | 44 |
| 2 BL | 57 | 72 | 44 |
| 3 BL | 102 | 72 | 44 |
| 4 BL | 140 | 72 | 44 |

| | | | |
|------|-----|-----|----|
| 1 CL | 57 | 105 | 72 |
| 2 CL | 72 | 105 | 72 |
| 3 CL | 140 | 105 | 72 |
| 4 CL | 170 | 105 | 72 |
| 5 CL | 270 | 105 | 72 |

| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| DL 1 | 110 | 70 | 110 |
| DL 2 | 150 | 70 | 110 |
| DL 3 | 190 | 80 | 120 |
| DL 4 | 190 | 120 | 120 |
| DL 5 | 220 | 80 | 160 |
| DL 6 | 250 | 100 | 180 |
| DL 7 | 300 | 120 | 220 |

| | | | |
|-------|-----|----|-----|
| AKL 1 | 150 | 60 | 160 |
| AKL 2 | 200 | 60 | 160 |
| AKL 3 | 250 | 80 | 195 |
| AKL 4 | 300 | 80 | 195 |

| | | | |
|--------|-------|-------|-----|
| AML 10 | 173,5 | 110,5 | 184 |
| AML 20 | 188,5 | 121,5 | 198 |
| AML 30 | 188,5 | 85,5 | 147 |
| AML 40 | 236,5 | 110,5 | 184 |



| | L | l | h |
|--------|-----|-----|-----|
| ACL 10 | 215 | 114 | 179 |
| ACL 20 | 215 | 114 | 229 |
| ACL 30 | 265 | 114 | 179 |
| ACL 40 | 265 | 114 | 229 |
| ACL 50 | 315 | 114 | 179 |
| ACL 60 | 315 | 114 | 229 |

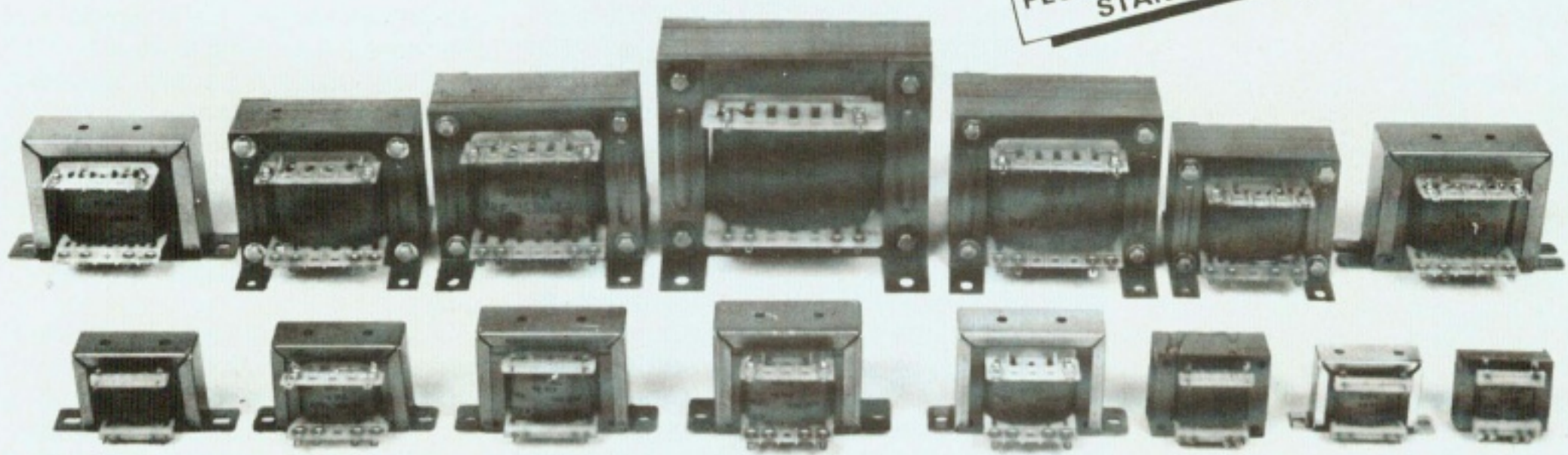
| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| EL 1 | 240 | 108 | 160 |
| EL 2 | 270 | 128 | 180 |
| EL 3 | 270 | 218 | 180 |
| EL 4 | 320 | 128 | 195 |
| EL 5 | 370 | 128 | 220 |
| EL 6 | 420 | 128 | 220 |

| | | | |
|--------|-----|-------|-----|
| APL 10 | 133 | 58/35 | 138 |
| APL 20 | 198 | 58/35 | 138 |
| APL 30 | 188 | 85/52 | 195 |
| APL 40 | 243 | 85/52 | 195 |
| APL 50 | 333 | 85/52 | 195 |

| | | | |
|---------|-----|--------|-----|
| TPL 100 | 246 | 126/47 | 245 |
| TPL 200 | 336 | 163/57 | 325 |
| TPL 300 | 488 | 163/57 | 325 |

| | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| RAC 1 | 150 | 87 | 180 |
| RAC 2 | 200 | 87 | 180 |
| RAC 3 | 250 | 87 | 180 |
| RAC 4 | 300 | 120 | 220 |
| RAC 5 | 350 | 120 | 220 |
| RAC 6 | 400 | 120 | 220 |

**TRANSFORMATEURS
PLUS DE 200 MODELES
STANDARDS**



*L'auteur d'un montage publié dans cette revue sera remboursé du coffret ATOMELEC et du transformateur KITATO utilisés, sur justificatif par :



LA RADIODIFFUSION DIRECTE

Dans la première partie de notre dossier, parue dans Led du mois de juin, consacrée à la radiodiffusion directe par satellite en Europe, ou « Télévision Directe par Satellite », nous avons présenté les différents aspects de cette future TV qui nous parviendra du ciel, ignorant les frontières des hommes, nous permettant ainsi de capter de nombreux programmes au moyen d'une paraboloïde visant une grappe de satellites.

Dans cette seconde partie, nous nous intéressons plus particulièrement à des développements techniques ainsi qu'à certains aspects réglementaires ou juridiques.

Pour les besoins des télécommunications, l'utilisation des satellites est déjà entrée dans l'histoire.

Les satellites de liaison dits « point à point » sont utilisés couramment et disposent d'une puissance HF réduite du fait qu'ils transmettent des signaux entre des stations terrestres équipées d'antennes à gain très élevé. Ces signaux sont ensuite traités et distribués aux intéressés. Un exemple nous est fourni par le système international « INTELSAT ».

Les satellites de télécommunications disposent d'une puissance HF supérieure captée par des stations terrestres, équipées d'antennes moins performantes (tailles inférieures) travaillant généralement au-dessus du GHz. C'est le cas d'OTS qui retransmet notamment « Antenne 2 » sur l'Europe et l'Afrique du Nord dans une fréquence centrale comprise entre 11 620 et 11 680 GHz.

Important : Pour recevoir le programme Antenne 2 il faut obligatoirement disposer d'un décodeur.

Quant aux satellites de radiodiffusion directe (TV directe par satellite), ils transmettent des signaux compris entre 11,7 et 12,5 GHz soit une longueur d'onde de 2,5 cm. Ces signaux sont destinés directement au grand public selon la définition qui a été adoptée par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT).

La notion de réception directe inclue

la réception individuelle par l'installation de paraboloïdes ayant un diamètre minimum de 0,80 m procurant un gain d'environ 36 dB, la réception collective nécessite une paraboloïde pouvant atteindre et parfois dépasser le diamètre de 2 m qui apporte un gain de l'ordre de 45 dB.

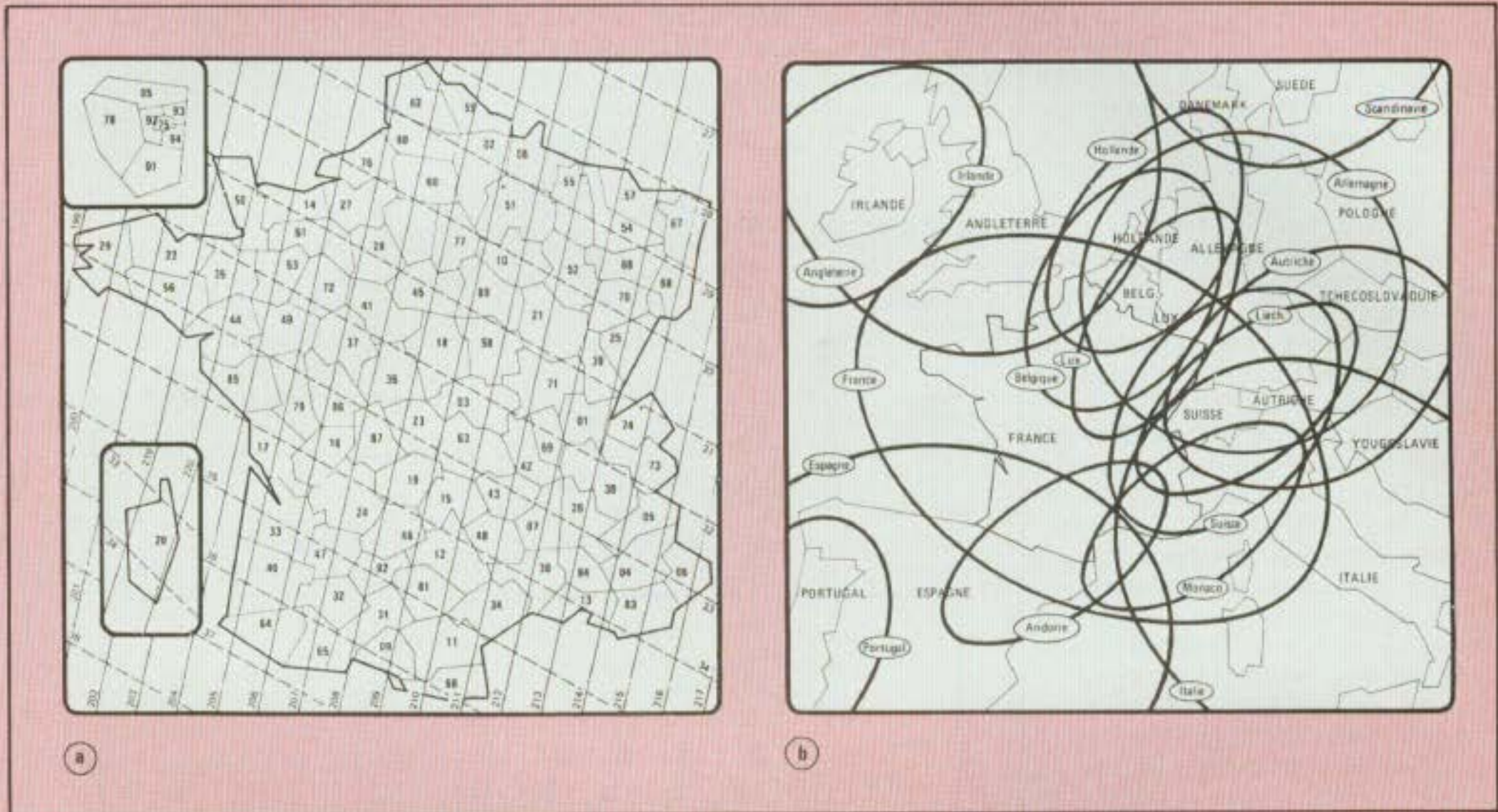
Comme nous le précisons dans la première partie de notre dossier, force est de constater que l'utilisation de la TVDS en Europe était inéluctable en raison de la saturation du spectre de fréquence alloué à la TV dans les bandes VHF et UHF. Dans les pays du tiers monde ou en voie de développement, la TVDS permet d'une façon immédiate d'arroser de vastes territoires, sans qu'il soit nécessaire de créer un réseau terrestre qui, on le sait, présente de nombreux inconvénients.

« IMMOBILE » A 36 000 KM D'ALTITUDE

Lancés au moyen de la fusée européenne Ariane, les satellites de TVDS décrivent une orbite dont on connaît d'avance les caractéristiques. On sait ainsi que la durée de révolution complète autour de notre planète, selon une loi de la mécanique céleste, augmente en même temps que sa distance quelle que soit sa masse.

Pour une distance de 35 786 km, la période de révolution de l'engin spatial placé sur une orbite géostationnaire longue de 246 000 km, est exactement la même que la durée d'une rotation de la terre sur elle-même, à savoir 23 h 56 mn et 4 s (voir fig. n° 1, première partie du dossier).

PAR SATELLITE



a. Coordonnées horizontales des satellites géostationnaires situés à 19° W de Greenwich. — Iso-azimuts - - - - Iso-sites. Malgré l'assimilation des courbes à des droites et la projection de la carte, l'erreur angulaire est inférieure à 20'. (Doc. Saditel-Tonna Reims).

b. Zones éclairées par différents satellites européens, dans la bande des 12 GHz. Champ jusqu'à - 103 dBW/m², reçu avec des paraboloïdes ayant un diamètre d'environ 0,90 m. On remarque en Alsace un maximum de réceptions, alors qu'à Nantes il faudra disposer de paraboloïdes plus performantes (environ 2 m) pour atteindre le champ de - 111 dBW/m². (Doc. Saditel-Tonna Reims).

On constate ainsi qu'un satellite placé sur une orbite géosynchrone à la distance mentionnée ci-dessus dans l'axe de l'équateur, poursuivant sa route à la vitesse de 3 075 M/s qui correspond au rapport distance/temps nécessaire pour que l'engin orbital apparaisse immobile, depuis un observateur placé à n'importe quel endroit de la terre. Pour le maintien à poste, cette même vitesse angulaire ne nécessite que des équipements fixes contrairement à l'utilisation d'autres orbites (de défilement) où les antennes placées au sol sont obligées de pointer et de poursuivre les différents satellites.

LES TRAVAUX DE LA CAMR

La planification de la TVDS :

C'est à Genève en 1977 (et 79), sous l'égide de l'UIT qui est une institution spécialisée de l'ONU, que s'est déroulée la « CAMR-RS » : Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications des Radiodiffuseurs par Satellites (sigle officiel en langue française qui est une des langues de travail avec l'anglais). Cette réunion en assemblée générale a regroupé 200 délégués représentant 154 nations. L'UIT légifère, planifie, coordonne et normalise les communications hert-

ziennes de tout genre. La réunion de la CAMR 77 a été très importante puisque les décisions prises concernant la TVDS font force de règlement.

Aspect juridique :
Une ressource naturelle : l'orbite géostationnaire.
Comme l'a déclaré un responsable de l'UER (Union Européenne des Radiocommunications au cours d'un symposium sur le TVDS : « l'orbite géostationnaire se présente comme une ressource naturelle puisque limitée, qu'il importe d'utiliser efficacement, c'est-à-dire dans des conditions telles que l'on puisse y placer un nombre de satellites aussi élevé

LA RADIODIFFUSION DIRECTE PAR

que possible pour la radiodiffusion, les télécommunications ou autres applications ».

Des pays du tiers monde ou en voie de développement qui sont situés sur l'équateur sont conscients de cette ressource naturelle. Lors d'une déclaration faite à Bogota en 1976, la Colombie, le Brésil, l'Indonésie, le Kenya, le Congo, l'Ouganda, l'Equateur et le Zaïre ont fait requête de leurs droits de souveraineté sur les segments de l'orbite géostationnaire utilisée notamment par les satellites de radiodiffusion directe.

Si cette revendication formulée par ces pays équatoriaux était acceptée, cela signifierait que le stationnement des satellites TVDS devrait être négocié avec ces mêmes nations.

Il semble que cette revendication est contradictoire avec le « Traité de l'Espace » conclu en 1967 qui traite sur le principe régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique y compris la lune et les autres corps célestes, qui stipule que : « l'espace extra-atmosphérique ne peut faire l'objet d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté ».

Outre ces aspects juridiques, les travaux de la CAMR ont porté sur l'attribution des fréquences et des positions orbitales, de déterminer les zones de réception et les caractéristiques d'émission.

BANDE DE FREQUENCE UTILISEE

La bande de fréquence large de 800 MHz allouée à la TVDS est comprise entre 11,7 et 12,5 GHz. A titre de comparaison, notre réseau terrestre utilise des fréquences comprises entre 0,0042 et 0,0850 GHz. En TVDS, il s'agit d'ondes classifiées SHF (Supra Haute Fréquence), qui sont très sensibles aux obstacles tels que la neige, la pluie, le brouillard.

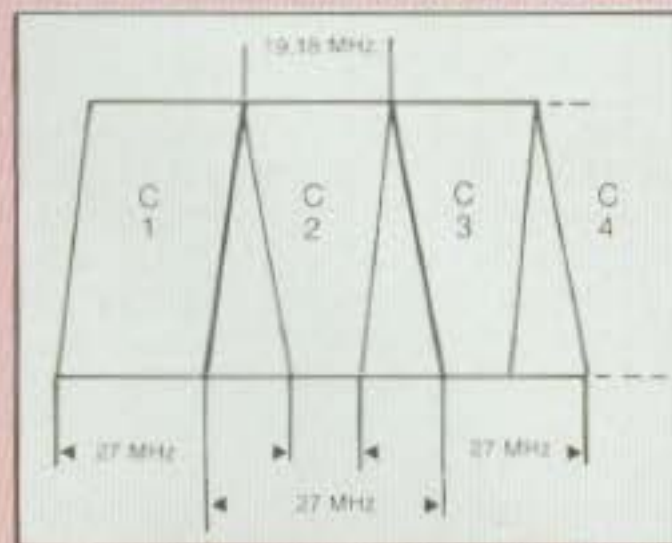
Les atténuations apportées par des mauvaises conditions météorologiques peuvent atteindre plusieurs dB. Notons qu'à cette fréquence, les ondes ne traversent ni un rideau de feuilles ou de branchages ni l'épaisseur d'une toiture.

NOMBRE DE CANAUX

Les 800 MHz alloués à la TVDS ont permis la création de 40 canaux appelés « canaux CAMR », qui ont une largeur de 27 MHz.

Afin d'utiliser au mieux cette bande assez restreinte, la CAMR a décidé que les canaux seront placés au pas de 19,18 MHz en se chevauchant. C'est ainsi que l'espacement des canaux est plus petit que la largeur

nominale grâce à l'utilisation de polarisation différente. C'est par l'utilisation de cet artifice technique que cinq canaux au maximum ont pu être accordés à chaque pays européen.



Les canaux CAMR.

| | | CANAUX - FREQUENCES | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------|---------------------|---|----|----|----|---------------|----|----|---------------|--|
| PAYS | Position orbitale | 11 727,48 MHz | | | | | 12 111,08 MHz | | | 12 495,50 MHz | |
| | | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 40 | |
| FRANCE | 19° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| ALLEMAGNE | 19° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| LUXEMBOURG | 19° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| AUTRICHE | 19° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| BELGIQUE | 19° W | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| SUISSE | 19° W | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| HOLLANDE | 19° W | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ITALIE | 19° W | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| IRLANDE | 31° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| PORTUGAL | 21° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| ROYAUME UNI | 31° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| ESPAGNE | 31° W | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| SAN MARIN | 37° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| LIECHTENSTEIN | 37° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| ANDORRE | 37° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| MONACO | 37° W | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| VATICAN | 37° W | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| SCANDINAVIE | 5° W | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |

Distribution et polarisation des différents canaux accordés aux pays d'Europe. ■ Canaux à polarisation circulaire droite (dextrogyre). ▣ Canaux à polarisation circulaire gauche (lévogyre).

SATELLITE

POLARISATION DES SIGNAUX

Etant donné le chevauchement entre deux canaux adjacents et afin de leur assurer une protection mutuelle, la CAMR a eu recours à l'utilisation de deux polarisations différentes.

L'une, polarisation circulaire droite dite aussi dextrogyre allouée aux canaux impairs et l'autre polarisation circulaire gauche, indirecte dite levogyre pour les canaux pairs.

Une contre-polarisation permet d'obtenir entre deux canaux adjacents une protection de l'ordre de 25 à 30 dB.

LA MODULATION

Le procédé de modulation de fréquence FM a été retenu pour l'ensemble des transmissions des signaux, porteuse image et porteuse son.

Ce procédé de modulation procure une meilleure sauvegarde de la qualité des signaux faibles contre les bruits, par rapport à la modulation d'amplitude AM.

POSITION ORBITALE DES SATELLITES

Les satellites de TVDS sont positionnés obligatoirement dans le plan équatorial de la terre, sur une orbite circulaire située à environ 36 000 km de l'équateur, et avancent comme nous l'expliquions auparavant à la même vitesse angulaire de la Terre. Le CAMR dans ses travaux a défini la position orbitale de chaque satellite national sur cette circonférence de 246 000 km déjà encombrée par près de 300 engins spatiaux civils ou militaires.

Pour placer ces satellites de TVDS il a fallu « saucissonner » cette circonférence en trois zones.

Dans la zone 1 ont été regroupés les satellites européens et africains, dans la zone 2 ont été installés les pays d'Amérique du nord, du centre

et du sud et enfin dans la zone 3 se retrouvent les satellites d'Asie, d'Australie et d'Océanie.

Nous nous attarderons uniquement sur la zone 1 qui a été accordée aux radiodiffuseurs européens (et africains).

La zone 1 s'étend du $- 37^{\circ}$ (ex : Monaco) longitude ouest au $+ 5^{\circ}$ ($+ 23^{\circ}$ URSS) longitude est.

Une dizaine de grappes orbitales espacées de $6, 12$ ou 18° pour les satellites européens a été regroupée sur ce segment, avec une précision de $\pm 0,1^{\circ}$ dans chaque direction.

LE ROLE DE L'ENSOLEILLEMENT

Les satellites TDF 1 (France) et TV SAT (RFA) sont alimentés par des panneaux solaires photovoltaïques d'une envergure de 19,2 m et une largeur de 3,6 m, qui permettent de déli-

vrer une puissance électrique de 3 kW en solstice d'été. Ces panneaux sont orientés vers le soleil au moyen d'un mécanisme d'entraînement automatique. Pour que le satellite puisse émettre, il faut impérativement que l'engin orbital soit éclairé, ce qui n'est pas toujours le cas.

LES ECLIPSES

Pendant les périodes de l'année proches des équinoxes (mars, avril, septembre, octobre) des éclipses de soleil ont lieu lorsque la terre passe entre le satellite et l'astre lumineux, ce qui se traduit par la projection d'un cône d'ombre sur la position orbitale.

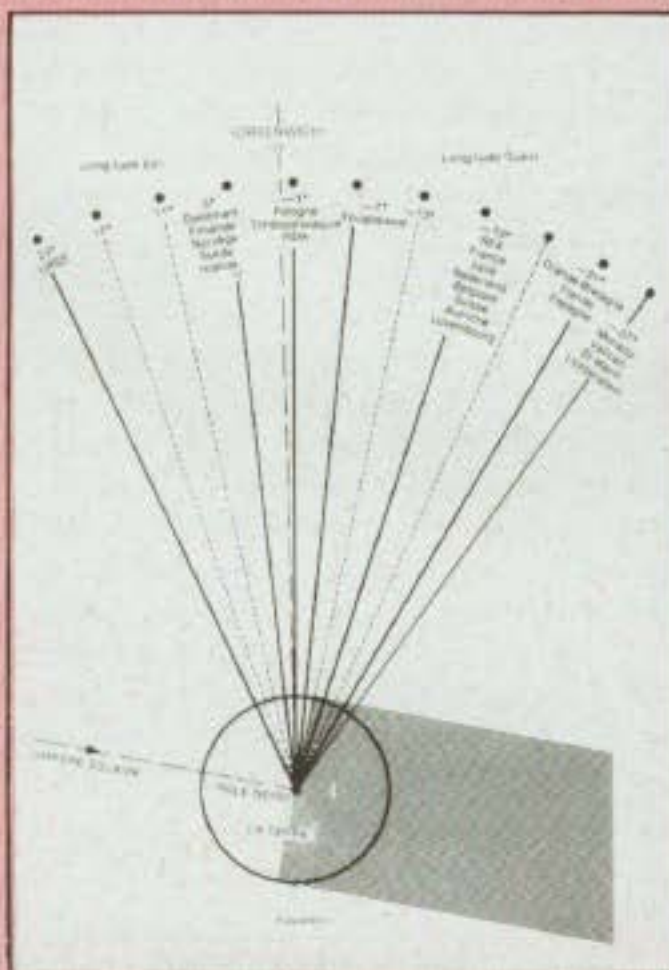
L'engin spatial qui entre dans ce « faisceau noir » pour une durée moyenne par jour évaluée à environ 30 minutes ne reçoit aucune énergie solaire et ne peut donc assurer ses fonctions à l'émission. Le service est interrompu. Seules les fonctions de base sont assurées grâce à des batteries délivrant la puissance nécessaire à la « survie » du satellite.

UN DECALAGE DE 19° OUEST

Logiquement il semblerait normal de placer les satellites sur des positions orbitales proches de la longitude du pays qu'ils arrosent afin de réduire la distance séparant le point d'émission au point de réception, donc en fait de réduire les pertes hertziennes.

Mais afin de retarder le plus possible au cours de la nuit le phénomène d'éclipse, les satellites français, allemand, luxembourgeois, etc., de TVDS ont été décalés de 19° par l'ouest, ce qui retarde l'apparition de la zone d'ombre sur l'engin spatial de plus d'une heure, qui se produit alors vers 1 ou 2 heures du matin.

Sources : TDF - SADITEL - FUBA.



La TVDS en Europe. Position orbitale de différents satellites européens - D'après document FUBA-France 67450 Mundolsheim.

Serge Nueffer

LE SECTEUR A TRAVERS LE MO

Lors de voyages à l'étranger, l'homme d'affaires comme le touriste connaissent les précautions à prendre avant le départ, en ce qui concerne les appareillages électriques et électroniques : tension du secteur, fréquence du secteur, norme des prises secteur. Les grands hôtels ont résolu en grande partie le problème en mettant à la portée de l'utilisateur des secteurs et prises secteur dits multistandards. Dans les autres cas, il faut se munir d'une panoplie de prises adaptatrices, de transformateurs adaptateurs, de convertisseurs secteurs dont il faut impérativement connaître les possibilités et les limites d'emploi.

Si, lors d'un court séjour, ces précautions ne pourraient guère concerner que le rasoir électrique, le radio-cassette, le sèche-cheveux ou le fer à repasser, un long voyage, un déplacement à l'étranger concerneront cette fois tous les appareils électro-ménagers, tous les appareils électriques et électroniques. Dans l'électro-ménager, ils se comptent par dizaines, pour le reste des appareils domestiques aussi. On peut même tomber sur des cas insolubles, liés par exemple aux standards en télévision, à la fréquence secteur, aux gammes de fréquence radio AM ou FM. Au Japon, le secteur, qui est de 1 000 V (ce qui est pratique pour les calculs) possède néanmoins deux fréquences, 50 et 60 Hz (suivant la situation géographique), ce qui pose déjà des problèmes à l'intérieur du pays même (magnétophones, tables de lecture, moteurs, pendules). En modulation de fréquence, la bande utilisée se situe entre 76 et 90 MHz alors qu'en France, elle se place entre 87 et 108 MHz. Ainsi, un tuner japonais non prévu pour être employé en France doit être annexé d'un tuner convertisseur (si les réglages d'adaptation en gamme utile ne sont pas possibles) et d'un adaptateur de tension secteur.

TENSION

ET FREQUENCE SECTEUR

D'un pays à un autre, la tension secteur varie dans des proportions notables, comprises entre 100 et 240 V, à

quelques rares exceptions près. La fréquence secteur est soit de 50 Hz, soit de 60 Hz. Plusieurs pays possèdent deux tensions secteur : 110/220 V, 127/220 V, 127/230 V, 210/240 V, 120/240 V. Ce qui est encore le cas de la France (le 110 V ou le 127 V existant toujours dans certaines régions), cas que l'on rencontre aussi en Allemagne de l'Est, en Belgique, en Italie, au Luxembourg, à Monaco, en Espagne ou dans certaines îles (Majorque par exemple). Pour ce qui concerne les pays bi-standards en termes de fréquence secteur, les cas sont, fort heureusement, plus rares. On ne rencontre guère que le Japon (60 Hz dans la partie sud, 50 Hz dans la partie nord) et l'état de Barhein qui se trouvent dans cette situation peu pratique.

Pour le voyageur, il est parfois important de bien connaître les tensions et fréquences utilisées dans les pays étrangers. Sur la figure 1, le lecteur trouvera un tableau descriptif très complet subdivisé par continents. On remarquera qu'en Afrique, en Europe et dans la plus grande partie de l'Asie le 50 Hz est généralisé tandis qu'en Amérique du Nord, on ne trouve que du 60 Hz. En Amérique Centrale et en Amérique du Sud, les fréquences de 50 et 60 Hz sont employées.

L'ADAPTATION SECTEUR

Lorsque l'on a besoin d'une tension supérieure à celle du secteur, seul le transformateur peut convenir. Ses inconvénients sont son volume, son prix de revient et surtout son poids.

| AMÉRIQUE CENTRALE AMÉRIQUE DU SUD | | |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Argentine | 50 | 220 |
| Bahamas | 60 | 120 |
| Bermuda | 60 | 120 |
| Bolivie | 50 | 110/230 |
| Brésil | 60 | 127/220 |
| Chili | 50 | 220 |
| Colombie | 60 | 110/150 |
| Costa-Rica | 60 | 120 |
| Cuba | 60 | 110 |
| Rép. Dominic. | 60 | 110 |
| Ile Dominic | 50 | 230 |
| Ecuador | 60 | 110/127 |
| El Salvador | 60 | 115 |
| Guinée Franç. | 50 | 220 |
| Guadeloupe | 50 | 220 |
| Haiti | 50/60 | 115/220 |
| Honduras | 60 | 110 |
| Jamaïque | 50 | 110 |
| Mexico | 60 | 125 |
| Nicaragua | 60 | 120 |
| Panama | 60 | 110/120 |
| Paraguay | 50 | 220 |
| Pérou | 60 | 220 |
| Puerto-Rico | 60 | 120 |
| Surinam | 60 | 110/127 |
| Trinidad | 60 | 115/230 |
| Uruguay | 50 | 220 |
| Venezuela | 60 | 120 |
| Virgen Isl. | 60 | 120 |

| AMÉRIQUE DU NORD | | |
|------------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Canada | 60 | 120 |
| Alabama | 60 | 120 |
| Alaska | 60 | 120/240 |
| Arizona | 60 | 120/277 |
| Californie | 60 | 120/277 |
| Colorado | 60 | 120/277 |
| Connecticut | 60 | 120 |
| Floride | 60 | 120/277 |
| Georgia | 60 | 115/120 |
| Hawaï | 60 | 120 |
| Idao | 60 | 120 |
| Illinois | 60 | 120 |
| Indiana | 60 | 115/120 |
| Iowa | 60 | 120 |
| Kansas | 60 | 120 |
| Kentucky | 60 | 120/277 |
| Louisiane | 60 | 120 |
| Massachussetts | 60 | 120 |
| Michigan | 60 | 120 |
| Minnesota | 60 | 120 |
| Mississippi | 60 | 120 |
| Montana | 60 | 120 |
| New Jersey | 60 | 120 |
| New York | 60 | 120 |
| Oklahoma | 60 | 120 |
| Tennessee | 60 | 120 |
| Texas | 60 | 120 |
| Washington | 60 | 120 |

| AFRIQUE | | |
|------------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Algérie | 50 | 127/220 |
| Angola | 50 | 220 |
| Azores | 50 | 110/220 |
| Burundi | 50 | 220 |
| Cameroun | 50 | 220 |
| Canaries | 50 | 127/220 |
| Afrique Centrale | 50 | 220 |
| Congo | 50 | 220 |
| Dahomey | 50 | 220 |
| Ethiopie | 50 | 220 |
| Gabon | 50 | 230 |
| Ghana | 50 | 250 |
| Guinée | 50 | 220 |
| Côte d'Ivoire | 50 | 220 |
| Kenya | 50 | 240 |
| Liberia | 60 | 120 |
| Madagascar | 50 | 127/220 |
| Malaoui | 50 | 230 |
| Mali | 50 | 220 |
| Mauritanie | 50 | 220 |
| Maurice | 50 | 230 |
| Maroc | 50 | 120/220 |
| Mozambique | 50 | 220 |
| Niger | 50 | 220 |
| Nigeria | 50 | 230 |
| Ouganda | 50 | 240 |
| Rhodésie | 50 | 225 |
| Rouanda | 50 | 220 |
| Senegal | 50 | 127 |
| Sierra-Leone | 50 | 230 |
| Somalie | 50 | 110/220 |
| Sud-Afrique | 50 | 220/250 |
| Soudan | 50 | 240 |
| Tanzanie | 50 | 230 |
| Togo | 50 | 220 |
| Tunisie | 50 | 220 |
| Tchad | 50 | 220 |
| Zaire | 50 | 220 |
| Zambie | 50 | 230 |

| EUROPE | | |
|---------------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Autriche | 50 | 220 |
| Rép. Féd. Allemande | 50 | 220 |
| Allemagne de l'Est | 50 | 127/220 |
| Belgique | 50 | 127/220 |
| Bulgarie | 50 | 220 |
| Danemark | 50 | 220 |
| Espagne | 50 | 127/220 |
| Finlande | 50 | 220 |
| France | 50 | 127/220 |
| Gde Bretagne | 50 | 240 |
| Gibraltar | 50 | 240 |
| Grèce | 50 | 220 |
| Hongrie | 50 | 220 |
| Hollande | 50 | 220 |
| Irlande | 50 | 220 |
| Italie | 50 | 127/220 |
| Luxembourg | 50 | 120/220 |
| Majorque | 50 | 127/220 |
| Malte | 50 | 240 |
| Monaco | 50 | 127/220 |
| Norvège | 50 | 220/230 |
| Pologne | 50 | 220 |
| Portugal | 50 | 220 |
| Roumanie | 50 | 220 |
| Suède | 50 | 220 |
| Suisse | 50 | 220 |
| URSS | 50 | 127 |
| Yougoslavie | 50 | 220 |

| MOYEN ORIENT | | |
|--------------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Barhein | 50/60 | 110/230 |
| Chypre | 50 | 240 |
| Iran | 50 | 220 |
| Irak | 50 | 230 |
| Israël | 50 | 230 |
| Jordanie | 50 | 220 |
| Koweït | 50 | 240 |
| Liban | 50 | 110/220 |
| Oman | 50 | 220 |
| Yemen | 50 | 230 |
| Arabie Saoudite | 50/60 | 127/220 |
| Syrie | 50 | 115/220 |
| Turquie | 50 | 220 |
| Autres pays arabes | 50 | 220 |

| ASIE | | |
|---------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Afghanistan | 50 | 220 |
| Bangladesh | 50 | 230 |
| Buma | 50 | 230 |
| Cambodge | 50 | 120/220 |
| Chine | 50 | 220 |
| Hong-Kong | 50 | 200 |
| Inde | 50 | 230 |
| Indonésie | 50 | 127/220 |
| Japon | 50/60 | 100 |
| Corée du Sud | 60 | 220 |
| Corée du Nord | 60 | 100/220 |
| Laos | 50 | 220 |
| Macao | 50 | 115/220 |
| Malaisie | 50 | 240 |
| Mongolie | 50 | 220 |
| Népal | 50 | 220 |
| Pakistan | 50 | 220/230 |
| Philippines | 60 | 115/220 |
| Singapour | 50 | 230 |
| Taiwan | 60 | 110 |
| Thaïlande | 50 | 220 |
| Vietnam | 50 | 120/220 |

| OCÉANIE | | |
|-----------------|----------------|-------------|
| Pays | Fréquence (Hz) | Tension (V) |
| Australie | 50 | 240 |
| Fidji | 50 | 240 |
| Guam | 60 | 120 |
| Nelle Calédonie | 50 | 220 |
| Nelle Zélande | 50 | 230 |
| Tahiti | 50 | 127 |
| Tonga | 50 | 240 |
| Samoa (Ouest) | 50 | 230 |

Fig. 1

LE SECTEUR A TRAVERS LE MONDE

Pour quelques 300 à 500 VA, juste ce qu'il faut pour un sèche-cheveux, un fer à repasser de voyage, le transformateur pèse plusieurs kilos. Par contre, pour des puissances inférieures à 20 VA, il existe des versions particulièrement compactes, dont certaines spécialement destinées à cet usage (prises mâle, femelle et transformateur contenus dans un même boîtier).

Beaucoup plus souvent, on a besoin de faire chuter la tension secteur pour l'adapter à l'appareil, le cas le plus courant étant le 220 V à faire chuter pour obtenir du 117 V, du 110 V ou du 100 V (adaptation sur appareils américains, japonais). Pour des appareils de consommation égale ou supérieure à 200 ou 300 VA, les circuits à triac sont pratiques, légers, peu onéreux. Les modèles de voyage, parfois capables de supporter 2 000 VA, tiennent dans la main et sont le plus souvent munis de prises mâle et femelle au standard adapté à la transformation souhaitée. Ils con-

viennent bien aux appareils de chauffage, fers à repasser, bouilloires électriques, grills électriques de petite puissance. Malheureusement, ils ne conviennent pas pour certains moteurs, pour les appareils hifi, pour des appareils courants comme les téléviseurs, les magnétoscopes, certains rasoirs électriques ou machines à écrire. La création de parasites, d'une tension alternative de forme trop accidentée, due au principe même du triac, limite sévèrement l'emploi de ces adaptateurs. Dans certains cas, même des appareils d'éclairage ou de chauffage (formant une charge légèrement selfique) supportent très mal des adaptations de secteur à partir de circuits à triacs : vibrations mécaniques audibles, fonctionnement anormal des thermostats ou des réglages de température, la seule solution étant le transformateur. Mais il devient énorme dès qu'il nécessite plus de 1 000 VA (cuisinières électriques, appareils de chauffage à soufflerie, fours à

micro-ondes). Même s'il s'agit inversement de faibles consommations, les montages abaisseurs de tension à triac ne peuvent être utilisés pour les ordinateurs, calculateurs de poche, appareils contenant des petits moteurs. On pourra constater par ailleurs qu'un voltmètre alternatif à galvanomètre pourra afficher une tension avec un pourcentage d'erreur non négligeable, changeant notablement selon le type de charge.

PRISES SECTEUR ET ADAPTATEURS

Il existe dans le monde une bonne quinzaine de standards avec ou sans prise de terre. La figure 2 montre l'aspect de ces différents standards groupés en quatre catégories : prises européennes (CEE), prises américaines, prises anglaises, prises d'Océanie. S'il s'agit d'adapter un appareil américain ou japonais sur une prise au standard anglais ou européen, les bouchons d'adaptation sont assez facilement trouvables, la plupart lais-

| | Prises américaines | | Types anglais | | Types européens (CEE) | | | | Type d'Océanie |
|--------------------------|--------------------|-----|---------------|------|-----------------------|---|---|---|----------------|
| Aspect des prises | | | | | | | | | |
| | (A) | (B) | (B3) | (BF) | (C) | | | | (O) |
| Type Prises adaptatrices | | | | | | | | | |
| Asie | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Moyen-Orient | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Europe | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Afrique | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Amérique du Sud | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Amérique du Nord | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Océanie | • | • | • | • | • | • | • | • | • |

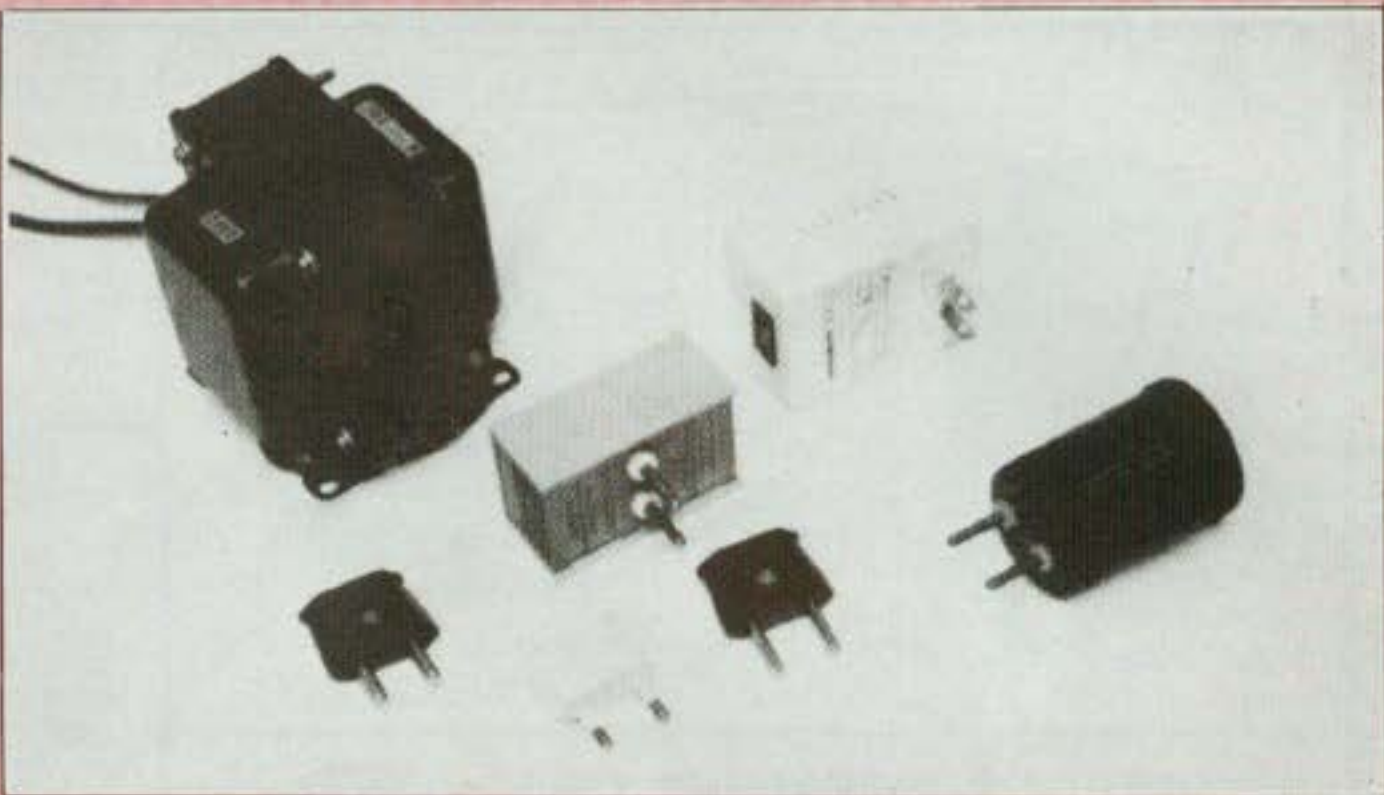
• = adaptation possible avec le bouchon adaptateur concerné.

Fig. 2

sant toutefois la connexion de terre non reliée. La figure 2 présente aussi quelques bouchons adaptateurs courants. Noter que pour les appareils de forte consommation, ces boutons adaptateurs présentant une certaine résistance de contact peuvent s'échauffer anormalement au bout de quelques heures d'usage. S'il le faut, un remplacement de la prise d'origine devient une solution radicale et sûre.

Dans tous les cas, il est indispensable de connaître la tension du secteur avant d'effectuer tout branchement, les fusibles n'étant pas toujours d'une efficacité absolue contre les surcharges.

Jean Hiraga



coffret **MMP** amplifie l'électronique!

Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations. Isolant, il évite court-circuit et risque électrique.

Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles. Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P.

SERIE « PP.PM »

| | | |
|--------------|-------|-----------------|
| 110 PP ou PM | ..... | 115 x 70 x 64 |
| 115 | ..... | 115 x 140 x 64 |
| 116 | ..... | 115 x 140 x 84 |
| 117 | ..... | 115 x 140 x 110 |
| 220 | ..... | 220 x 140 x 64 |
| 211 | ..... | 220 x 140 x 84 |
| 222 | ..... | 220 x 140 x 114 |

220 P.M.P.G. ... coffret 220 avec poignées orientables
(Position transport, position béquille)

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)

SERIE « L »

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



• Gamme standard de
BOUTONS DE RÉGLAGE

MMP

10 rue Jean-Pigeon
94220 CHARENTON
Tél. : 376.65.07

Distributeur France Sud : L.D.E.M., 48, quai Pierre-Scize, 69009 LYON - Tél. (7) 839.42.42

réalisez vos habillages RETEX nous habillons vos réalisations

NOUVEAU

R.S. SOLBOX
(coloris bleu)



RS. 1 150 x 53 x 105
RS. 3 200 x 68 x 130
RSP. 6 260 x 78 x 130
RSP. 7 280 x 98 x 180
RSP. 8 350 x 118 x 220

RS. 2 120 x 68 x 130
RS. 4 150 x 68 x 180
RSP. 5 180 x 78 x 250

RS sans poignées
RSP avec poignées



Accessoires : — Face avant plastique ou plexi rouge pour RS 1-2-3-4
— Châssis vertical intérieur
— Traverses pour cartes CI et composants.

RA. ABOX
PUPITRE
PLASTIQUE
FACE AVANT ALU

Pour cartes C.I.
100 x 160 et 160 x 233

RA. 1 190 x 105 x 33 x 61
RA. 2 265 x 170 x 33 x 77
RA. 3 265 x 170 x 33 - 63 x 125

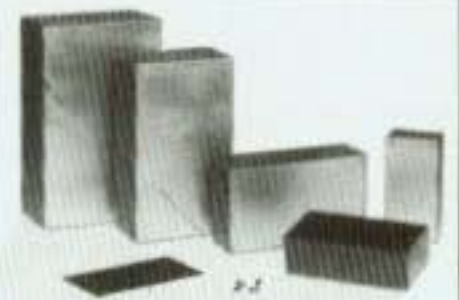


NOUVEAU



R. M. MINIBOX alu

RM 121 40 x 25 x 55
RM 222 55 x 25 x 75
RM 231 40 x 35 x 75
RM 234 105 x 35 x 75
RM 334 125 x 35 x 105
RM 543 105 x 45 x 155
RM 574 125 x 75 x 155



R.P. POLIBOX plastique

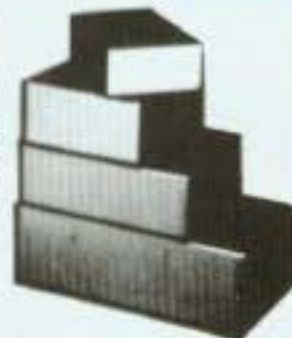
Dim. ext
RP 00 90 x 45 x 30
RP 01 110 x 55 x 35
RP 02 125 x 70 x 40
RP 03 155 x 90 x 50
RP 04 190 x 110 x 60
RP 05 220 x 135 x 75

RU. MURBOX
(Fixation murale)



RU.1 70 x 70 x 50
RU.2 100 x 70 x 50
RU.3 130 x 70 x 50

RV. VISEBOX
(à vis)



RV.04 80 x 40 x 125
RV.08 105 x 55 x 125
RV.10 150 x 55 x 125
RV.16 200 x 70 x 125
RV.20 200 x 90 x 125

RETEX FRANCE : LE DEPOT ELECTRONIQUE, 84470 CHATEAUNEUF DE GADAGNE, telex : 431 614, tél (90) 22.22.40

Vente par correspondance
de kits électroniques

**CATALOGUE
GRATUIT**

sur demande à
HANDEC ELECTRONIQUE
01210 FERNEY-VOLTAIRE

PRIX D'OUVERTURE APRES TRAVAUX

**MATERIEL
ELECTRONIQUES**

COMPOSANTS

MESURES

ALARMES

KIT

**ATELIER
D'ENTRETIEN**

à TOUT POUR LA RADIO ELECTRONIQUE

66, cours Lafayette 69003 LYON-Tél.(7)860.26.23

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Avant de rentrer dans les détails des différents circuits électroniques, nous allons rappeler brièvement le principe de base d'un écran cathodique à balayage. Celui-ci repose sur la génération séquentielle de lignes sur toute la surface de l'écran (625 lignes pour la norme française). Une image est donc explorée suivant des lignes horizontales successives, chaque ligne pouvant elle-même être divisée en points élémentaires. A chaque bout de ligne, le spot passe à la ligne suivante par un retour de la gauche vers la droite, le retour se faisant le plus rapidement possible et étant invisible pour le spectateur. De la même façon (figure 1) lorsqu'une image a été décrite entièrement, le spot revient à sa position initiale en haut à gauche de l'écran. Pour pouvoir générer une image, un poste de TV nécessite donc le signal vidéo proprement dit, contenant l'information de luminosité et les signaux de synchronisation ligne et image qui permettent le balayage de l'écran. La somme des signaux de vidéo et de synchronisation formera le signal vidéo composite.

La figure 2 présente un signal vidéo composite typique. Les tops de synchronisation sont à un niveau inférieur au niveau du noir, permettant de rendre les retours lignes et images invisibles. L'information vidéo est constituée d'une succession de niveaux 1 ou 0 correspondant à un point allumé ou éteint. Sur la figure 3 sont indiquées les différentes valeurs dans l'échelle des temps de ces différents signaux. La différenciation entre les tops lignes et images se fait au niveau de leur durée ($4 \mu s$ contre $380 \mu s$), enfin la fréquence ligne est égale à 15 625 Hertz.

De la description simplifiée que l'on vient de faire d'un poste de télévision on peut déduire les différents ensem-

Après avoir décrit les différents modes de liaison (parallèle et série) d'un microprocesseur avec son environnement, nous allons commencer aujourd'hui une série d'articles concernant l'interfaçage microprocesseur-périphériques. Le premier périphérique à être pris en compte est l'écran de visualisation, instrument privilégié du dialogue microprocesseur... programmeur. Nous allons donc voir dès ce premier article comment interfacer un microprocesseur avec un écran de télévision ou, en d'autres termes, comment transformer les signaux logiques issus d'un bus en un signal vidéo compatible avec un poste TV.

bles constituant un interface vidéo. La figure 4 présente un synoptique d'un mini-ordinateur classique avec son moniteur vidéo.

L'interface comprend trois sous-ensembles :

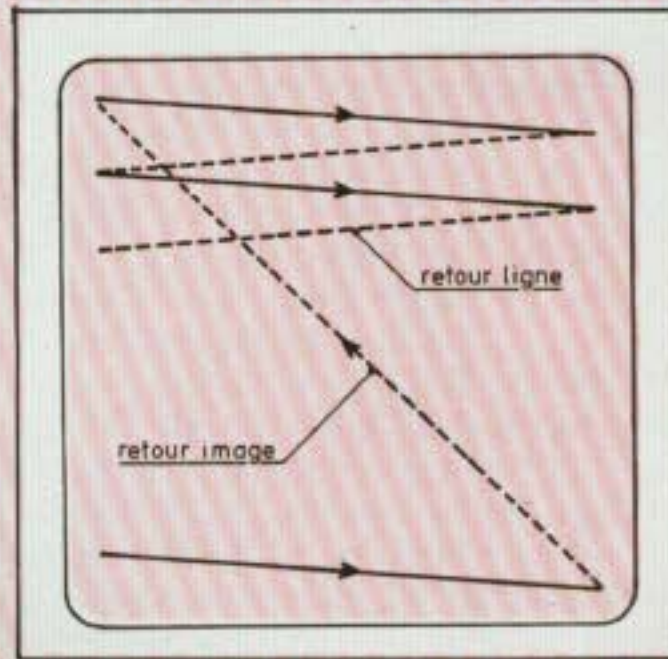


Fig. 1 : Balayage écran.

— le générateur de caractère qui traduit les informations reçues du bus de données du microprocesseur en un signal vidéo ;

— la mémoire d'écran qui permet le rafraîchissement de l'image 50 fois par seconde.

— la base de temps qui génère les tops de synchronisation ligne et image.

Dans la figure 4, la structure décrite est celle d'un système compact du type APPLE ou TRS 80. Dans ce système l'interface vidéo est directement relié aux bus du microprocesseur et les liaisons sont parallèles. Dans le cas d'un système «décentralisé» il peut se produire que l'écran vidéo et son clavier (on parle alors de terminal vidéo) soient éloignés du microprocesseur. La liaison entre le microprocesseur et l'interface est alors du type série (standard RS232) et comprend un UART (Led n°10) qui permet les conversions parallèle série et réciproquement, (figure 5).

GENERATEUR DE CARACTERE

Un caractère sur un écran est représenté par une matrice de points. Le format généralement utilisé fait appel à une matrice 5 x 7, ce qui correspond à sept lignes de cinq points, chaque point pouvant être allumé ou éteint. La figure 6 donne deux exemples de caractères. Chaque balayage d'une ligne TV présentera à l'écran les cinq points correspondant à tous les caractères de la ligne. Une rangée de caractères correspondra donc à huit lignes (7 lignes + 1 ligne blanche). La fonction générateur de caractères est allouée à un circuit spécialisé. Sa fonction est de traduire les caractères issus du microprocesseur (code ASCII) en un ensemble de sept lignes de points blancs ou noirs. Ce décodage est généralement effectué à l'aide d'une ROM (Read Only Memory). Sur le bus

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

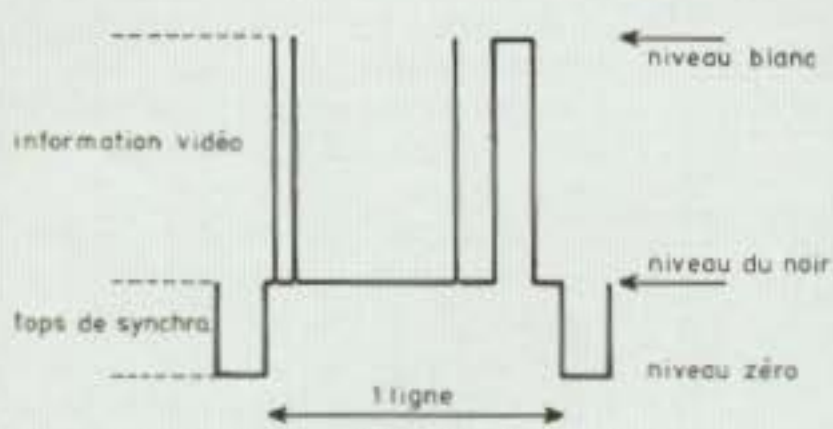


Fig. 2 : Signal vidéo composite.

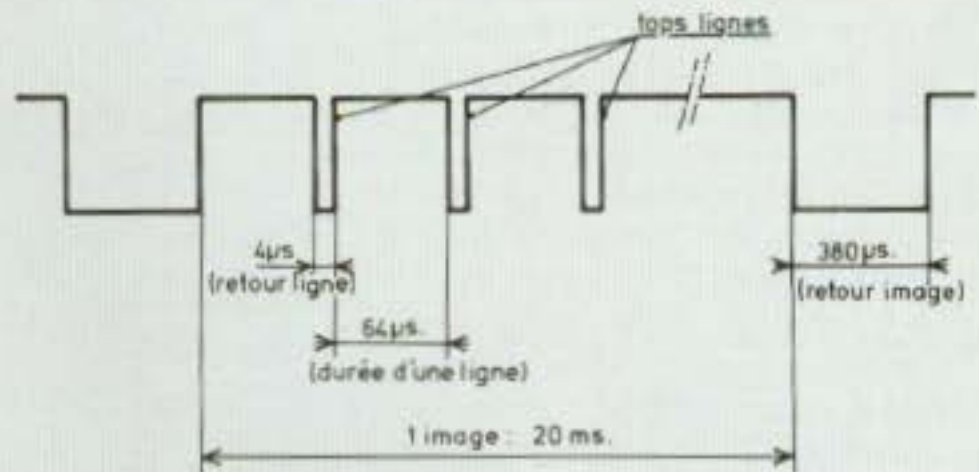


Fig. 3 : Signal de synchronisation standard.

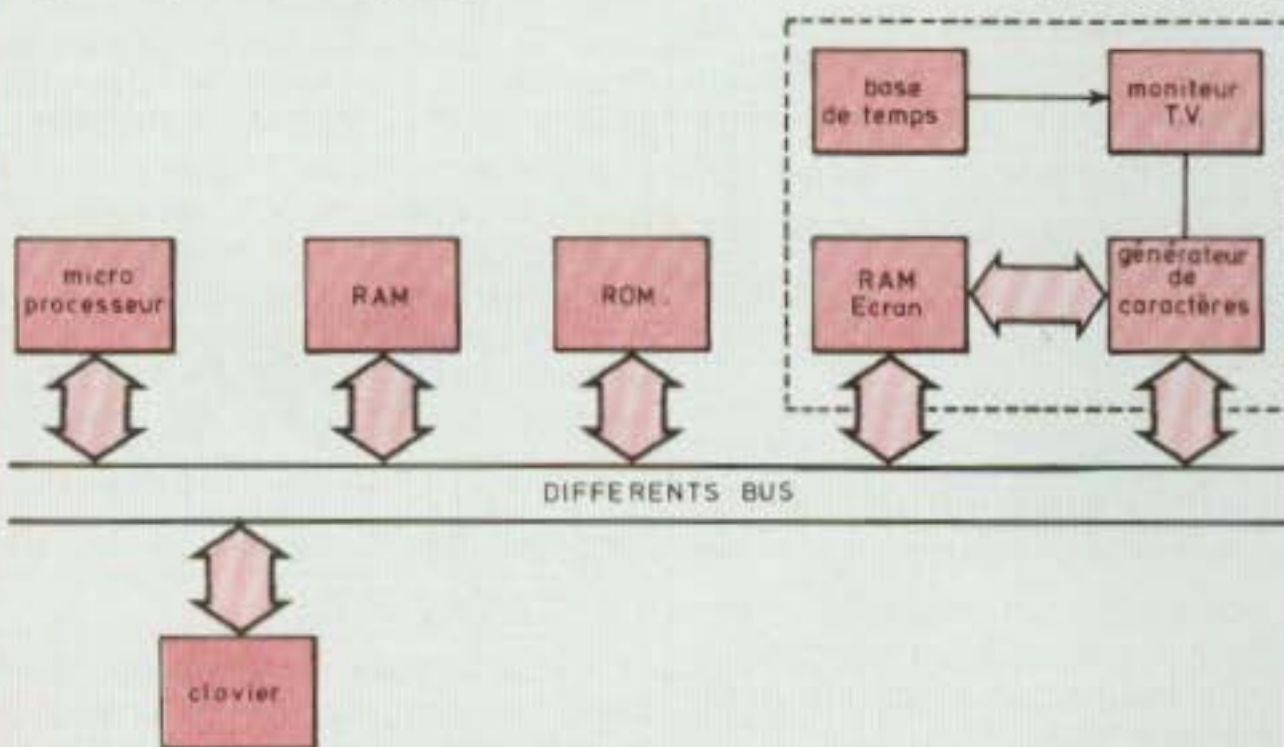


Fig. 4 : Structure d'un mini-ordinateur.

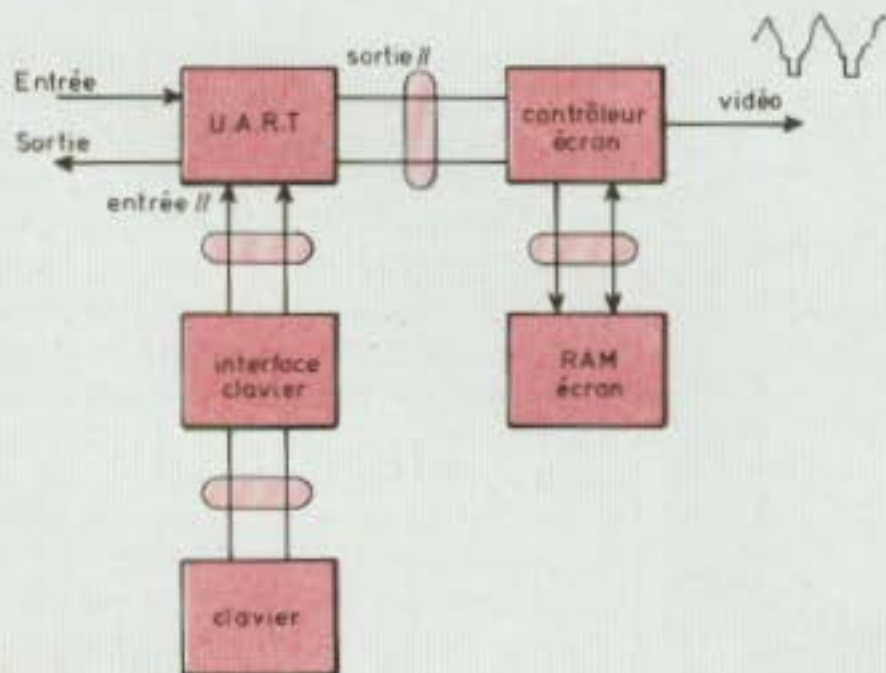


Fig. 5 : Terminal vidéo.

d'adresse de la ROM on retrouve deux groupes de signaux (figure 7). L'adresse caractère correspond au code ASCII délivré par le microprocesseur. Cette adresse permet de pointer dans la mémoire le début de la zone de huit mots consécutifs où sont mémorisées les huit lignes d'un caractère. La figure 6 présente les huit mots de cinq bits attribués aux caractères N et O ; un « 1 » correspondra à un point allumé alors qu'un zéro correspondra à un point éteint. Un compteur 3 bits relié aux trois bits A1, A2, A3, permet de balayer toute la zone des huit mots attribuée à un caractère.

Des décodeurs sont disponibles chez plusieurs constructeurs, citons par exemple les ROM MM 5240 de chez National Semiconductor et RO-3-2513 de chez Général Instruments. Il est bien sûr tout à fait possible de réaliser son propre décodeur à l'aide d'une EPROM 2716. Outre un décodeur, un générateur de caractères nécessite un registre à décalage qui permet de convertir les données parallèles issues du décodeur en signal vidéo série. Le registre à décalage généralement utilisé est un registre huit bits 74LS166. Cinq bits (B,C,D,E,F) sont réservés à la génération d'un caractère alors que les trois bits (A,G,H) reliés à la masse

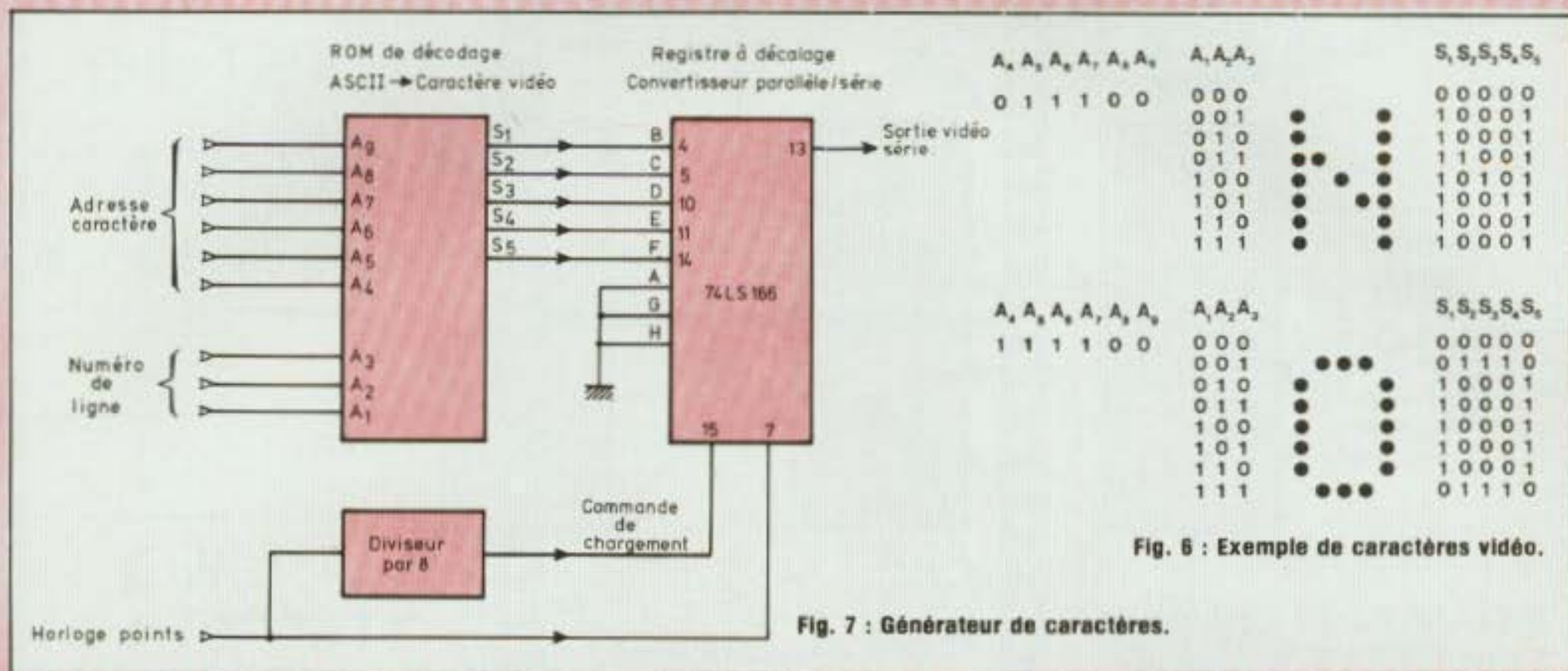


Fig. 6 : Exemple de caractères vidéo.

Fig. 7 : Générateur de caractères.

permettent de réaliser l'espacement entre caractères. La commande d'un tel registre est très simple, elle est réalisée à partir d'une horloge générant la fréquence point et ainsi le rythme de sérialisation. Tous les huit coups d'horloge un ordre de chargement est envoyé au registre pour le transfert du caractère suivant.

MEMOIRE ECRAN

La vision d'une image continue sur l'écran suppose que les informations visualisées soient rafraîchies à la fréquence image du poste TV, c'est-à-dire 50Hz. Plus simplement une page d'écran doit être stockée dans une zone mémoire du microprocesseur et vidée 50 fois par seconde vers l'interface.

La taille de cette mémoire est fonction de la définition que l'on désire afficher sur l'écran. Dans le cas d'un terminal alphanumérique, 16 lignes 64 caractères, la capacité mémoire, devra être de $16 \times 64 = 1024$ mots mémoire, ce qui est peu devant les 64 koctets adressables par un microprocesseur 8 bits. Supposons main-

tenant que l'on désire un terminal graphique de définition 512 x 512 points, la capacité mémoire devra être alors de 32 koctets, ce qui est considérable. Nous verrons le mois prochain que pour éviter ce conflit entre mémoire utilisateur et mémoire d'écran, des processeurs graphiques spécialisés ont été réalisés avec leur propre zone mémoire différente de celle du microprocesseur. Revenons à notre terminal alphanumérique 16 x 64 caractères, la figure 8 donne le synoptique général d'une mémoire d'écran et de ses différentes liaisons. Cette mémoire doit présenter deux types de fonctionnement :

- une fonction rafraîchissement où à l'aide d'un compteur 10 bits on vient à intervalles réguliers vider la mémoire vers l'écran TV ;
 - une fonction écriture qui permet au microprocesseur de transférer un nouveau caractère vers l'écran.
- La commutation entre ces deux fonctions peut être réalisée sur le bus d'adresses à l'aide de circuits multiplexeurs du type 74LS257 et sur le bus de données à l'aide d'amplifica-

teurs bidirectionnels. De faible taille (1 koctet), une mémoire d'écran alphanumérique peut être conçue à partir de RAM statiques, par exemple deux boîtiers 2114.

SIGNAUX

DE SYNCHRONISATION

Comme on a pu le voir, de nombreux signaux sont nécessaires à la synchronisation des différents ensembles. Ces signaux sont généralement réalisés à partir de compteurs qui divisent la fréquence horloge du microprocesseur en fréquences désirées. Rappelons que les tops lignes sont à $f = 15\,625$ Hz et les tops images à $f = 50$ Hz.

MELANGEUR VIDEO

Le signal vidéo composite final est constitué à partir du mélange du signal vidéo issu du générateur de caractères et des tops de synchronisation lignes et images.

La figure 9 donne un exemple de montage permettant de réaliser cette fonction. Les résistances en entrée

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

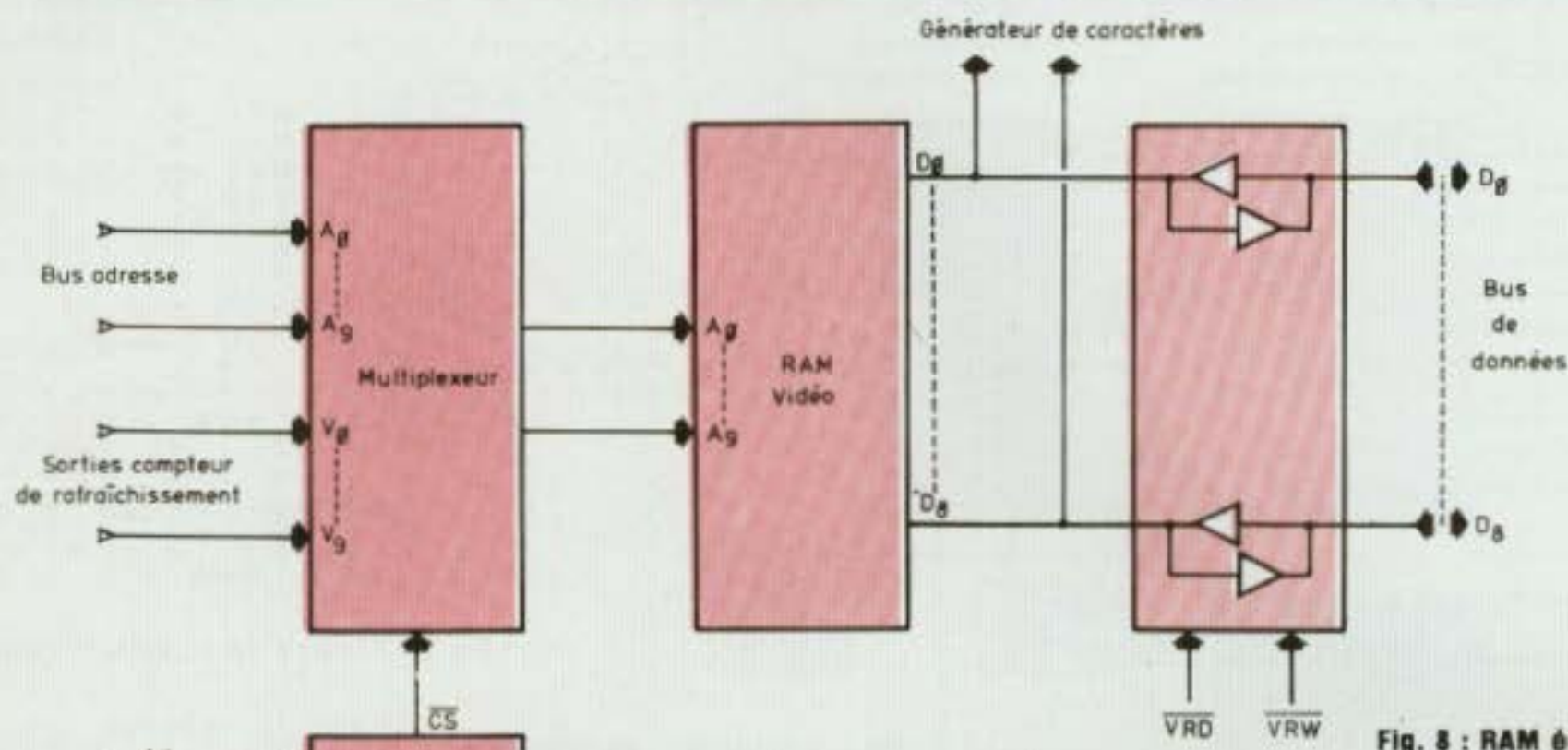


Fig. 8 : RAM écran.

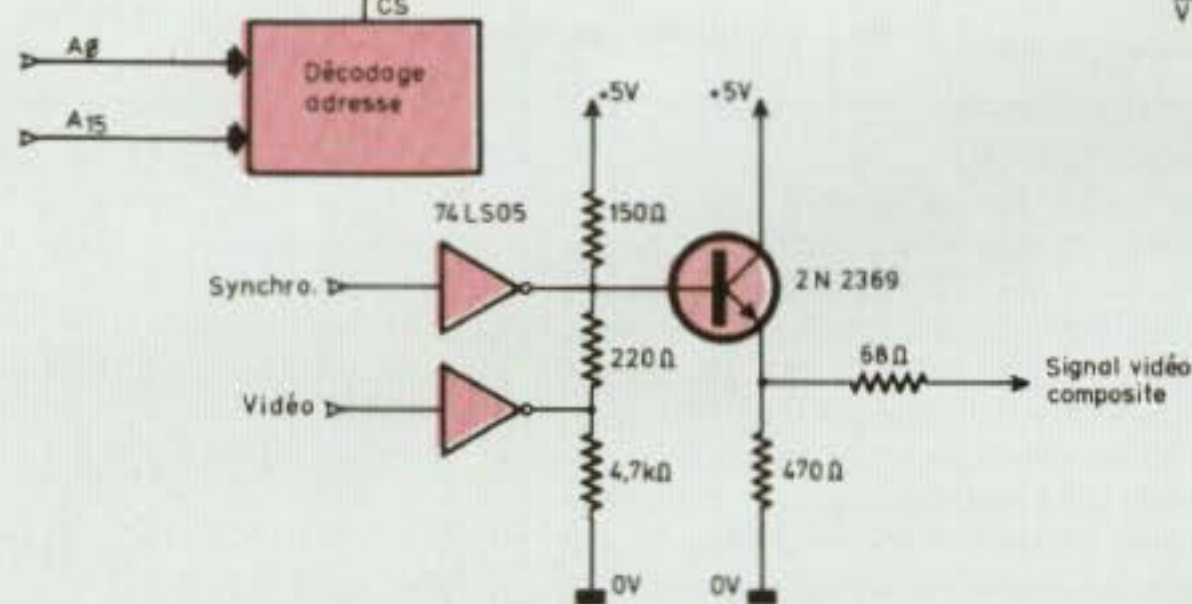


Fig. 9 : Mélangeur vidéo.

permettent d'ajuster les niveaux des deux signaux additionnés. La sortie s'effectue sous basse impédance (transistor monté en collecteur commun) permettant d'attaquer un câble coaxial 75 Ω .

LIAISON MINI-ORDINATEUR ÉCRAN TV

Le dernier maillon de l'interface concerne la liaison entre le mini-ordinateur et l'écran TV. La solution

la plus simple est de rentrer directement sur l'entrée vidéo de la télévision à l'aide d'un câble coaxial ou, si la liaison est assez courte, à l'aide d'une paire de fils torsadés. Malheureusement, de nombreux postes TV ne possèdent pas cette entrée et il peut être difficile à un amateur non équipé de trouver à l'intérieur de son poste l'endroit où se connecter. La solution alors adoptée est d'inclure entre la sortie du mini-ordinateur et l'écran TV un modulateur U.H.F. per-

mettant d'entrer directement sur la prise antenne du poste. Cette solution, outre le fait qu'elle nécessite un modulateur, présente l'inconvénient de dégrader légèrement l'image.

Il faut noter qu'à l'heure actuelle il existe des moniteurs TV spécialement conçus pour la micro-informatique (écran vert, entrée vidéo, faible encombrement) pour moins de 1000 F.

Les schémas présentés dans cet article sont tous inspirés des circuits utilisés dans les principaux mini-ordinateurs (PET, TRS80, APPLE). Ils ont été volontairement simplifiés (les circuits de comptage lignes ou caractères ont été omis par exemple) afin de comprendre les principes de base d'un interface vidéo. Le mois prochain nous rentrerons dans le domaine des processeurs graphiques et des circuits haute définition permettant entre autres la couleur. Nous verrons en particulier un circuit très puissant, le EF 9365 de chez EFCIS.

Philippe Faugas

CORAMA

Tous composants
et
kits électroniques
(kits LED)

51, cours Vitton
69006 LYON
Tél. : (78) 89.06.35

CHT ELECTRONIC

13, rue Rotrou, 28100 DREUX
Tél. : (37) 42.26.50

Composants - Kits - Mesure
CB - Autoradio - K7 - H.P.
Sono - Jeux de lumière
Gadgets - Téléphone sans fil
Jeux électroniques - Alarmes
Gravure de cartes de visite
et pochettes d'allumettes

Envoi de tarif et liste des
PROMOTIONS
contre une enveloppe timbrée

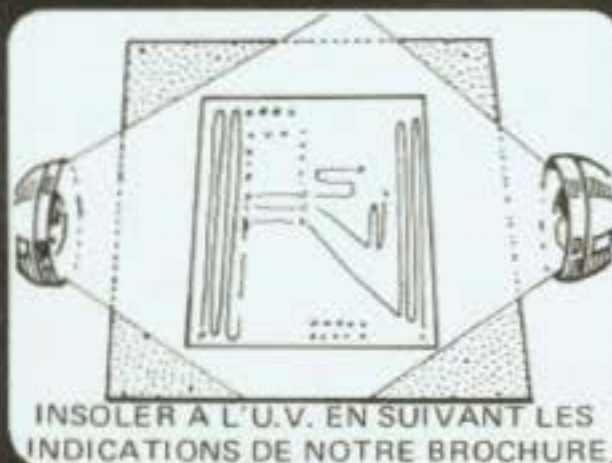
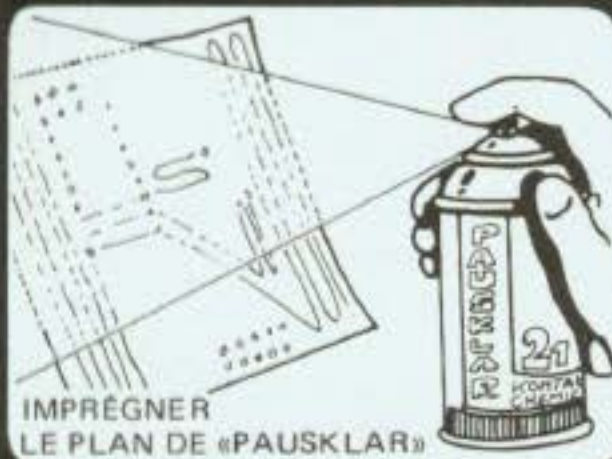
Distribution de
Composants Electroniques
Kits LED - Matériel Electronique

HI-FI DIFFUSION

19, rue Tonduti de l'Escarène
06000 NICE
Tél. : (93) 80 50.50 et 62.33.44

SLORA PRÉSENTE :

VOS CIRCUITS IMPRIMES EN 2 TEMPS ET 4 MOUVEMENTS



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM : _____
PRÉNOM : _____
ADRESSE : _____

SLORA BP 91 - 57602 FORBACH
TEL. (8) 787 67 55 / TX. 930 422

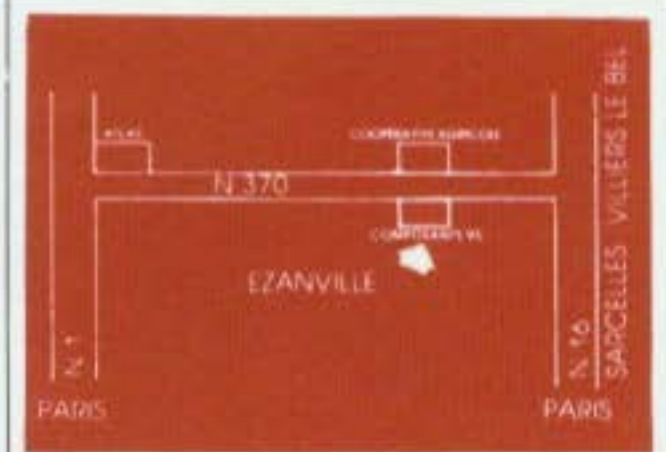
NOUVEAU
DANS LE
LE VAL D'OISE

95
COMPOSANTS

50, RUE DE LA MARNE
95460 EZANVILLE

Tél. : 935.00.69

Kits BIP Coffrets
Perceuse
Jeux de lumière
Transferts Mécanorma Librairie
Boîtier
Fer à souder



raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Ce programme nous a été proposé par M. Rangilian, du Kremlin-Bicêtre. L'auteur de cet article a toutefois apporté quelques modifications, pour en augmenter encore plus l'intérêt auprès des lecteurs, et surtout faire ressortir quelques aspects nouveaux.

C'est tout d'abord un programme «utilitaire». Au cours de la phase de mise au point d'un programme, quelques commentaires au début d'un listing permettent de le personnaliser et d'identifier aisément les différentes parties. De même, et à plus forte raison, avant l'édition d'un programme, si celui-ci comporte un titre suivi d'un court résumé de ses fonctions, il sera plus facilement utilisable ultérieurement : ainsi vous constituerez vous votre propre bibliothèque de programmes.

Le second aspect est essentiellement pédagogique. Nous suggérons quelques améliorations à la fin de cet article pour en augmenter les performances, mais c'est surtout parce que nous présentons un concept pratique, pas assez usité, et cependant très utile «Les programmes translatables».

PROGRAMMES TRANSLATABLES

Dans la plupart des cas, les programmes que nous écrivons ne sont pas «translatable».

A l'aide d'un exemple, nous allons présenter cet aspect, et en indiquer les avantages.

Considérons le programme (Fig. 1) qui consiste à faire apparaître le message «Hello» sur les afficheurs. Il débute à l'adresse 1800 H et se termine à 180 CH. Introduit ainsi à partir de l'adresse 1800 H dans la RAM, il fonctionne.

Débranchez votre MPF-1 pour effacer le contenu de la RAM, et introdui-

Le programme proposé transforme votre MPF-1 en «journal lumineux» et, si vous disposez de l'option imprimante, en «machine à écrire», le texte est introduit au moyen du clavier, transformé pour la circonstance en clavier alphabétique, en utilisant la face verso du cache MPF-Basic.

sez les mêmes codes hexadécimaux, non plus à partir de 1800 H, mais à partir d'une autre adresse, par exemple 1900 H. Ceci étant fait, relancez l'exécution en partant de 1900 H. Surprise ! la visualisation fait apparaître des caractères pour le moins étranges, qui ne ressemblent en rien au message initial.

A l'aide de la touche «MOVE», ramenez le programme à partir de l'adresse 1800 H (MOVE, 1900 : début ; 190 C : fin ; 1800 :

destination). Exécutez le programme en partant de 1800 H, le message «Hello» réapparaît.

Expliquons. Le programme comporte une table de données (cases mémoires 1807 H à 180 CH) contenant les codes du message à afficher. Pour accéder aux données du tableau nous avons utilisé l'adressage immédiat étendu en chargeant le registre index IX avec la première adresse du tableau, qui est 1807 H (première instruction DD 21 07 18, ou charger IX avec 1807 H).

En prenant comme origine l'adresse 1900 H, la table débutait à l'adresse 1907 H, tandis que le registre IX était toujours chargé avec 1807 H. Lors de l'exécution, IX pointe donc sur le contenu de la case 1807 H et non 1907 H, de sorte que les données trouvées sont aléatoires.

Conclusion, le programme n°1 n'est pas «translatable». Pour le faire fonctionner à partir d'une adresse d'origine différente de 1800 H, il faut au préalable recalculer la plupart des adresses exprimées en valeur absolue.

Introduisez le programme n°2 (Fig. 2) à partir d'une adresse quelconque de la zone mémoire vive (1800 H à 1FFF) sans toutefois chevaucher la zone réservée à la pile. Essayez plusieurs adresses d'origine (en débranchant à chaque fois le MPF-1 pour effacer la mémoire vive), et vous constaterez que le programme s'exécute à partir de n'importe quelle adresse.

Ayant introduit le programme n°2 et noté l'adresse d'origine, placez un point d'arrêt (SBR) à l'adresse de départ «+6». Lancez le programme qui s'exécute jusqu'au chargement du registre DE. Examinez son contenu : vous devez y trouver l'adresse de l'«origine + 3». C'est cette valeur que nous utiliserons comme «référence» dans la suite de notre programme.

| PROGRAMME | |
|--------------------|---------------|
| CODES HEXADÉCIMAUX | |
| 1800 | DD 21 07 18 |
| 1804 | CD FE 05 00 |
| 1808 | BD 85 85 8F |
| 180C | 37 |
| CODES OBJET | |
| 1800 | DD LD IX,1807 |
| 1804 | CD CALL 05FE |
| MESSAGE | |
| 1807 | 00 BD 85 85 |
| 180B | 8F 37 |

Fig. 1

Le chargement du registre DE avec le contenu de PC ne peut pas s'effectuer immédiatement. En effet, bien que le jeu d'instructions du Z-80 soit relativement abondant, l'instruction Ld dd PC n'existe pas. Pour contourner la difficulté, nous provoquons une instruction de saut (CALL) qui entraîne le transfert du contenu de PC (adresse de l'instruction suivante) dans la pile. Le saut est effectué à l'adresse 00D3 H (dans le Moniteur) dont le contenu est C9 (RETOUR). Pendant cet «aller-retour» le pointeur de pile SP (Fig.3) est successivement décrémenté, puis incrémenté de 2. Donc apparemment aucun changement, si ce n'est que les cases mémoires d'adresses SP-1 et SP-2

contiennent les deux octets du compteur ordinal PC. La figure 3 explique le fonctionnement.

Avant de charger le registre DE à partir du contenu de la pile (instruction de dépilement), il faut diminuer le compteur SP de 2, après quoi l'adresse «Origine + 3» (adresse de l'instruction qui suit CALL) se trouve stockée dans le registre DE, et celle-ci constitue notre référence. Dans la suite du programme, chaque fois qu'il sera nécessaire de se rendre à une adresse donnée, début d'une table, par exemple, il faudra non plus utiliser **son adresse absolue mais son adresse relative par rapport à la référence**, c'est ce qu'on désigne par le terme «déplacement».

Ainsi, si l'adresse de référence est XX03, l'adresse «début de table» XX0F, la valeur du déplacement d est :

$$d = XX0F - XX03 = 000C$$

La valeur du déplacement d est chargée dans le registre IX (Ld IX, 0C : DD 21 0C 00), et l'addition des contenus de IX et de DE (ADD IX, DE) permet de reconstituer l'adresse absolue du début de table.

Puis la suite du programme 2 est identique au premier.

INTERET D'UN PROGRAMME TRANSLATABLE

Un programme en cours de développement se mémorise dans la mémoire vive. Il est ainsi très facile d'y apporter des modifications, des insertions ou des suppressions. Ensuite, si l'utilisateur souhaite le conserver d'une manière permanente, il doit l'introduire dans une EPROM dont les adresses sont dans la plupart des cas différentes de celles de la mémoire vive (les emplacements RAM et EPROM ne sont pas les mêmes). Avant de mémoriser un

PROGRAMME TRANSLATABLE

CODES HEXADECIMAUX

```
1800 CD 3D 00 3B
1804 3B D1 DD 21
1808 0C 00 DD 19
180C CD FE 05 00
1810 BD 85 85 8F
1814 37
```

CODES OBJET

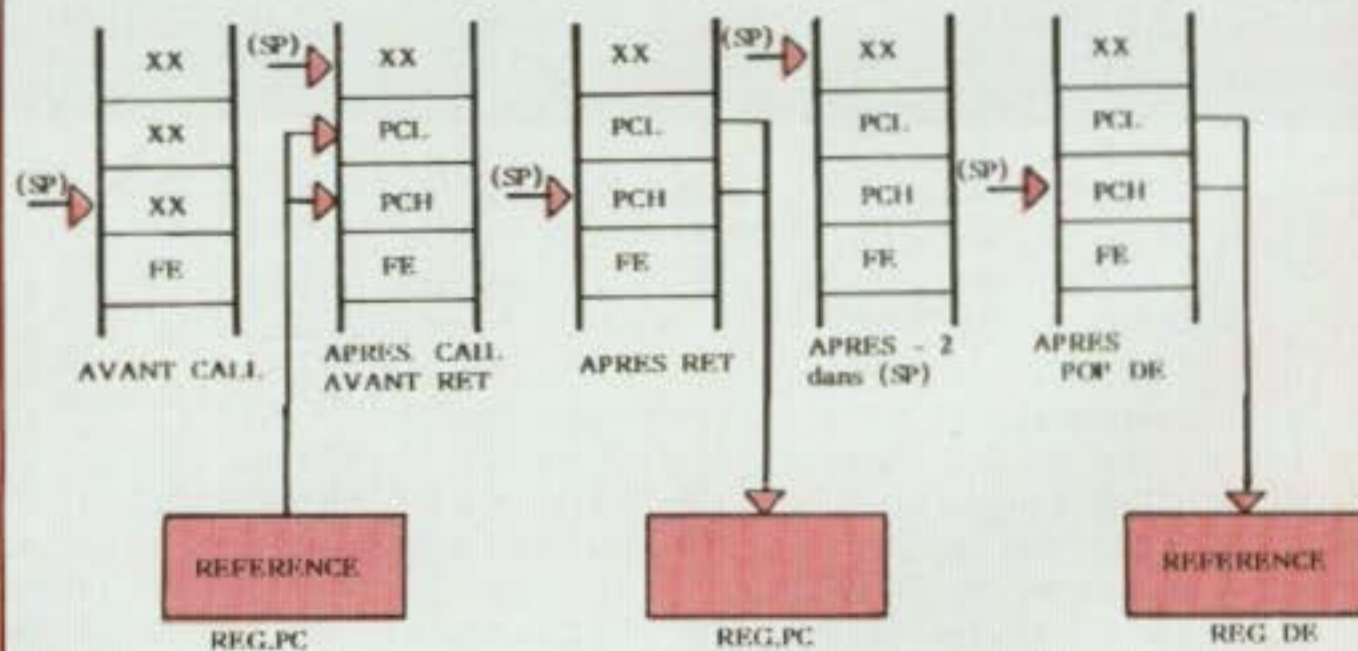
```
1800 CD CALL 003D
1803 3B DEC SP
1804 3B DEC SP
1805 D1 POP DE
1806 DD LD IX,000C
180A DD ADD IX,DE
180C CD CALL 05FE
```

MESSAGE

```
180F 00 BD 85 85
1813 8F 37
```

Fig. 2

EVOLUTION DU POINTEUR DE PILE (SP)



X : indéterminé

Fig. 3

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

programme, il faut effectuer un transcodage pour les adresses absolues, avec le risque de ne constater une erreur ou un oubli que lorsque l'EPROM sera écrite.

Avec un programme translatable, plus aucun souci de calcul d'adresses : le programme peut être chargé **sans la moindre modification** dans l'EPROM. De plus, celle-ci peut être placée sur n'importe quel support disponible, comme nous l'avons fait pour le programme «machine à écrire» qui suit. En effet, celui-ci a été stocké dans une 2716, et l'EPROM placée sur le support U7 à côté de l'unité centrale. Nous avons aussi chargé une EPROM 2732 avec les mêmes données, et placé cette dernière sur la carte imprimante PRT/MPF. Cette deuxième solution est probablement la meilleure compte tenu de la finalité du programme.

Lorsque les sous-programmes sont translatables, chacun d'eux peut être testé indépendamment des autres puis ils peuvent être «assemblés» l'un après l'autre pour constituer l'application complète sans avoir à reprendre les adresses. Il n'est pas utile de «réserver» des zones libres entre les

différentes parties pour d'éventuels débordements. En effet, en pareil cas, il suffit de faire «glisser» (fonction MOVE) le programme pour y insérer les modifications nécessaires.

Ainsi, utilisés conjointement avec la fonction MOVE, les programmes translatables sont plus aisés à mettre au point.

EXEMPLE

Nous avons appliqué ce concept au programme «machine à écrire et journal lumineux» dont l'édition commentée est présentée figure 4 (version mnémorique Z-80). La figure 5 présente l'édition en codes hexadécimaux que nous avons fait volontairement débiter à partir de l'adresse 0000. En réalité, le lecteur peut l'introduire à partir de n'importe quelle adresse dans la zone de mémoire vive.

Ayant lancé l'exécution du programme, la nouvelle affectation des touches est inscrite sur la face verso du cache (cache Basic du MPF-1B) comme le montre la figure 6. L'emploi de lettres de transfert (type Letraset) confère une bonne présentation.

En dehors des touches alphabétiques, la fonction des autres touches est la suivante :

IMP : Imprime le texte précédemment introduit. Le caractère fin de ligne est détecté automatiquement et provoque un retour à la ligne suivante.

FIN : Fin du texte (8. Code FF) qui n'apparaît que pendant l'introduction du texte.

DEF : Provoque le défilement de la droite vers la gauche. La vitesse se détermine par le contenu du registre B.

EFF : Touche d'effacement. L'action peut être répétée.

ESP : Espace

+ 1 : Défilement du texte caractère par caractère.

SUGGESTIONS

Nous ne disposons que des caractères alphabétiques. Pour introduire des chiffres et des symboles, il faut pouvoir affecter un deuxième caractère aux touches, qui se distingue du premier par la touche «USER KEY» (fonction SHIFT).

Ainsi conçue, la longueur des messages est de trois lignes (environ 60

| | | | |
|--------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| PROGRAMME | 000D 3B DEC SP | 001A 28 JR Z,0067 | TRANSCODAGE POUR |
| MACHINE A ECRIRE | 000E 3B DEC SP | 001C FE CP 1D | AFFICHEURS |
| ET | | | |
| JOURNAL LUMINEUX | ORIG DANS RG DE | 001E 20 JR NZ,0024 | 0038 21 LD HL,00D8 |
| | | 0020 3E LD A,FF | 003B 19 ADD HL,DE |
| INITIALISATION | 000F CD CALL 003D | 0022 18 JR 0048 | 003C E5 PUSH HL |
| | 0012 3B DEC SP | 0024 FE CP 1E | 003D C1 POP BC |
| | 0013 3B DEC SP | 0026 28 JR Z,004F | 003E 21 LD HL,00BD |
| 0000 21 LD HL,1E00 | 0014 D1 POP DE | 0028 FE CP 1F | 0041 19 ADD HL,DE |
| 0003 E5 PUSH HL | | 002A 20 JR NZ,0030 | 0042 ED CPD |
| 0004 AF XOR A | IDENTIFICATION | 002C DD INC IX | 0044 20 JR NZ,0042 |
| 0005 06 LD B,06 | DE LA FONCTION | 002E 18 JR 0015 | 0046 03 INC BC |
| 0007 77 LD (HL),A | | 0030 FE CP 12 | 0047 0A LD A,(BC) |
| 0008 23 INC HL | | 0032 20 JR NZ,0038 | 0048 DB LD (IX+FF),A |
| 0009 10 DJNZ 0007 | 0015 CD CALL 05FE | 0034 DD DEC IX | 004B DD DEC IX |
| 000B DD POP IX | 0018 FE CP 1C | 0036 18 JR 0015 | 004D 18 JR 0015 |

Fig. 4

caractères). Celle-ci pourrait être étendue à 100 lignes en modifiant la mémorisation du texte.

Une touche disponible peut faire office de retour de fin de ligne pour faciliter l'édition d'un texte.

Voici quelques suggestions. Vous en trouverez certainement d'autres ; n'hésitez pas à nous les communiquer pour que nous puissions en faire profiter tous nos lecteurs.

Philippe Duquesne



Fig. 6 : Clavier « alphabétique ».

| PROGRAMME | 0078 | 7E | FF | FE | FF | 0053 | DD | DEC | IX | 0090 | FD | INC | IY | | | | | |
|--------------------|------|----|----|----|--------------------|------|-----|------|------------------|----------------|-----|-----------|------------|---------------|--|--|--|--|
| MACHINE A ECRIRE | 007C | 28 | 1E | FE | 00 | 0055 | 06 | LD | B,25 | 0092 | 10 | DJNZ | 0071 | | | | | |
| ET | 0080 | 20 | 04 | 3E | 20 | 0057 | CD | CALL | 0624 | 0094 | FD | LD | (IY+80),0A | | | | | |
| JOURNAL LUMINEUX | 0084 | 18 | 05 | ED | A9 | 005A | 10 | DJNZ | 0057 | 0098 | FD | INC | IY | | | | | |
| CODES HEXADECIMAUX | 0088 | 20 | FC | 79 | FD | 005C | DD | LD | A,(IX+FF) | 009A | 18 | JR | 006F | | | | | |
| 0000 | 21 | 00 | 1E | E5 | 008C | 77 | 80 | DD | 2B | 009C | FD | LD | (IY+80),01 | | | | | |
| 0004 | AF | 06 | 06 | 77 | 0090 | FD | 23 | 10 | DD | 00A0 | DD | PDP | IX | | | | | |
| 0008 | 23 | 10 | FC | DD | 0094 | FD | 36 | 80 | 0A | 00A2 | 01 | LD | BC,FF80 | | | | | |
| 000C | E1 | 3B | 3B | CD | 0098 | FD | 23 | 18 | D3 | FIN PARTIE I | | | | | | | | |
| 0010 | 3D | 00 | 3B | 3B | 009C | FD | 36 | 80 | 0D | IMPRIMANTE | | | | | | | | |
| 0014 | D1 | CD | FE | 05 | 00A0 | DD | E1 | 01 | 80 | 0067 | FD | PDP | IY | | | | | |
| 0018 | FE | 1C | 28 | 4B | 00A4 | FF | DD | 09 | CD | 0069 | 3B | DEC | SP | | | | | |
| 001C | FE | 1D | 20 | 04 | 00A8 | AC | 65 | 21 | EE | 006A | 3B | DEC | SP | | | | | |
| 0020 | 3E | FF | 18 | 24 | 00AC | FF | 19 | E5 | C9 | 006B | DD | PDP | IX | | | | | |
| 0024 | FE | 1E | 28 | 27 | 00B0 | 8F | 0F | F0 | F0 | 006D | 3B | DEC | SP | | | | | |
| 0028 | FE | 1F | 20 | 04 | 00B4 | 0F | 16 | 15 | 18 | 006E | 3B | DEC | SP | | | | | |
| 002C | LD | 23 | 18 | E5 | 00B8 | 0C | 0D | 0E | 0F | 006F | 06 | LD | B,13 | | | | | |
| 0030 | FE | 12 | 20 | 04 | 00BC | 17 | 1A | 1B | 08 | 0071 | 0E | LD | C,5B | | | | | |
| 0034 | DD | 2B | 18 | DD | 00C0 | 09 | 0A | 0B | 13 | 0073 | 21 | LD | HL,00D8 | | | | | |
| 0038 | 21 | D8 | 00 | 19 | 00C4 | 11 | 14 | 04 | 05 | 0076 | 19 | ADD | HL,DE | | | | | |
| 003C | E5 | C1 | 21 | BD | 00C8 | 06 | 07 | 10 | 19 | 0077 | DD | LD | A,(IX+FF) | | | | | |
| 0040 | 00 | 19 | ED | A9 | 00CC | 00 | 01 | 02 | 03 | 007A | FE | CP | FF | | | | | |
| 0044 | 20 | FC | 03 | 0A | 00D0 | 00 | 3F | A7 | 8D | 007C | 28 | JR | Z,009C | | | | | |
| 0048 | DD | 77 | FF | DD | 00D4 | B3 | 8F | 0F | AD | 007E | FE | CP | 00 | | | | | |
| 004C | 2B | 18 | C6 | DD | 00D8 | 37 | 89 | B1 | 97 | 0080 | 20 | JR | NZ,0086 | | | | | |
| 0050 | E1 | 3B | 3B | DD | 00DC | 85 | 2B | 23 | A3 | 0082 | 3E | LD | A,20 | | | | | |
| 0054 | 2B | 06 | 25 | CD | 00E0 | 1F | 3E | 03 | A6 | 0084 | 18 | JR | 008B | | | | | |
| 0058 | 24 | 06 | 10 | FB | 00E4 | 87 | B5 | B7 | A9 | TRANSCODAGE EN | | | | | | | | |
| 005C | DD | 7E | FF | FE | 00E8 | 07 | B6 | 8A | CODE ASCII | | | | | | | | | |
| 0060 | FF | 20 | F0 | 18 | DEFILEMENT | | | | 0086 | ED | CPD | | | | | | | |
| 0064 | EA | F0 | 0F | FD | LE REG B DETERMINE | | | | 0088 | 20 | JR | NZ,0086 | | | | | | |
| 0068 | E1 | 3B | 3B | DD | LA VITESSE | | | | 008A | 79 | LD | A,C | | | | | | |
| 006C | E1 | 3B | 3B | 06 | 004F | DD | PDP | IX | 008B | FD | LD | (IY+80),A | | | | | | |
| 0070 | 13 | 0E | 5B | 21 | 0051 | 3B | DEC | SP | 008E | DD | DEC | IX | | | | | | |
| 0074 | D8 | 00 | 19 | DD | 0052 | 3B | DEC | SP | FIN DE PROGRAMME | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | TABLES | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | DE CONVERSION | | | | |
| 00B5 | 16 | 15 | 18 | 0C | | | | | | | | | | | | | | |
| 00B9 | 0D | 0E | 0F | 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00BD | 1A | 1B | 08 | 09 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00C1 | 0A | 0B | 13 | 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00C5 | 14 | 04 | 05 | 06 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00C9 | 07 | 10 | 19 | 00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00CD | 01 | 02 | 03 | 00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00D1 | 3F | A7 | 8D | B3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00D5 | 8F | 0F | AD | 37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00D9 | 89 | B1 | 97 | 85 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00DD | 2B | 23 | A3 | 1F | | | | | | | | | | | | | | |
| 00E1 | 3E | 03 | A6 | 87 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00E5 | B5 | B7 | A9 | 07 | | | | | | | | | | | | | | |
| 00E9 | B6 | 8A | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fig. 5

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble
LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

NOUVELLE GAMME de matériel de sécurité et de protection antivol SANS FIL.

- Centrale d'alarme télécommande digitale
- Détecteur de présence à télécommande digitale
- Détecteur d'ouverture, instantanée ou retardée
- Emetteur-récepteur



Exemple de prix **COMMANDE A DISTANCE**

Codée, 259 combinaisons pour porte de garage ou autre applications. Circuit normalement fermé ou normalement ouvert. Alimentation récepteur 12 ou 24 V - Alimentation émetteur 9 V PORTEE 100 m

L'ENSEMBLE émetteur/récepteur dossier complet. **980 F**

LE DEFI BLOUDEX. CENTRALE D'ALARME 4 ZONES



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

PRIX 2 965 F TTC (envoi en port où SNCF)

CENTRALE D'ALARME CT 02

- 2 zones individuelles de détection avec mémorisation d'alarme sur chaque zone
- Circuit analyseur sur chaque voie pour contact inertiel
- Temporisation d'entrée et durée d'alarme réglable
- Détection : un circuit détecteur immédiat, un circuit de détection retardé, un circuit de détection et contrôle 24 h/24 h de l'ensemble des détecteurs RADAR-CONTACT NF, contact inertiel et avertisseur d'alarme
- Alimentation : entrée 220 V, chargeur réglé en tension et courant ; sortie 12 V pour RADAR hyperfréquence, RADAR infra-rouge, sirène extérieure auto-alimentation, autoprotégée. Sortie pré-alarme, sortie pour éclairage des lieux et transmetteur téléphonique



1 900 F Franco de port

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

ATEL composera AUTOMATICQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appelé) décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.

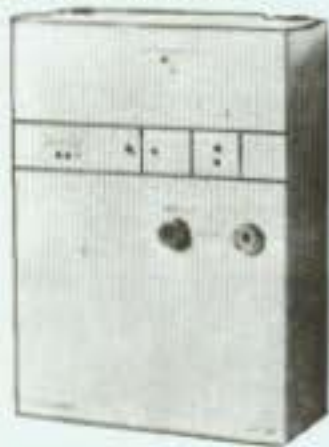
Non homologué. **Prix 1 250 F.** Quantité limitée. Frais port 45 F



EROS P28 homologué PTT 1 n° d'appel avec message enregistré **3 450 F** Frais port 45 F
« VOCALARM » 3 n° d'appel avec message synthétisé **PRIX NOUS CONSULTER**

LA PROTECTION ELECTRONIQUE Appartement, pavillon, magasin

LA CENTRALE CT 01 qui est le cerveau d'une installation de détection a des capacités étonnantes. En sélectionnant la CENTRALE CT 01 nous avons voulu un cerveau intelligent et fiable afin de mieux vous protéger de visiteurs indésirables. LA CENTRALE CT 01 traite les informations fournies par les détecteurs volumétriques ou périphériques. Elle déclenche les alarmes (peut déclencher un transmetteur téléphonique, éclairage des lieux, etc.) même en cas de coupure d'électricité grâce à sa double alimentation secteur et batterie qui est rechargeable par la CENTRALE CT 01 elle-même.



- Circuit anti-hold-up et anti sabotage 24-24
- Circuit sirène auto-alimentée, auto-protégée

Dimensions : H. 315 ; L. 225 ; P. 100. **PRIX : 1 200 F** frais d'envoi 35 F

SIRENES POUR ALARME SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique 12 V, 0,75 Amp. 110 dB **PRIX EXCEPTIONNEL**

180 F Frais d'envoi 25 F

SIRENE électronique auto-alimentée et autoprotégée. **590 F** Port 25 F 2 accus pour sirène 160 F

SIRENE AUTOPROTEGEE

modulée Coffret métallique **290 F**

SIRENE MECANIQUE SM 122 108 dB **65 F**

Nombreux modèles professionnels Nous consulter

VOTRE 1^{re} LIGNE DE DEFENSE CONTRE LES CAMBRIOLEURS

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de piétons. Le **Radar G** a été conçu pour répondre à une vaste demande concernant la commande automatique de divers processus utilisant la détection de mouvement. Il ne nécessite aucune installation, il suffit de raccorder la fiche mâle au secteur et l'éclairage de l'appareil à commander à la prise femelle. Dimensions : 193 x 127 x 166 mm. Poids : 600 g. Consommation : 0,5 watt/heure. Réglage de portée et de temporisation de durée d'éclairage. Pouvoir de coupure : 220 V, 500 W. Possibilité pour les pavillons de le placer à l'extérieur. **PRIX : 1 350 F** Port 25 F



RADAR HYPERFREQUENCE

AE 15, portée 15 m. Réglage d'intégration Alimentation 12 V. **980 F** frais de port 40 F

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

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

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre. **PRIX : nous consulter** Documentation complète contre 10 F en timbres



LA SURVEILLANCE VOLUMETRIQUE à des prix sans concurrence

CLAVIER UNIVERSEL KL 305

• Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès de garde électrique, etc. • Commande à distance codée en un seul bouton • 11888 combinaisons • Codage facile sans outils • Fonctions : repos/travail ou impulsion • Alimentation 12 V • Dimensions 56x76x25 mm

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

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

CENTRALE AE 2

ENTREE : Déclat instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60". **SORTIE** : Pré-alarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmetteur téléphonique et autre. **TABLEAU DE CONTROLE** : Voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoire d'alarme

950 F Frais de port 35 F

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - **AUTOPROTECTION** blocage d'émission RADAR **MW 25 IC**, 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.



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



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

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°. **Prix : 950 F** Frais de port 35 F



BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

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

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

IL ETAIT UNE FOIS

Si la découverte des propriétés élec- **L' ELECTRONIQUE** télécommuni-
cations, infor-
mation, arme-

ment, automobile... Déjà rapides au début du siècle, les progrès se sont vus avancer à une vitesse vertigineuse au cours des vingt dernières années. Alors, offrons-nous un peu d'histoire...

Très sommairement, on attribue les plus grandes découvertes, les plus grandes inventions, les plus grands progrès de l'électronique à des noms illustres comme Edison (lampe incandescente, phonographe), Lee de Forest (tube triode), Nipkow, Braun, Belin (télévision), Poulsen (magnétophone), Röntgen (rayons X), Bardeen Brattain et Shockley (transistor), Marconi (radio). En fait, c'est par centaines que se comptent les noms de tous ceux qui participèrent activement aux plus grands progrès de l'électronique.

En 1891, William Shockley, des laboratoires Bell, proposait le nom « électron » à ce corpuscule, plus petit que l'atome et de charge négative, qui fut découvert le 30 avril 1897, dans le laboratoire Cavendish par John Joseph Thomson. Cependant, une multitude de travaux sur l'électricité, le magnétisme, le vide précèdent ces recherches : on ne peut nier les travaux de Faraday, de Maxwell (Induction électrique, magnétisme), les effets des décharges électriques sous vide étudiés par le physicien anglais William Crookes. Les rayons cathodiques, ses effets lumineux permirent plus tard à l'allemand Röntgen de découvrir les rayons X fin 1895. De là, on mettait en évidence la radioactivité (Henri Becquerel, 1896).



Le tube triode de Lee de Forest, appelé aussi « le père de la radio ».

Grâce au français André Blondel (oscillographe, 1893) à l'Allemand Ferdinand Braun, à un autre Allemand, Jonathan Zenneck (déflecteur cathodique), à un troisième Allemand, Arthur Wehnelt (canon à électrons), au russe Vladimir Zworykin, à quelques autres, on arrive à projeter un faisceau cathodique sur un écran fluorescent, grâce à un système d'analyse à lignes successives. Mais il faudra, malgré les recherches constituant les « ancêtres » de la télévision (Kinescope, Télégraphoscope, systèmes mécaniques à miroirs tournants, à disques perforés, à cellules photoélectriques) attendre près de 20 ans pour la voir prendre une forme

vraiment pratique. Il faudra tout d'abord atteindre un nombre de lignes de balayage supérieur à celui de 30 lignes, ce que proposait Baird, en 1925, pour les premières émissions de la BBC. C'est encore grâce à John Logie Baird qu'eurent lieu, en 1928, les premières transmissions longue distance entre la grande Bretagne et les U.S.A. La mise au point de l'icône, par Vladimir Zworykin, dont il a déjà été question plus haut, permettra à la télévision de dépasser définitivement le cap de l'expérimentation de laboratoire. La guerre, la concurrence, les hostilités entre pays ou inventeurs firent naître plusieurs procédés de transmission, comme par exemple le système PAL proposé par Walter Bruch. En France, entre la première démonstration publique faite à titre expérimental (avril 1931) et les premières émissions régulières, il faudra attendre encore une vingtaine d'années.

Pour en revenir aux débuts de la télévision, il est curieux de constater sa légère antériorité par rapport à la radio, par rapport à l'amplification basse ou haute fréquence. Il fallait en effet inventer pour cela le tube triode qui ne vit le jour qu'en 1906. Bien sûr, pour que cette invention aboutisse, il fallait connaître les travaux d'Edison (effet Edison), de Marconi, de Thémostocle Calzecchi-Onesti, et Branly,

LES 100 ANS DE PROGRES EN ELECTRONIQUE QUI ONT REVOLUTIONNE NOTRE VIE QUOTIDIENNE

de Tesla, d'Oliver Lodge (inventeur de l'ancêtre du haut-parleur à bobine mobile mis au point plus tard par Rice et Kellog), de Irving Langmuir, de Philipp Lenard, de O.W. Richardson (effet thermoionique) ainsi que la triode, inventée par Lee de Forest, le «Père de la Radio», et déposée le 31 décembre 1906. En fait, nombreux ont été les concurrents qui ont contesté l'invention. Sans avoir jamais pu s'en servir pour l'amplification, Thomas Alva Edison avait déjà réalisé une lampe à incandescence munie d'une et même de deux autres électrodes. Celles-ci avaient pour but de réduire l'effet de noircissement de l'intérieur de l'ampoule. Après le cohéreur, redresseur solide, la diode à vide de Fleming, on pouvait contester l'invention de Fleming, considérée d'ailleurs par la compagnie anglaise Marconi comme une amélioration de la diode Fleming. Grâce à Armstrong aux travaux de la Western Electric, de la General Electric, on voyait naître les premiers tubes triodes, les premiers amplificateurs basse et haute fréquence, les premiers circuits oscillateurs. Après les premiers tubes militaires VT 1 et VT 2/205 B de la Western Electric étaient proposés les tubes à vide poussé, appelés «pliotrons» dont le pouvoir émissif des filaments sera sans cesse amélioré (Langmuir, Rogers, de la firme General Electric). C'est en 1912 que le physicien W.H. Eccles baptise ce tube «triode», après avoir donné le nom de «diode» au tube redresseur de Fleming. Grâce à l'ATT (American Telegraph & Telephone), à H.D. Arnold, les premières liaisons radio intercontinentales eurent lieu.

En France, c'est vers 1916 que les premières lampes de télégraphie militaire (tubes appelés TM) commencèrent à se fabriquer en grande série, tubes diodes et triodes de construction basée sur Telefunken et De Forest. Avec ces tubes qui se perfectionnèrent rapidement avec le temps,



Tube de William Crooker pour l'étude des effets de décharges électriques.

grâce aux nombreuses améliorations apportées à l'iconoscope, au supericonoscope, la télévision en couleurs naissait près de 50 ans plus tard, malgré les premiers dépôts de brevets de 1902 (Von Bronk) ou de 1925 (Zworykin, kinéscope couleurs). Ce

n'est qu'au cours des années 50 et 60 que l'on normalisait trois procédés d'émission en couleurs : NTSC (RCA, 1953) Sécam (Henri de France, 1959), PAL (Bruch, 1962). Pour en revenir à la radio et aux tubes triodes, les progrès virent vite arriver les triodes d'émission de grosse puissance (General Electric, Western Electric, Philips, Telefunken). Le Hollandais Balthazar Van der Pol conduisait des recherches qui, complétant celles des Américains Heaviside et Kennely, celles des Anglais Sir Appleton, Eccles, Larmor, devaient aboutir à la mise au point du radar. En France, aux U.S.A. l'invention, la vulgarisation du superhétérodyne par Lucien Levy et le fameux Major Edwin Armstrong qui proposa en 1922 une autre idée, le récepteur à super-réaction. En Allemagne Schottky proposait en 1915, deux ans après Langmuir le tube tétrode, idée appliquée aussitôt aux U.S.A. tandis qu'en Hollande Bernard Tellegen proposait d'ajouter la grille «suppresseuse», cette troisième grille, ce qui donnait naissance à la grande épopée du tube pentode. Dans le domaine de l'industrie électronique, on voyait apparaître les magnétrons, klystrons à usage haute fréquence, tubes spéciaux pour lesquels General Electric et les ingénieurs attachés à cette firme (Hull) sont des précurseurs, sans oublier toutefois les travaux de Yagi (Japon) et de Maurice Ponte (France, C.S.F.), suivis par ceux de Varian (U.S.A.). Tous ces perfectionnements et nouvelles applications furent très utiles pour améliorer les possibilités du radar, des rayons X, des transmissions. On ne doit pas non plus négliger les grands progrès du téléphone, des liaisons intercontinentales par câbles sous-marins. Depuis, les liaisons par faisceaux hertziens, par satellites artificiels se sont généralisées. A celles-ci devaient bientôt s'ajouter les liaisons par fibres optiques dont les applications seront très nombreuses (radio, vidéo, téléphone

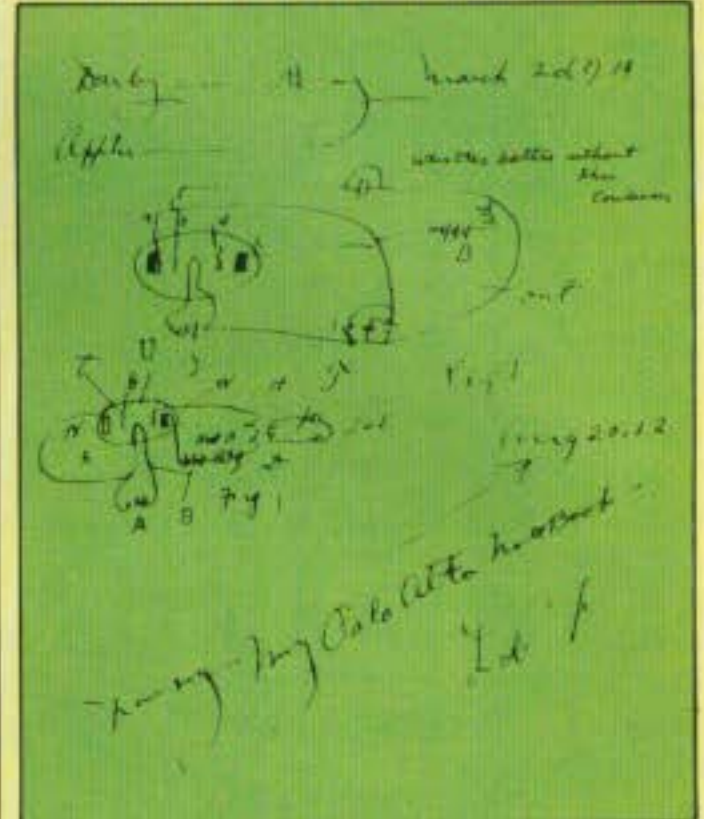
etc). Les calculateurs analogiques naissent sous forme expérimentale vers 1925 (Bush) tandis que le système binaire, proposé initialement par Bacon au 16^e siècle, repris par Gray aux U.S.A., permet la création de calculateurs mécaniques (1925-1930), de calculateurs binaires (Stibitz, des laboratoires Bell), puis des ordinateurs de première génération (Electronic Numerical Integrator & Computer, par Mauchly et Eckert, 1945) qui étaient de véritables monstres de 18 000 tubes pesant près de 30 tonnes. D'autres chercheurs vont perfectionner rapidement l'ordinateur, le rendant capable de traiter des informations (Von Neumann). Vers 1950, les ordinateurs évoluent et on commence à comparer leur mécanisme à celui du cerveau humain (Wiener, 1948). Les méthodes de codage et de décodage proposées vont faire émerger l'une des plus importantes d'entre elles, le procédé MIC (modulation par impulsions codées) ou PCM (pulse code modulation) déposé par Alan Reeves en 1938. Pour avancer à pas de géants comme cela l'a été à partir de 1950, toute l'électronique avait besoin d'une très grande invention, celle du transistor. Pour inventer celui-ci, il fallut attendre la création de semi-conducteurs introuvables à l'état naturel. La galène (sulfure de plomb) ne possédait pas un effet redresseur stable et, à part le redresseur à vide on ne possédait, à la fin du siècle dernier, que des semi-conducteurs solides simples (germanium, sélénium, silicium, tellure) et composés (arséniure de gallium, antimoniure d'indium, phosphure de gallium et quelques autres). Après l'identification du sélénium par le Suédois Berthésius en 1817, la découverte des propriétés photo-électriques du sélénium (Smith, 1873), le germanium est le premier semi-conducteur à avoir été utilisé dans les transistors. Impossible à trouver à l'état pur, il a pu être assez facilement purifié et



Microscope électronique récent (Hitachi 1970), dont l'origine remonte aux années 1900 (Birkeland, Bush).

cristallisé. Ce sont deux conditions fondamentales pour réaliser le semi-conducteur.

Le très grand degré de pureté, le plus pur obtenu artificiellement, soit 99,99999 % du silicium ou du germanium (Teal, Pfann, 1948, 1952, Laboratoires Bell) va permettre d'optimiser la technologie et la production en grande série des semi-conducteurs. On ne doit pas non plus oublier leurs aspects théoriques éta-



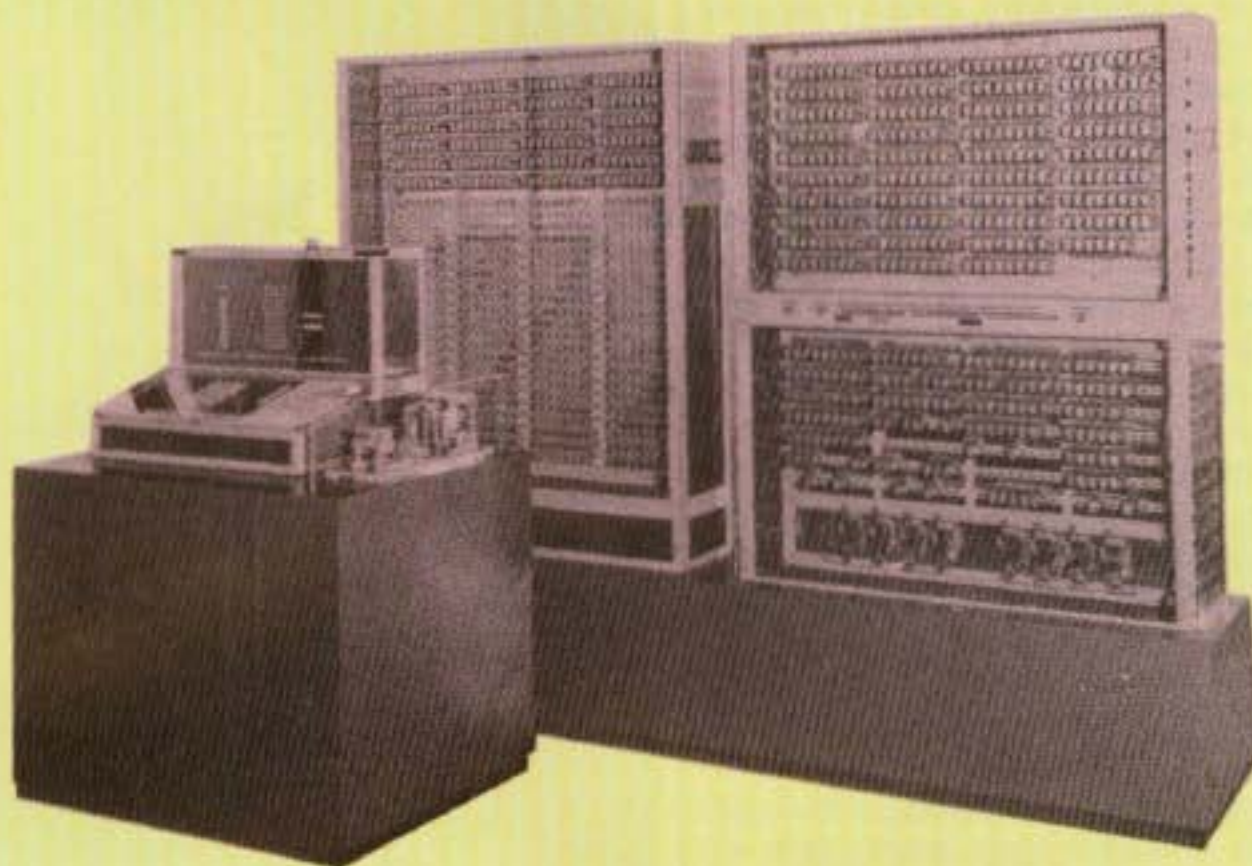
Manuscrit extrait d'un carnet de Lee de Forest (triode Audion).

blis principalement par Félix Bloch, Léon Brillouin et d'autres savants. Le premier transistor à pointe annoncé à la presse mondiale en 1948, mis au point par Bardeen, Brattain et Shockley (Bell Systems Laboratories) devait bouleverser le monde de l'électronique. Malgré quelques antécédents dans ce domaine tels que les recherches du russe Lossev (1923 : circuit oscillant à cristal de zincite. 1928 : Lillienfeld, théorie du transistor à effet de champ. 1930 : Weber, contrôle d'émission d'électrons dans les semi-conducteurs, ainsi que les travaux de Holst, Van Geel, Pohl, Hilsch, Voigt, Koch) ces trois savants établirent les théories fondamentales du transistor à pointes. C'est entre 1949 et 1950 que naissait le premier transistor à jonction (Teal, 1950). C'est plus tard que vont naître les transistors à effet de champ (1957, 1958, Walmark de RCA aux U.S.A., Tetzner de CGE en France). C'est en 1962 que naissait le transistor à effet de champ à substrat silicium. De là, toutes ces technologies rapidement maîtrisées allaient vers le succès d'une autre révolution, celle du circuit intégré où on retrouve toujours le nom

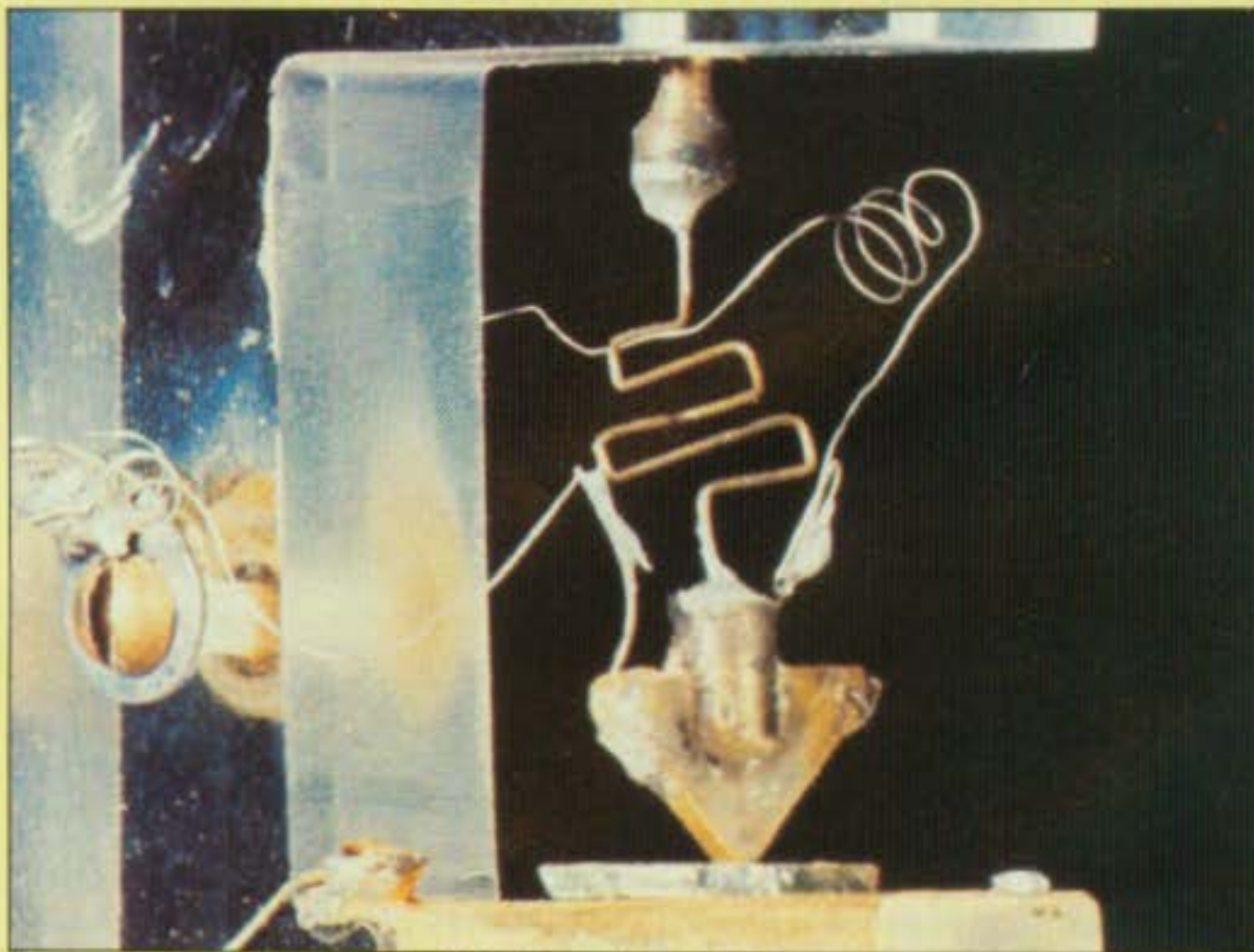
L AMPE D'ECLAIRAGE, PHONOGRAPHE, TELEPHONE, RAYONS X, RADIO, RADAR, TUBES, TRANSISTORS ...

des Laboratoires Bell, à qui l'on doit une grande majorité des inventions, des mises au point des grands moments de l'électronique. Dans ce domaine devenu très vaste depuis, Faichild et Bell sont des précurseurs, mais le vrai circuit intégré, fait de composants actifs et passifs naquit chez Texas Instruments (Kilby, 1958). Cependant il existait des antécédents, des projets sur ce sujet dès 1952 (Dummer, Grande Bretagne, 1952, Plessey, 1957). A partir de là tout alla très vite. Après avoir proposé les circuits MOS en 1959, la microélectronique, la subminiaturisation, la compétitivité permirent à Texas Instruments de proposer en 1971 un ordinateur électronique sur un seul «chip» (ou puce). Après les circuits intégrés venait l'ère des circuits LSI à large intégration (2 000 à 8 000 transistors) qui devrait aboutir dans le futur à la structure VLSI (très large intégration), ce qui pourrait porter d'ici dix ans au milliard le nombre de transistors par puce. Dans cette course à l'extrême miniaturisation, pour lesquels les Japonais ont su prendre la meilleure place, ce pays a déjà investi 100 millions de dollars dans ce projet VLSI. Dans tous les domaines rattachés à la vie courante, à l'industrie, les progrès actuels continuent à une cadence folle. C'est malheureusement aussi le cas de l'électronique de pointe appliquée à l'armement. Par ailleurs, cela nous permettra de progresser en médecine, le microscope électronique et le fameux scanner à balayage en étant deux exemples. D'ici l'an 2000, dans un peu plus de 10 ans, nous saurons à quel rythme aura progressé l'électronique, rythme qui a pourtant été à une vitesse vertigineuse ces dix dernières années. En 1983, la montre télévision, la montre ordinateur ou dictionnaire trilingue, l'appareil photo à ordinateur incorporé n'étonnent même plus. Que nous réserve donc l'an 2000 ?

Jean Hiraga

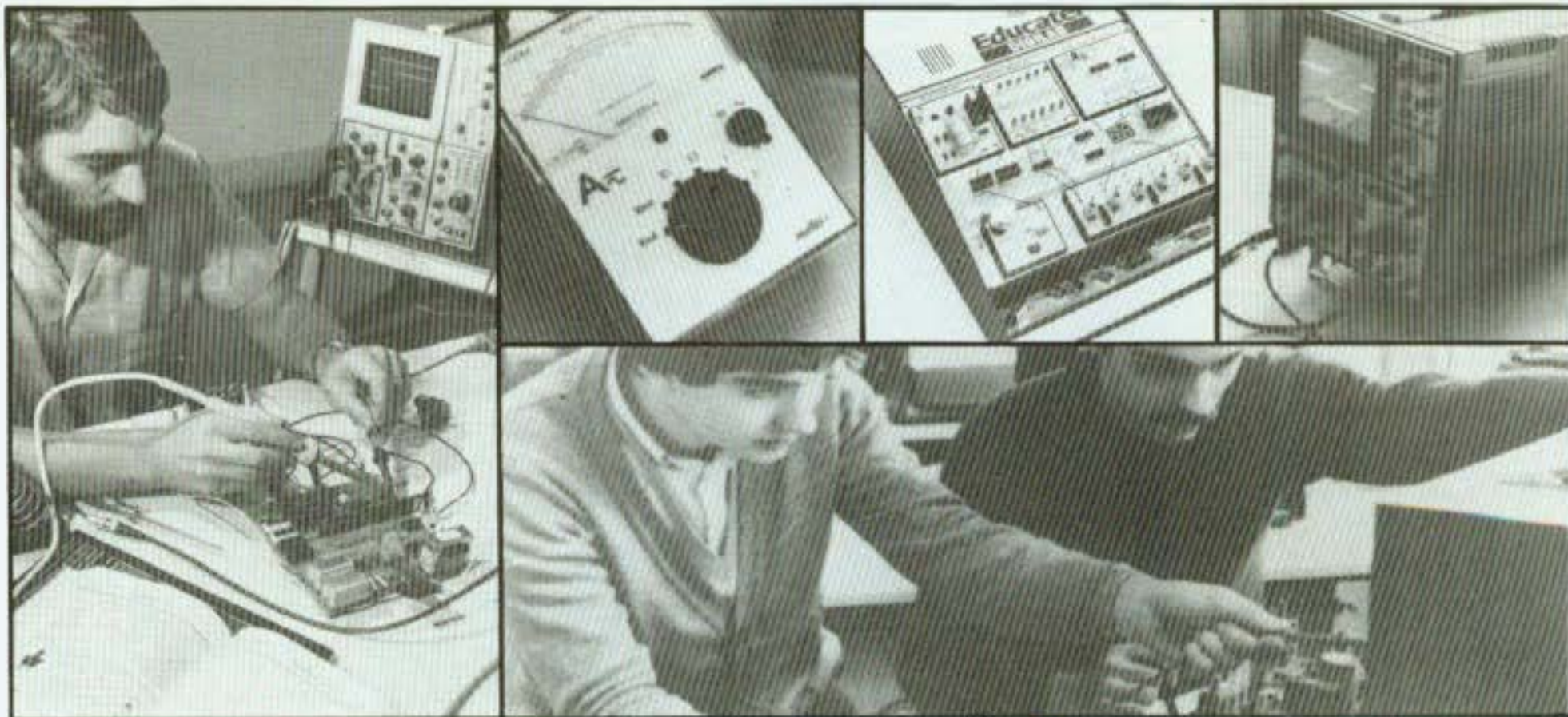


Un des premiers calculateurs électroniques de grande puissance (Z3 de Konrad Zuse, années 40).



Le premier transistor à pointe (1947), inventé par Bardeen, Brattain et Shockley.

Extraits du livre « La grande épopée de l'électronique », éditions Hologramme.



un métier

dans l'électronique :

Educatel vous en donne les moyens

Notre programme d'étude comprend trois aspects :

- **Un enseignement théorique** par des cours par correspondance à suivre chez vous et à votre rythme. Vous êtes en permanence assisté et conseillé par un professeur qui corrige vos devoirs
- **Un enseignement pratique** sur du matériel que vous utiliserez chez vous. Vous disposerez d'un équipement professionnel complet utilisant une technologie de pointe et adapté à votre spécialité : pupitre d'expérimentation digitale, carte micro-processeur, ampli stéréo, etc.
- **Un stage de perfectionnement** (facultatif) dans notre centre de stage à Paris. Vous aurez la possibilité de travailler sur du matériel de professionnel (oscilloscopes double trace, multimètres numériques, mire télévision couleur, etc.) et de bénéficier directement des conseils d'un professionnel.

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

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).

Radio TV Hi-Fi

- Monteur dépanneur radio TV
- Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi (cours TV couleurs)
- Monteur dépanneur vidéo
- Technicien radio TV
- Technicien radio TV Hi-Fi
- Technicien en sonorisation

Automatismes et robotique

- Technicien en micro-processeurs
- Technicien en automatismes
- Spécialisation en automatismes.

Electronique

- Electronicien
- Intallateur dépanneur en électroménager
- Technicien électronique
- C.A.P. ou B.P. électronique
- B.T.S. électronique
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en micro-processeurs.

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

SOGEX

BON pour recevoir GRATUITEMENT

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

M. Mme Mlle

NOM Prénom

Adresse: N° Rue

Code postal | | | | | Localité

(Facultatifs)

Tél. Age Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

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

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

ou téléphonez au
(1) 208.50.02
(35) 71.70.27



LED010

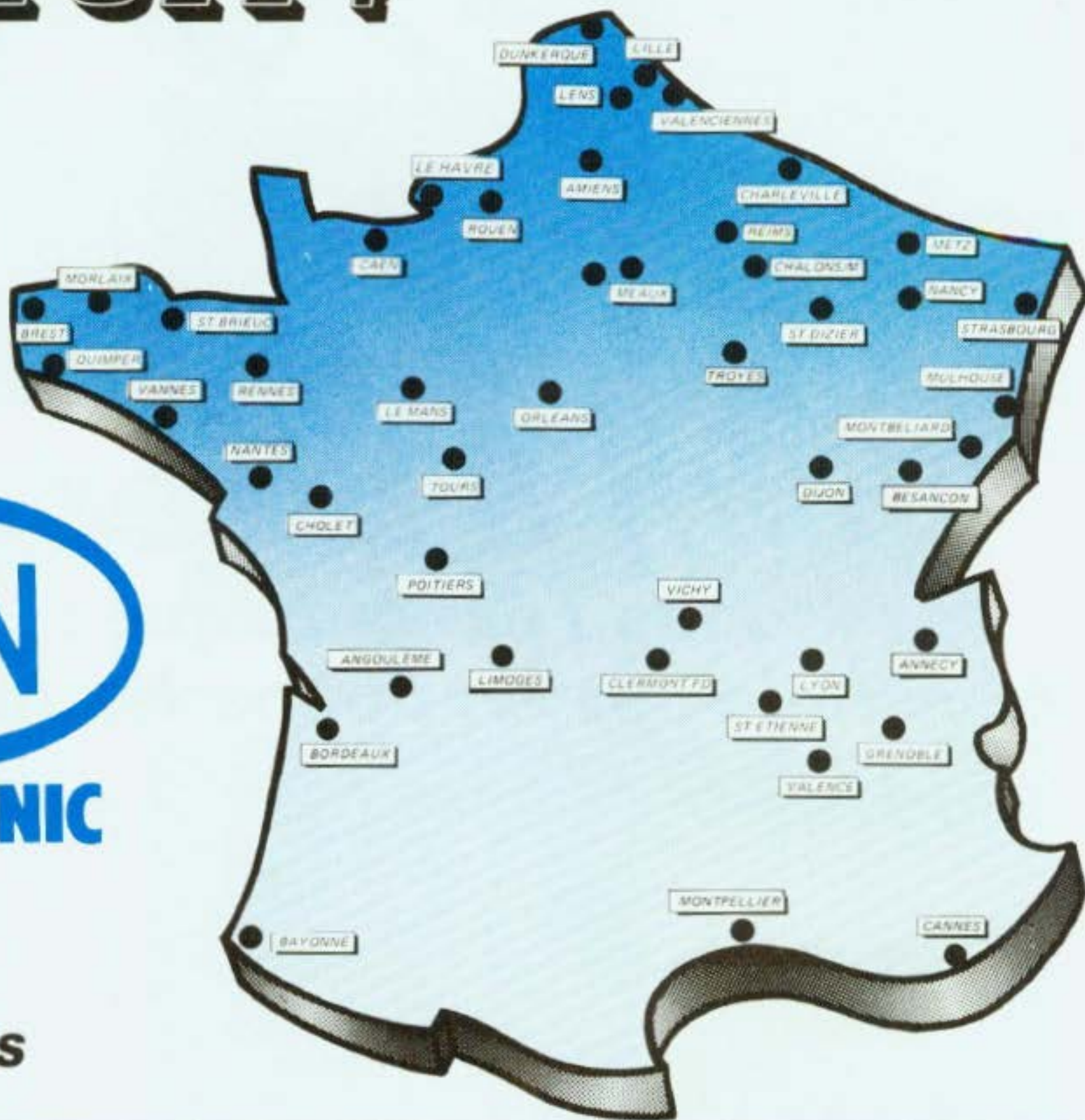
Educatel

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

DEMANDEZ LE CATALOGUE GRATUIT!



HBN Publicité



**DANS
PLUS DE
50 MAGASINS
EN FRANCE**

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| AMIENS 19, rue Gressat Tél. (22) 91 25 69 | CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél. (31) 96 37 53 | DUNKERQUE 14, rue ML. Franck Tél. (26) 66 38 65 | MEAUX C.C. du Connat. de Riche- mont Tél. (6) 009 39 58 | NANTES 2, Pl. de la République Tél. (40) 89 33 40 | ROUEN 19, rue Gal. Gireud Tél. (35) 88 59 43 | VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél. (27) 46 44 23 | VICHY 7, rue Granger Tél. (70) 31 59 96 |
| ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99 | CANNES 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74 | GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél. (76) 54 28 77 | METZ 60, Passage Serpenoise Tél. (8) 774 45 29 | ORLEANS 61, rue des Carmes Tél. (38) 54 33 01 | ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél. (96) 33 55 15 | VANNES 35, rue de la Fontaine Tél. (97) 47 46 35 | HBN INFORMATIQUE 13, Av. J. Jaurès - REIMS Tél. (26) 88 50 81 |
| ANNECY avenue de la Gare au 1er 11, bd B. de Monthon Tél. (50) 45 27 43 | CHALONS/M 2, rue Chamartin (CHV) Tél. (26) 64 28 82 | LE HAVRE Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 92 | MONTBELIARD 27, rue des Fèbres Tél. (8) 196 79 62 | POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél. (49) 88 04 90 | ST DIZIER 332, Av. République Tél. (25) 05 72 57 |  Siège social : HBN ELECTRONIC S.A. B.P. 2739 - 51060 REIMS CEDEX S.A.E. au capital de 1000.000 F RCS REIMS B 324 774 017 Tél. (26) 89 01 06 Télex 830526 F | |
| BAYONNE 3, rue du Tour de Saut Tél. (59) 59 14 25 | CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél. (24) 33 00 84 | LE MANS 16, rue H. Lacornue Tél. (43) 28 38 63 | MONTPELLIER 10, Bd Ledru Rollin Tél. (67) 92 33 86 | QUIMPER 33, rue des Régaires Tél. (98) 95 23 48 | ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61 | | |
| BESANCON 69, rue des Granges Tél. (8) 182 21 73 | CHOLET 8, rue Nantaise Tél. (4) 158 63 64 | LENS 43, rue de la Gare Tél. (21) 28 60 49 | MORLAIX 16, rue Gambetta Tél. (98) 88 60 53 | REIMS 46, Av. de Laon Tél. (26) 40 35 20 | STRASBOURG 4, rue du Travail Tél. (88) 32 86 98 | | |
| BREST * 151, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 95 | CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. (73) 93 62 10 | LILLE 61, rue de Paris Tél. (20) 96 85 52 | MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu- rope Tél. (89) 46 46 24 | REIMS 10, rue Gambetta Tél. (26) 88 47 55 | TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 20 83 42 | | |
| BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél. (56) 52 42 47 | DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80) 73 13 48 | LIMOGES 4, rue des Charaix Tél. (55) 33 29 33 | NANCY 133, rue St Dizier Tél. (8) 336 67 97 | REIMS 33, rue Jean Guéhenno (ex. rue de Fougères) Tél. (99) 36 71 55 | TROYES 6, rue de Preix Tél. (25) 81 49 29 | | |
| BORDEAUX 12, r. du Parlemt St Pierre Tél. (56) 81 35 80 | DUNKERQUE 45, rue H. Tarquem Tél. (28) 66 12 57 | LYON Zéme 9, rue Grenette Tél. (7) 842 05 06 | NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél. (40) 48 76 57 | REIMS 12, Quai Duguay Trouin Tél. (99) 30 85 26 | VALENCE 7, rue des Alpes Tél. (75) 42 51 40 | | |

* Nouvelle Adresse



L'UNIVERS DE L'ELECTRONIQUE



CATALOGUE GENERAL 1983/84

BON POUR UN CATALOGUE GRATUIT

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

NOM. PRENOM.
ADRESSE
VILLE. Cde Postal

Ci-joint 10F en timbres pour participation aux frais d'envoi.

(suite du n°10)

GENERATEUR DE FONCTIONS 10Hz.50kHz

La première partie du générateur de fonctions 10 Hz - 50 kHz vous proposait les trois cartes principales : le générateur, l'amplificateur en tension et l'alimentation régulée, de quoi réaliser déjà un appareil de mesure intéressant. Nous allons voir avec ce numéro la partie fréquencemètre de l'appareil qui permettra de connaître à tout moment et avec précision la fréquence du signal de sortie.

Notre fréquencemètre comprend un convertisseur fréquence/tension suivi d'un affichage sur trois digits qui, lui, fait appel à un convertisseur I²L A/D.

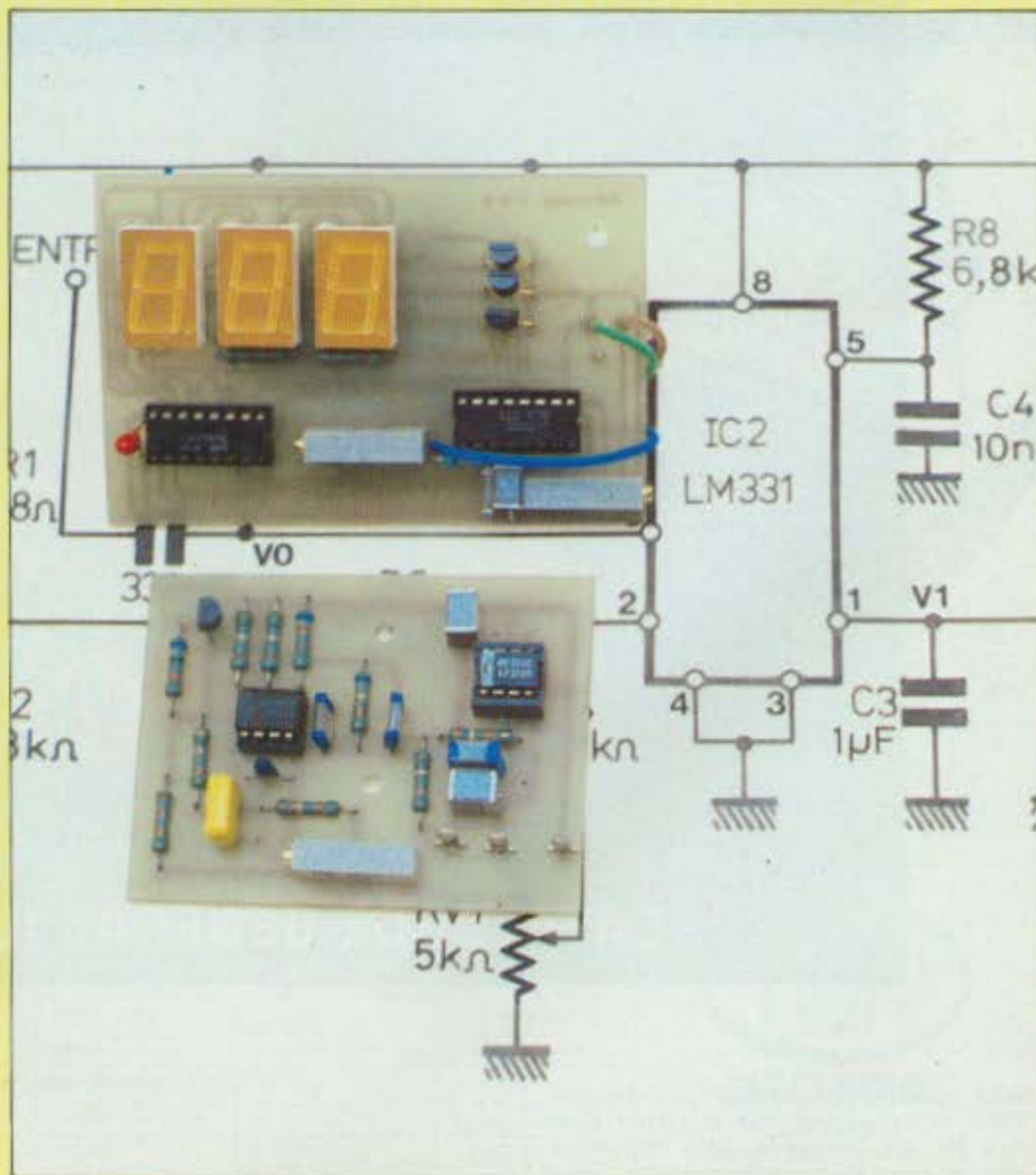
L'utilisation d'un convertisseur fréquence/tension a été rendue possible grâce au ICL 8038 qui délivre simultanément trois formes de signaux, ce qui nous a permis dans le cas présent de prélever le signal-carré pour le piloter. Un étage tampon est toutefois nécessaire entre le ICL 8038 et le convertisseur, comme nous le verrons plus loin (fig. 4 - Led n° 10).

Comme ce convertisseur transforme une fréquence en une tension, un deuxième convertisseur I²L A/D pour 3 digits permet ensuite d'afficher la fréquence du signal.

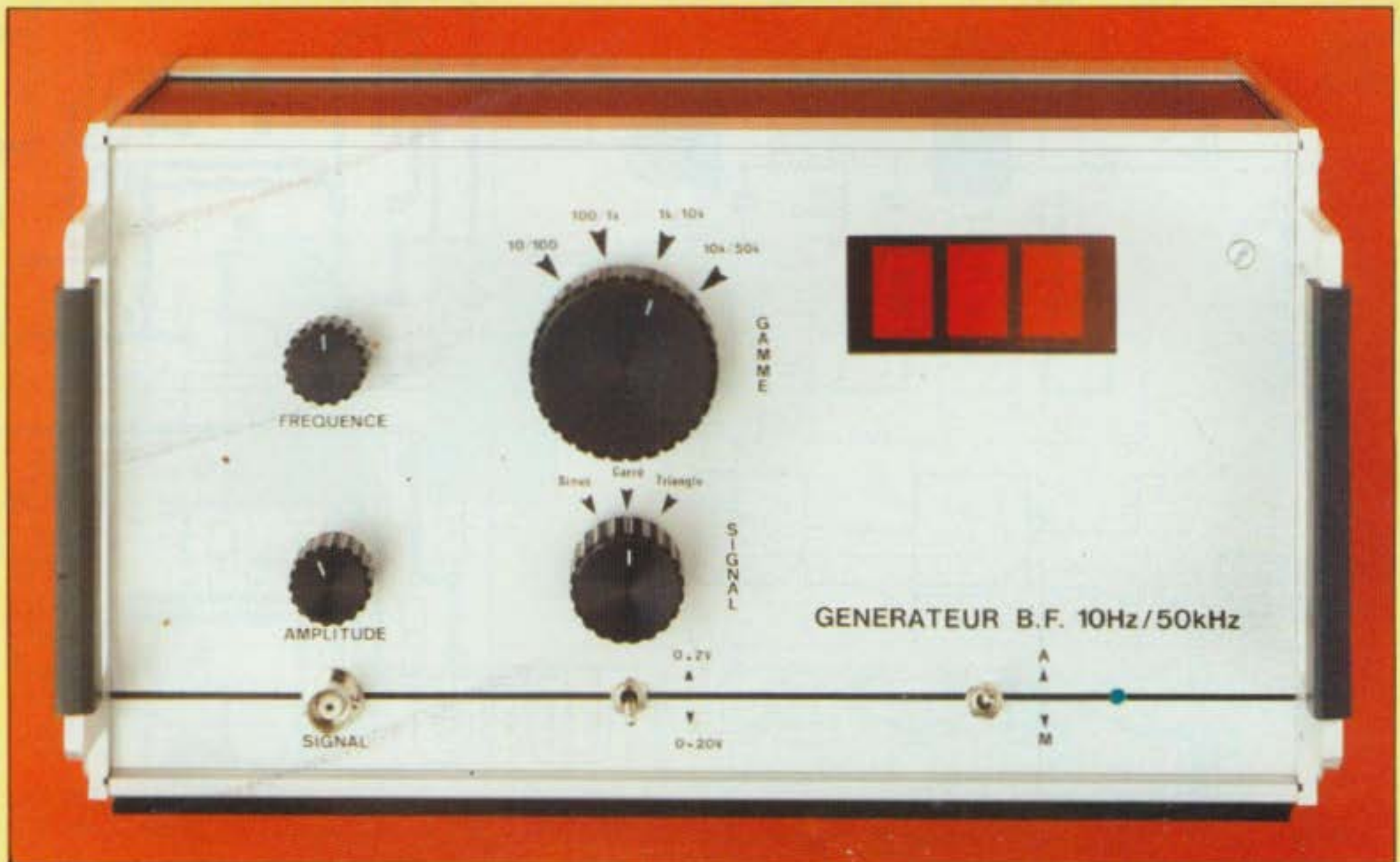
LE CONVERTISSEUR FREQUENCE/TENSION

Ce convertisseur utilise le circuit intégré LM 331 de National Semiconductor. Ce circuit n'accepte à son entrée qu'un signal carré ou un train d'impulsions ayant une amplitude supérieure ou égale à 3 volts.

Quand le signal d'entrée présente un front descendant, la broche 6 du LM 331 est portée momentanément à un niveau inférieur à la tension de seuil de 13 V présente à la broche 7. Ceci déclenche un cycle de comptage contrôlé par R8-C4 à la broche 5 (voir figure 14). Pendant le cycle de comptage ($t = 1,1 \cdot R8 \cdot C4 = 75 \mu s$ dans notre cas), une source de courant de précision $i = 1,9 V/R4 + RV1$



GEOMETRIE VARIABLE



débite à la sortie du LM 331 broche 1 et charge V1 jusqu'à une valeur légèrement supérieure à la tension continue moyenne de V1. A la fin du cycle de comptage, V1 stoppe la charge.

Les signaux obtenus en différents points du montage sont publiés à la figure 15. La tension de sortie aux bornes de la résistance R9 suit la relation :

$$V_s = f \cdot \frac{R_9}{R_4 + RV1} \cdot 1,9 \cdot (1,1 \cdot R_8 \cdot C_4)$$

f : fréquence du signal d'entrée.

Le condensateur C3 sert de filtrage. Avec une valeur de 1 μ F, la tension continue présente à la broche 1 a une ondulation de l'ordre de 13 mV c.à.c.

Un filtre passif R10-C5 permet de réduire l'ondulation à moins de 1 mV c.à.c. pour les fréquences comprises entre 200 Hz et 10 kHz. A 10 kHz, on obtient une tension continue de sortie de 10 V (broche 1 du LM 331) avec une erreur de 0,06 %, ce

qui est très satisfaisant pour notre application.

Le LF 351 sert d'étage tampon, son gain est unitaire. Le LM 334 est une sonde en température qui alimente en courant la broche 2 du convertisseur. Celui-ci décroît linéairement avec la température et produit un bon coefficient de température général. L'implantation du circuit imprimé de ce convertisseur est donné à la figure 16 et le plan de câblage à la figure 17.

Le module câblé et vérifié, le seul réglage à effectuer est celui de RV1. Pour cela, on injecte un signal carré à l'entrée d'une fréquence de 1 kHz par exemple et avec RV1 on fait en sorte d'obtenir en sortie de IC3 une tension continue de 1 volt. Il suffit de vérifier ensuite que l'on a bien à 10 kHz une tension de 10 V et à 100 Hz une tension de 0,1 V. Ce convertisseur ne fonctionne que pour des fréquences inférieures ou égales à 10 kHz.

A la figure 18, un tableau donne un relevé des mesures que nous avons effectuées sur la maquette, en injectant un signal carré de 2,8 V c.à.c. Les résultats sont plus que satisfaisants.

| Fréquence du signal | Tension continue de sortie |
|---------------------|----------------------------|
| 10 Hz | 0,0108 V |
| 20 Hz | 0,0205 V |
| 50 Hz | 0,0507 V |
| 100 Hz | 0,1009 V |
| 500 Hz | 0,5008 V |
| 1 kHz | 1,0008 V |
| 5 kHz | 4,999 V |
| 7,5 kHz | 7,481 V |
| 10 kHz | 9,957 V |

Fig. 18

GEOMETRIE VARIABLE

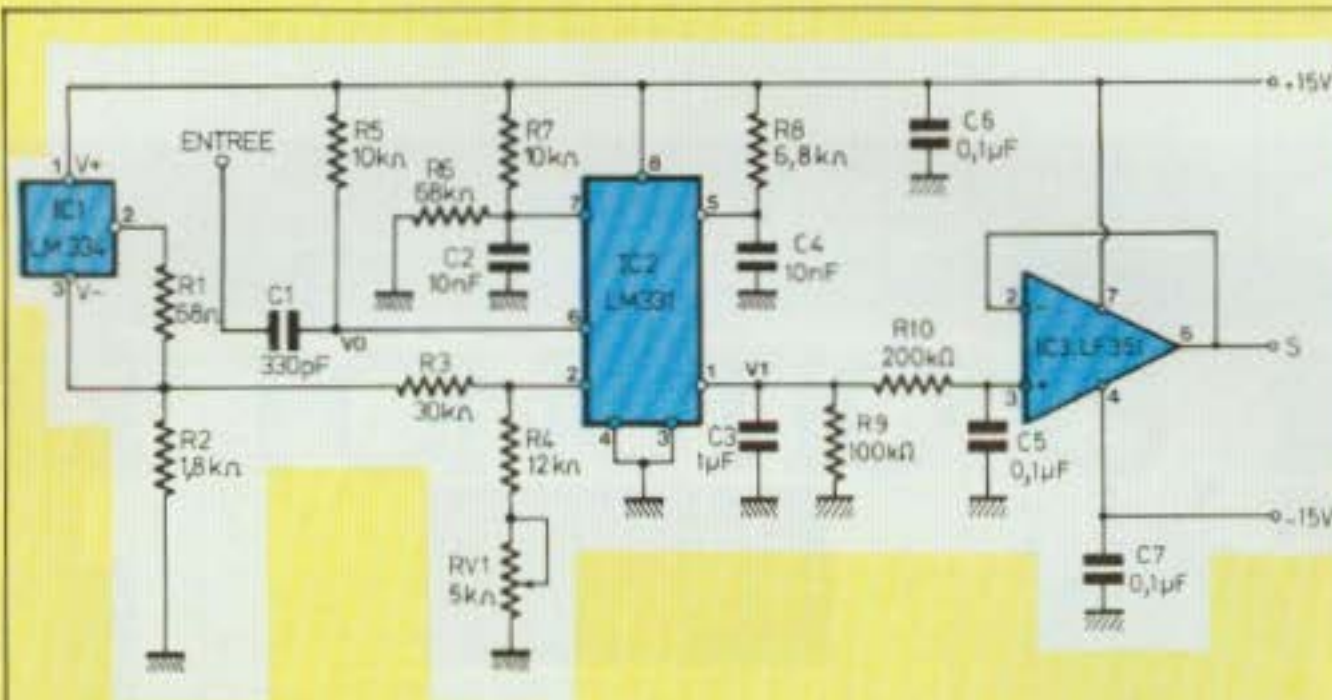


Fig. 14

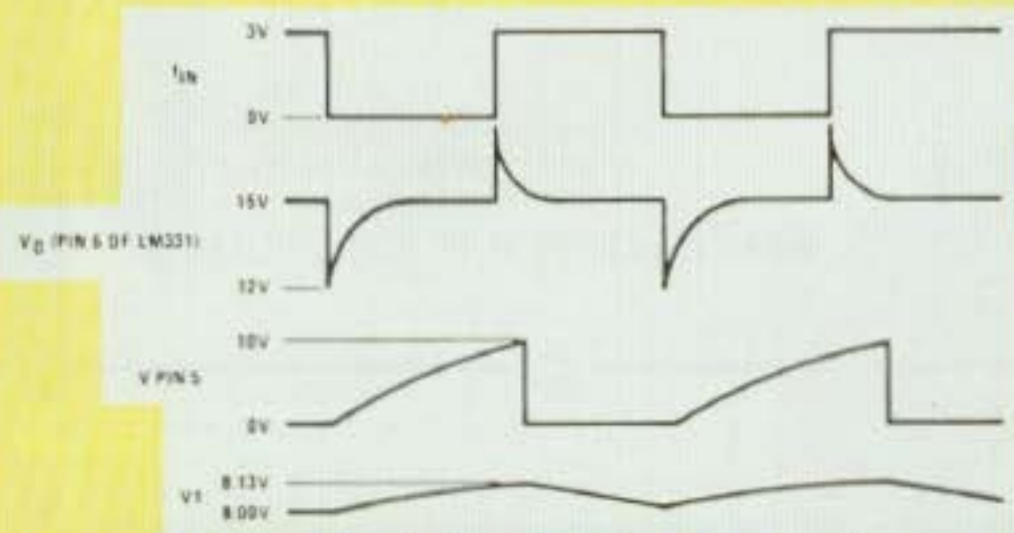
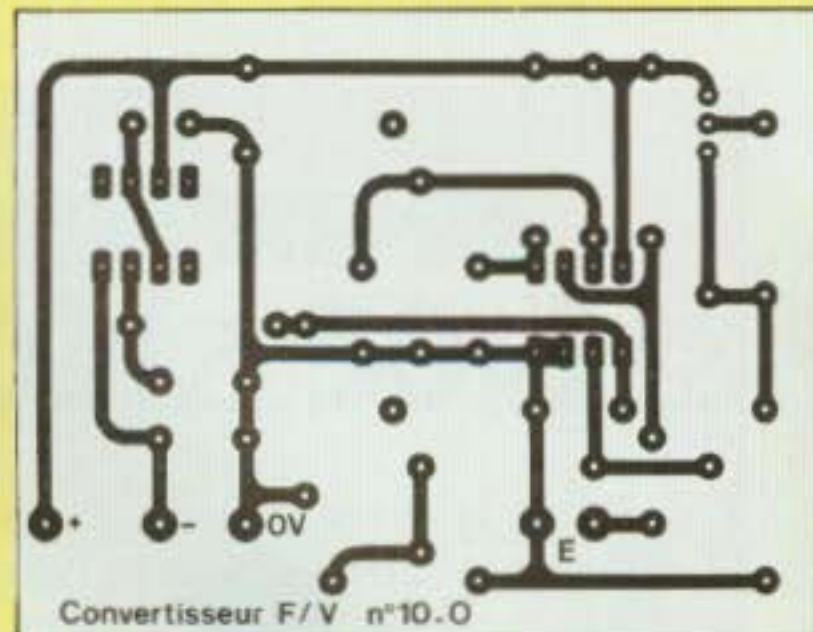


Fig. 15



Convertisseur F/V n°10.0

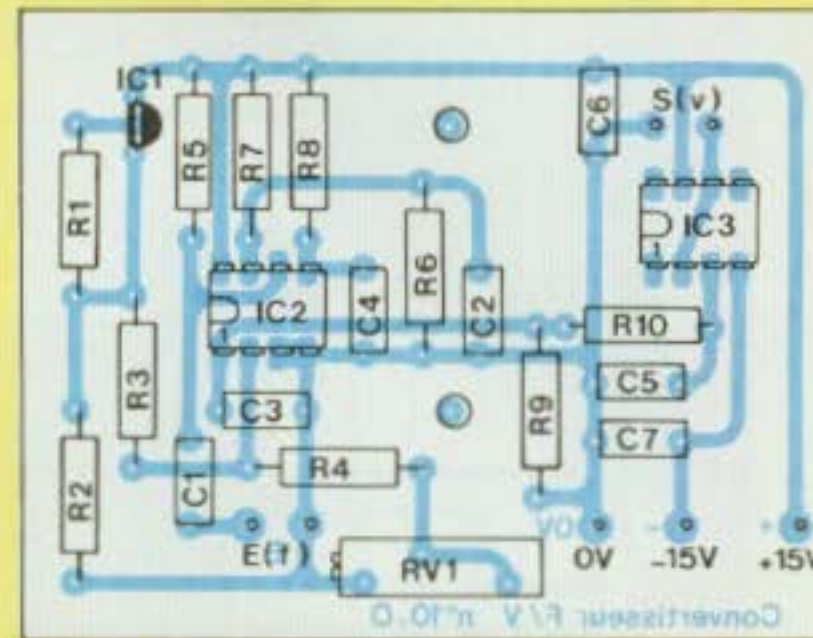


Fig. 16-17

Fig. 14 : Le convertisseur utilise le circuit intégré LM331 de National Semiconductor.

Fig. 15 : Signaux obtenus en différents points du montage.

Fig. 16 : Le circuit imprimé du convertisseur est relativement simple à reproduire.

Fig. 17 : Après câblage, un seul réglage est nécessaire. Avec l'ajustable RV1, en injectant un signal carré à l'entrée de 1 kHz, on fait en sorte d'obtenir en sortie de IC3 une tension continue de 1 V.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

MODULE CONVERTISSEUR F/V

• Résistances à couche ± 5 % 1/2 W

- R1 - 68 Ω
- R2 - 1,8 kΩ
- R3 - 30 kΩ
- R4 - 12 kΩ
- R5 - 10 kΩ
- R6 - 68 kΩ
- R7 - 10 kΩ
- R9 - 100 kΩ
- R10 - 200 kΩ

• Résistance à couche métallique 1/2 W

- R8 - 6,8 kΩ ± 1 %

• Potentiomètre ajustable multitours

- RV1 - 5 kΩ

• Condensateurs non polarisés

- C1 - 330 pF
- C2 - 10 nF
- C3 - 1 μF
- C4 - 10 nF
- C5 - 0,1 μF
- C6 - 0,1 μF
- C7 - 0,1 μF

• Semiconducteurs

- IC1 - LM334
- IC2 - LM331
- IC3 - LF351

L'AFFICHAGE

DE LA FREQUENCE

Nous vous avons déjà proposé le schéma publié à la figure 19 lors de la réalisation de l'alimentation Led n° 2-D, à quelques variantes près. Rappelons-en brièvement le fonctionnement. Le CA 3162 est un convertisseur monolithique I²L A/D pour 3 digits. Il contient un convertisseur tension/courant avec un générateur de courant constant. Le convertisseur con-

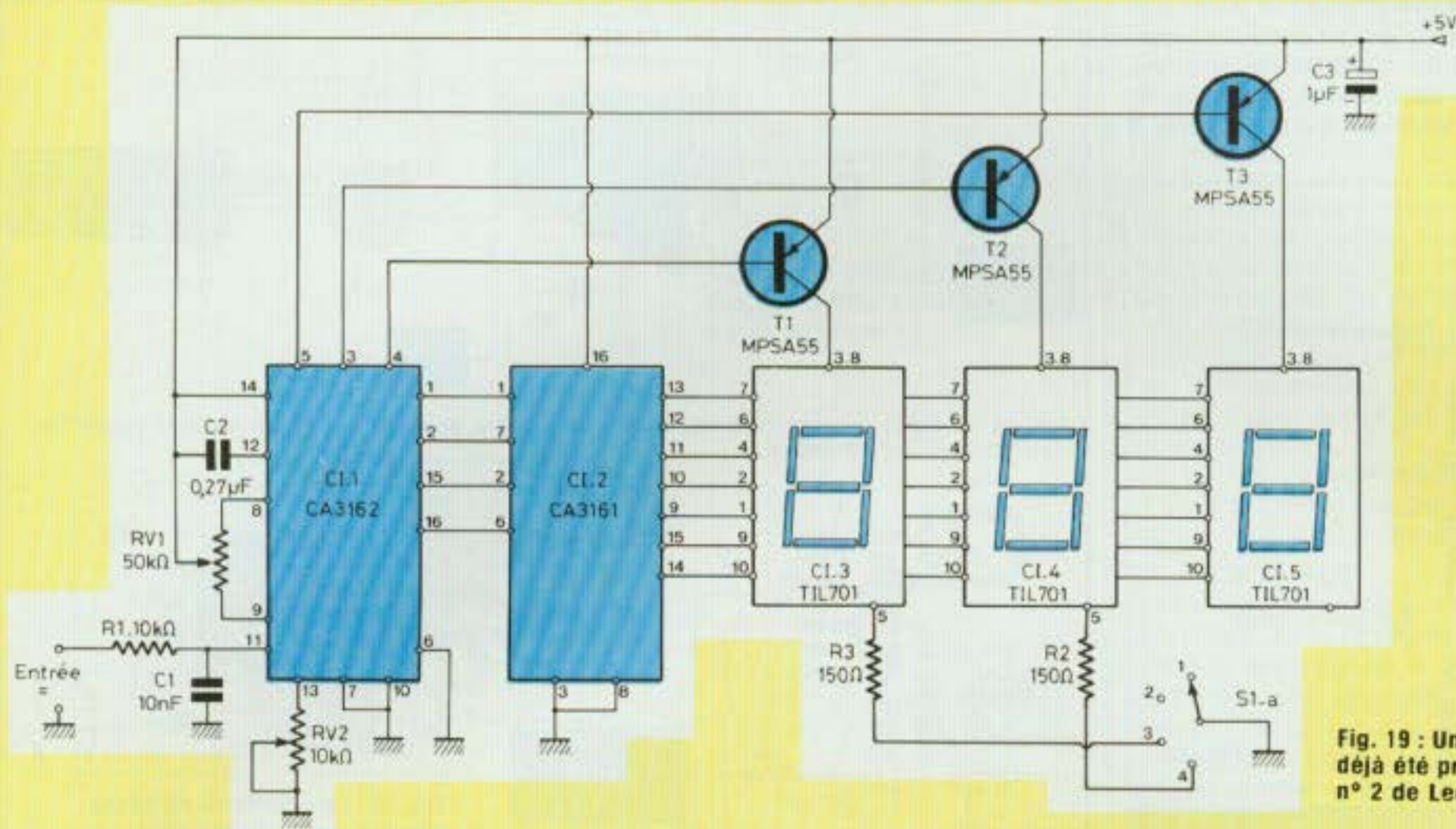


Fig. 19 : Un schéma qui a déjà été proposé dans le n° 2 de Led (kit-2D).

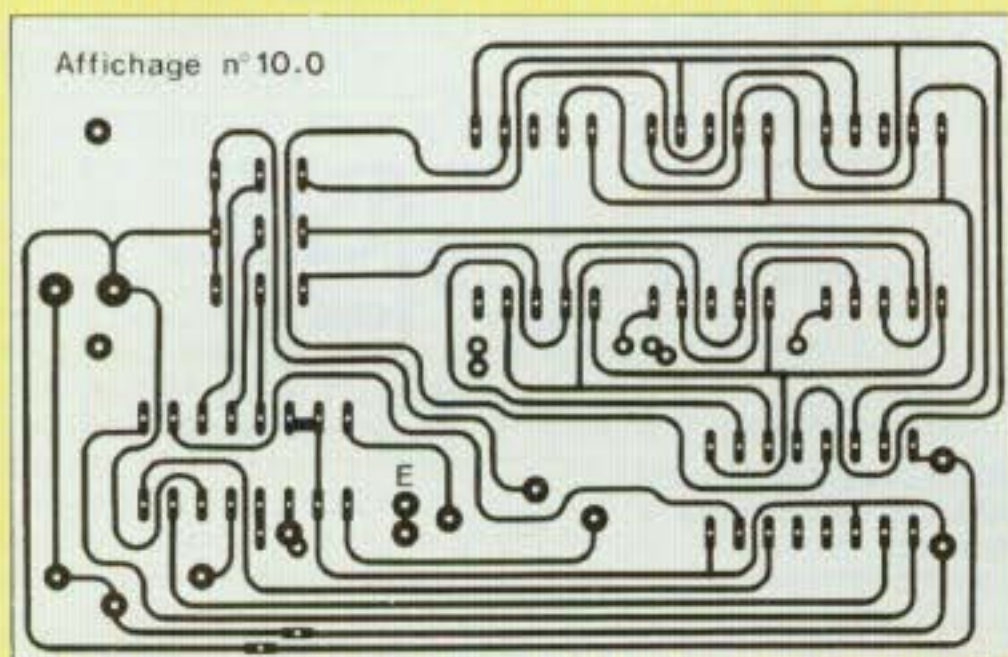


Fig. 20 : Un circuit imprimé délicat à reproduire, beaucoup de liaisons passant entre les pattes des circuits intégrés.

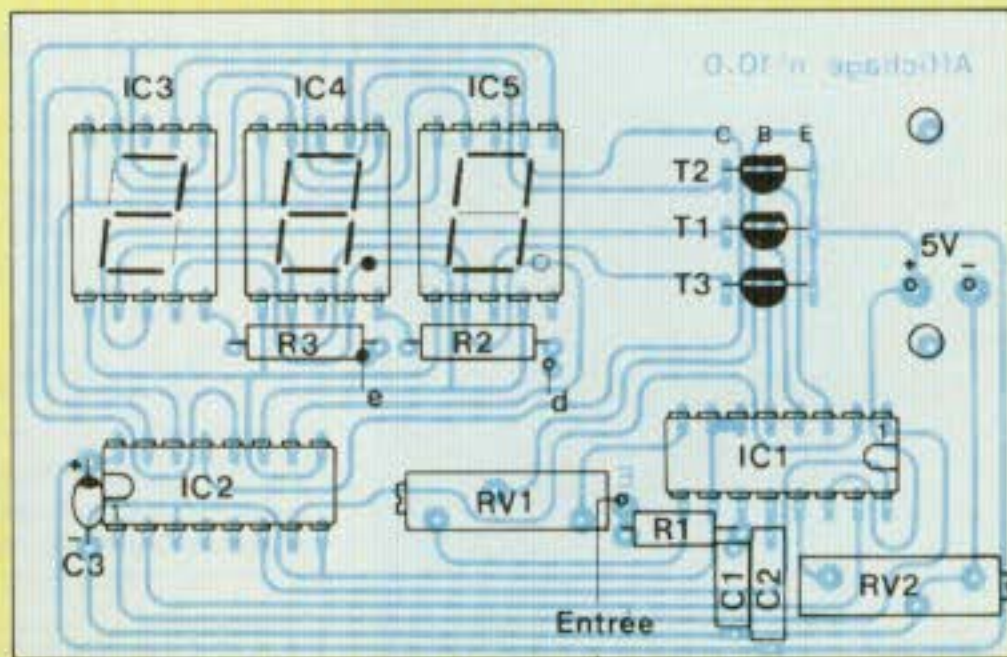


Fig. 21 : Un plan de câblage par contre qui n'autorise aucune erreur.

vertit la tension d'entrée en un courant qui charge le condensateur C2 sur la broche 12, ceci afin de déterminer un intervalle de temps. Un convertisseur V/I (interne au CA 3162) est commuté vers un générateur de courant constant de polarité opposée. Intervient alors un comparateur et un compteur. Le CA 3161 est un classique décodeur/driver sept segments. Les afficheurs sont du type à anode commune, le multiplexage permet l'utilisation d'un digit à la fois. La tension continue maximale admissible à l'entrée

du circuit est de 999 mV. En fonction de la gamme utilisée, les résistances R2 et R3 permettent d'allumer le point des afficheurs CI-3 ou CI-4. Le circuit imprimé de la carte affichage est fourni à la figure 20. C'est le plus délicat à reproduire, les pistes sont fines et passent à plusieurs reprises entre les pattes des circuits intégrés, alors attention aux court-circuits. Le plan de câblage de la figure 21 permet de mettre en place tous les composants. Il faut câbler cette carte avec beaucoup de soin et avec un fer à souder de 30 à

40 W, muni d'une panne fine. Le module câblé, la résine de la soudure est dissoute avec du trichloréthylène. On regarde alors à la lumière le circuit imprimé pour détecter un éventuel court-circuit, ce qui peut facilement se produire sur cette plaque, surtout si le cuivre n'est pas étamé. Ce module nécessite deux réglages à la première mise sous tension. On commence par mettre l'entrée à la masse. Avec le potentiomètre multitours RV1, on fait en sorte de mettre les trois afficheurs

GEOMETRIE VARIABLE

à 000. RV2 se règle en fonction d'une tension connue appliquée à l'entrée. Cependant, cette entrée n'admet qu'une tension maximale de 999 mV, il faut donc prévoir un pont diviseur, ce qu'indique la figure 22.

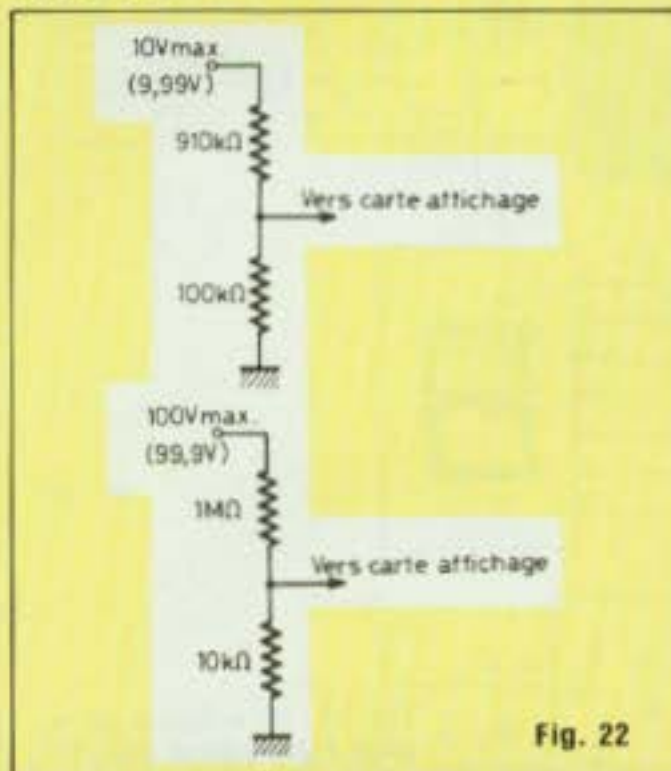


Fig. 22

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

MODULE AFFICHAGE

- Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/4 W

R1 - 10 k Ω

R2 - 150 Ω

R3 - 150 Ω

- Potentiomètres ajustables multitours

RV1 - 50 k Ω

RV2 - 10 k Ω

- Condensateurs non polarisés

C1 - 10 nF

C2 - 0,27 μ F

- Condensateur tantale goutte

C3 - 1 μ F/16 V

- Semiconducteurs

IC1 - CA3162

IC2 - CA3161

IC3 - MAN6660 (ou équivalent TIL 701)

IC4 - MAN6660 (ou équivalent TIL 701)

IC5 - MAN6660 (ou équivalent TIL 701)

T1 - MPSA55

T2 - MPSA55

T3 - MPSA55

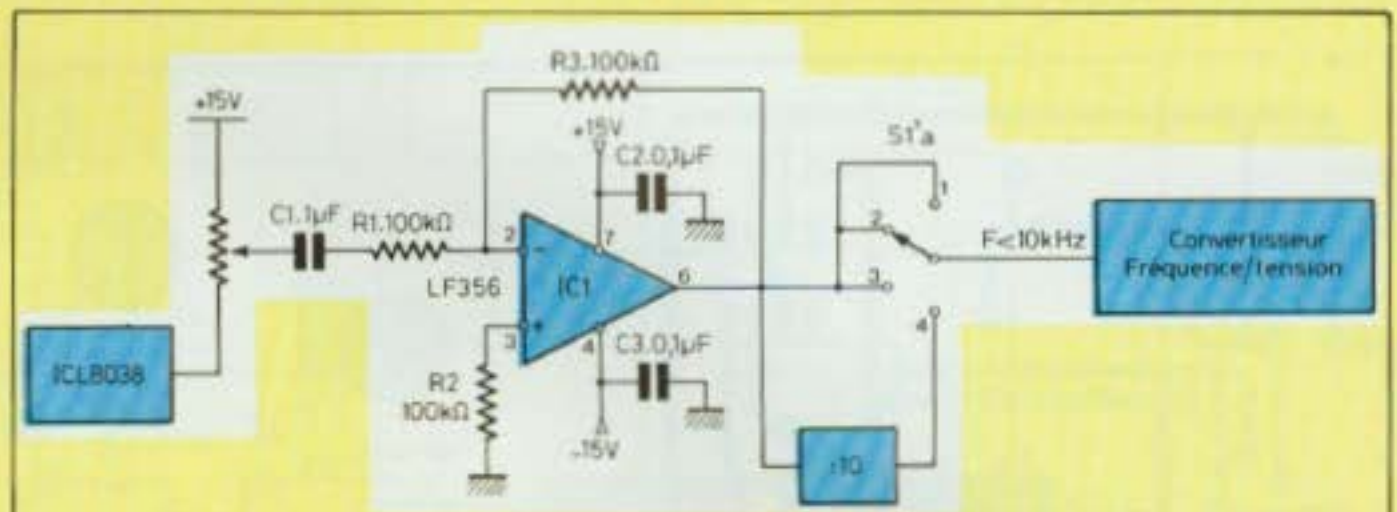


Fig. 23 : L'étage tampon est inséré entre la carte « générateur » et la carte « convertisseur fréquence/tension ».

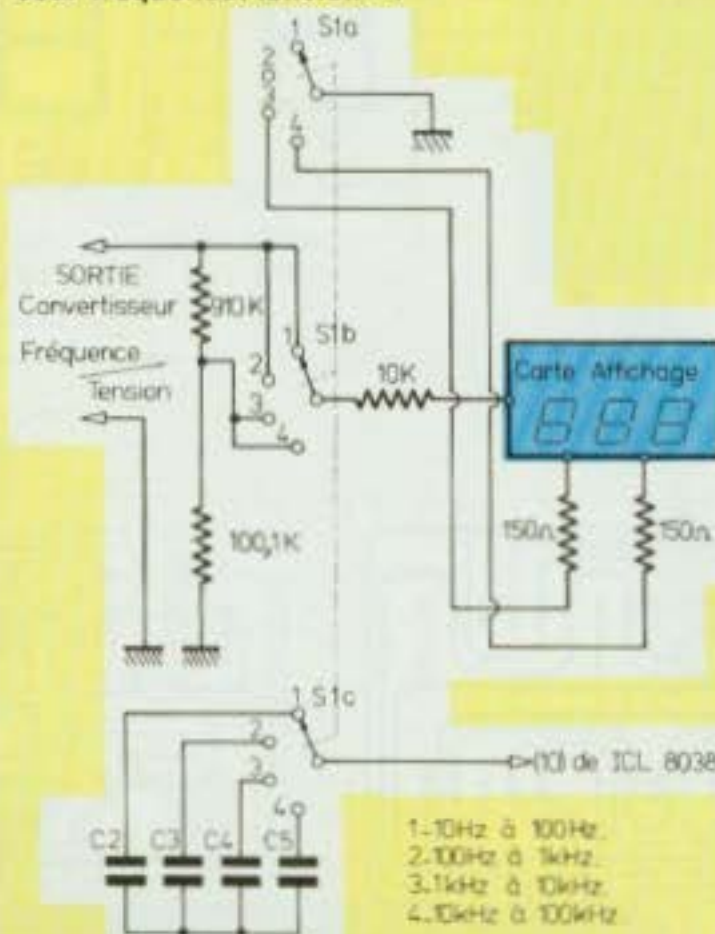


Fig. 24 : Quatre commutations à effectuer simultanément, ce qui nécessite un commutateur 2 galettes/3 circuits/4 positions.

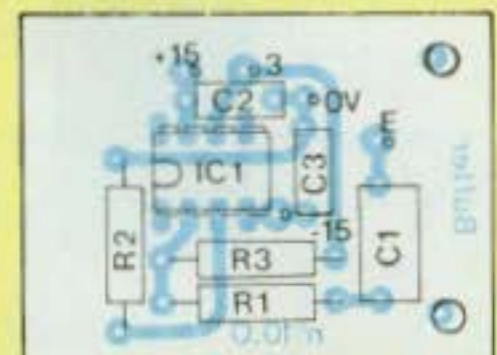


Fig. 26 : Le « buffer » ne nécessite que sept composants.

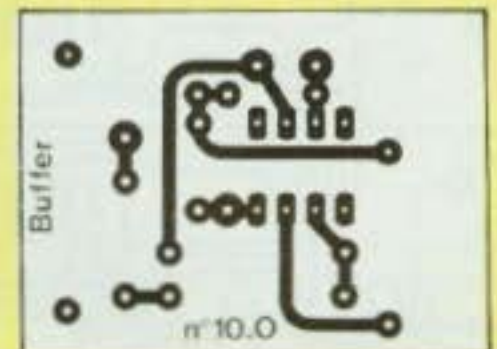


Fig. 25

ETAGE TAMPON ET COMMUTATIONS

L'étage tampon permet de prélever le signal carré destiné à piloter le convertisseur sans que celui-ci ne réagisse sur le signal délivré par le ICL 8038.

Nous avons utilisé un LF 356 monté en inverseur avec un gain unitaire ($R3/R1$) comme le montre la figure 23.

En sortie de IC1, le signal est disponible à basse impédance. Il est d'une part appliqué à un commutateur S1'a pour les trois premières positions et à un diviseur de fréquence par 10 pour la quatrième.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le convertisseur LM 331 n'accepte à son entrée que des signaux

carrés ayant une fréquence inférieure à 10 kHz. Il est donc indispensable de diviser le signal de commande par 10 pour la dernière gamme du générateur de fonctions. Celle-ci sera donc lue comme la troisième (1 kHz-10 kHz). Cependant pour qu'aucune confusion ne soit possible entre ces deux gammes, le sélecteur S1a va déplacer la virgule sur le deuxième afficheur, ce qu'indique la figure 24. Les figures 23 et 24 permettent de voir les différentes commutations à effectuer simultanément pour les quatre gammes du générateur, la section S1c s'occupant du balayage en fréquence, S1b de la sensibilité d'entrée de la carte afficheur, S1a de l'allumage du point et S1'a de l'insertion du diviseur par 10 pour la quatrième gamme.

LA MISE EN COFFRET

Comme les lecteurs ont pu le constater en voyant la photo de l'appareil dans le n° 10 de Led, le coffret du générateur est de marque Retex et porte la référence 7848 dans la série Octobox.

De présentation luxueuse, d'un fini professionnel et robuste, sans vis apparente sur les faces avant et arrière, cette série de coffrets permet de réaliser des appareils esthétiques. Ce qui est également appréciable, c'est la possibilité d'obtention de panneaux, côtés ou couvercles séparés pour pallier un éventuel usinage défectueux.

Le coffret se démonte en 6 panneaux maintenus entre eux par 8 vis taraudées, ce qui facilite grandement l'usinage.

LA FACE AVANT

Le travail de la face avant du générateur fait l'objet de la figure 30. Le plus délicat reste la découpe de la fenêtre de 56 x 25 mm. Il suffit pour mener à bien ce travail déjà de le tracer et de percer ensuite une série de petits trous que l'on reliera entre eux avec une lame de scie abrasif. Il ne restera plus alors qu'à limer pour obtenir cette ouverture de 56 x 25 mm. Pour le reste des opérations, il s'agit de simples perçages.

Cette face avant sera ensuite habillée avec des lettres et chiffres transferts en se référant à la photo de l'appareil.

Les commutateurs serviront à repérer les différentes positions de l'index des boutons : quatre pour le sélecteur de gamme et trois pour le sélecteur du signal de sortie. La pulvérisation d'une couche de vernis protégera la fragilité des transferts contre les rayures. Un morceau d'altuglass rouge sera enfin collé au niveau de la fenêtre de 56 x 25 mm.

LA FACE ARRIERE

Un schéma n'est pas nécessaire car il suffit simplement de percer un trou de $\varnothing 10$ mm pour y introduire un passe-fil et un deuxième à un diamètre de 12 mm pour y fixer un porte-fusible pour châssis. Sur cette face arrière seront fixés le transformateur d'alimentation et le module « amplificateur en tension », le module est maintenu par de la visserie de 3 mm, les trois points de fixation sont repérés à l'aide du circuit imprimé.

EQUIPEMENT DE LA FACE AVANT

Celle-ci reçoit deux potentiomètres, deux commutateurs, une prise BNC, deux interrupteurs miniatures et une diode led verte de $\varnothing 3$ mm.

Bernard Duval

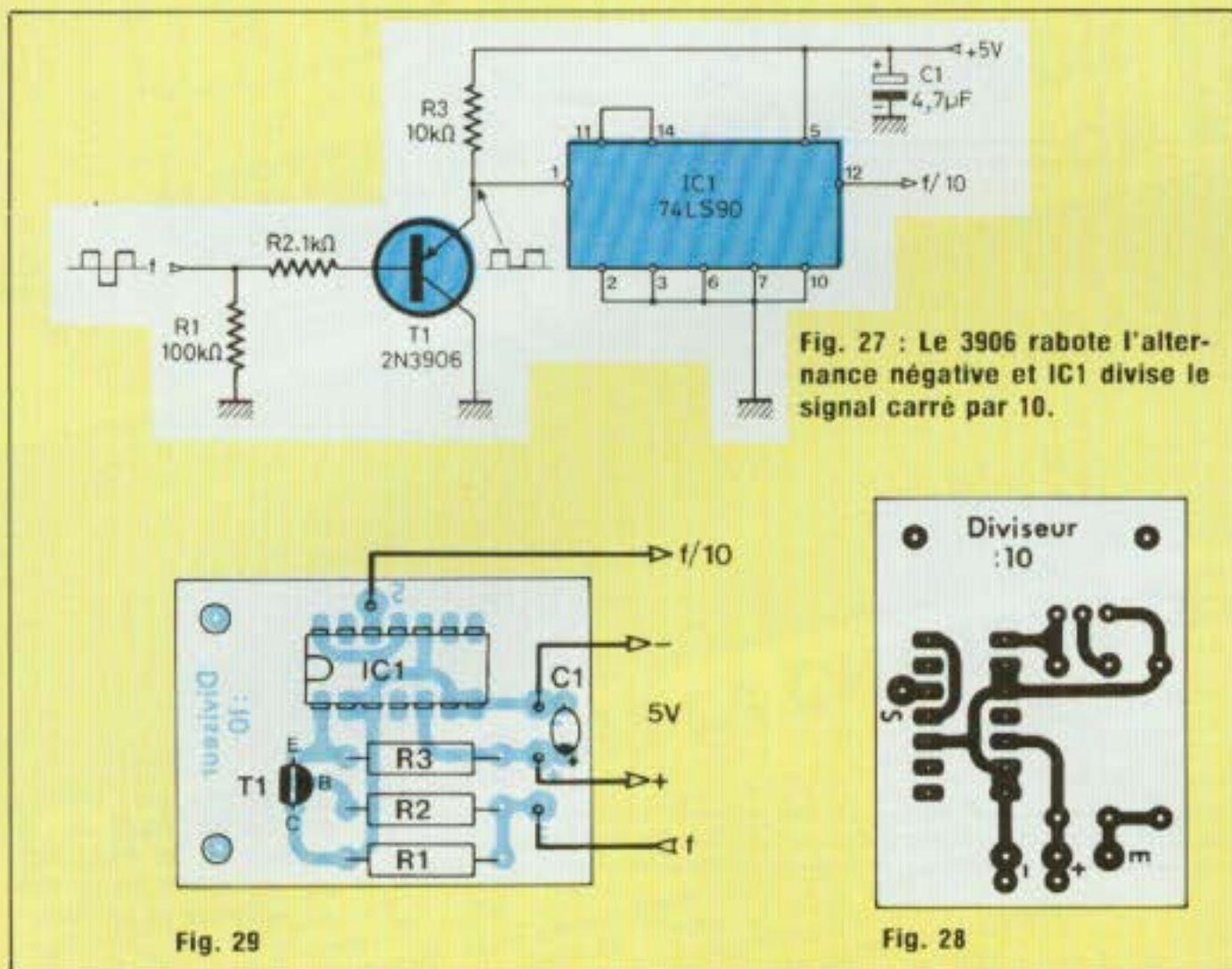


Fig. 27 : Le 3906 rabote l'alternance négative et IC1 divise le signal carré par 10.

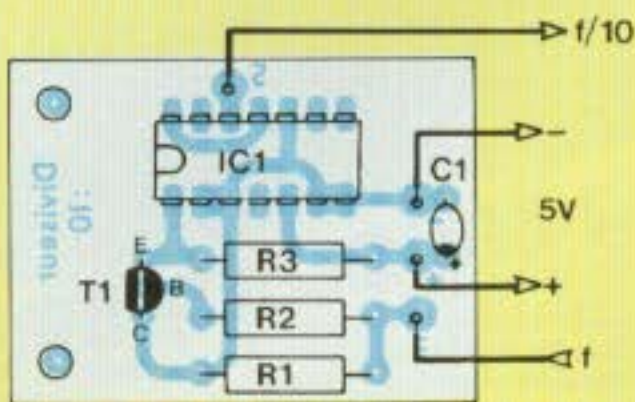


Fig. 29

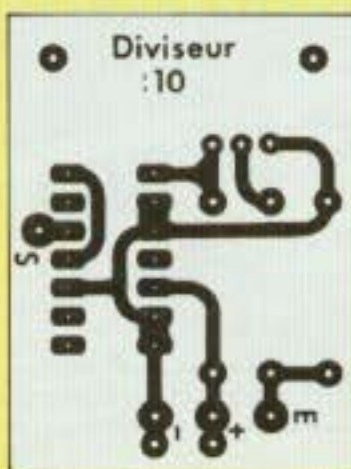


Fig. 28

DIVISEUR PAR 10

Le convertisseur fréquence/tension ne pouvant donc fonctionner pour des fréquences supérieures à 10 kHz, il est nécessaire, afin de pouvoir lire la fréquence du signal de sortie pour la quatrième gamme, d'opérer une division par 10. Le schéma de principe de ce diviseur est représenté à la figure 27.

Le signal carré délivré par le ICL8038 étant symétrique par rapport à la masse, il faut tout d'abord supprimer l'alternance négative afin de ne pas mettre en danger la vie de IC1. C'est le rôle du transistor T1 qui permet de récupérer sur son émetteur

un signal carré débarrassé du créneau négatif. Ce signal est alors appliqué à la broche 1 d'un 74LS90 qui est ici monté en diviseur par 10. On le retrouve ensuite sur la broche 12 prêt à piloter le convertisseur.

Ce diviseur par 10 est à insérer entre les plots 3 et 4 du commutateur S1'a (voir fig. 23).

Le circuit imprimé et le plan de câblage de cet étage font l'objet des figures 28 et 29. Avec ce diviseur se termine l'étude des différents circuits du générateur de fonctions. Reste à voir la mise en coffret et les interconnexions de ces sept modules.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

ETAGE TAMPON

• Résistances à couche

$\pm 5\%$ 1/2 W

R1 - 100 k Ω

R2 - 100 k Ω

R3 - 100 k Ω

• Condensateurs non polarisés

C1 - 1 μ F

C2 - 0,1 μ F

C3 - 0,1 μ F

• Semiconducteurs

IC1 - LF 356

ETAGE DIVISEUR PAR 10

• Résistances à couche

$\pm 5\%$ 1/2 W

R1 - 100 k Ω

R2 - 1 k Ω

R3 - 10 k Ω

• Condensateur tantale goutte

C1 - 4,7 μ F/16 V

• Semiconducteurs

T1 - 2N3906

IC1 - 74LS90

GEOMETRIE VARIABLE

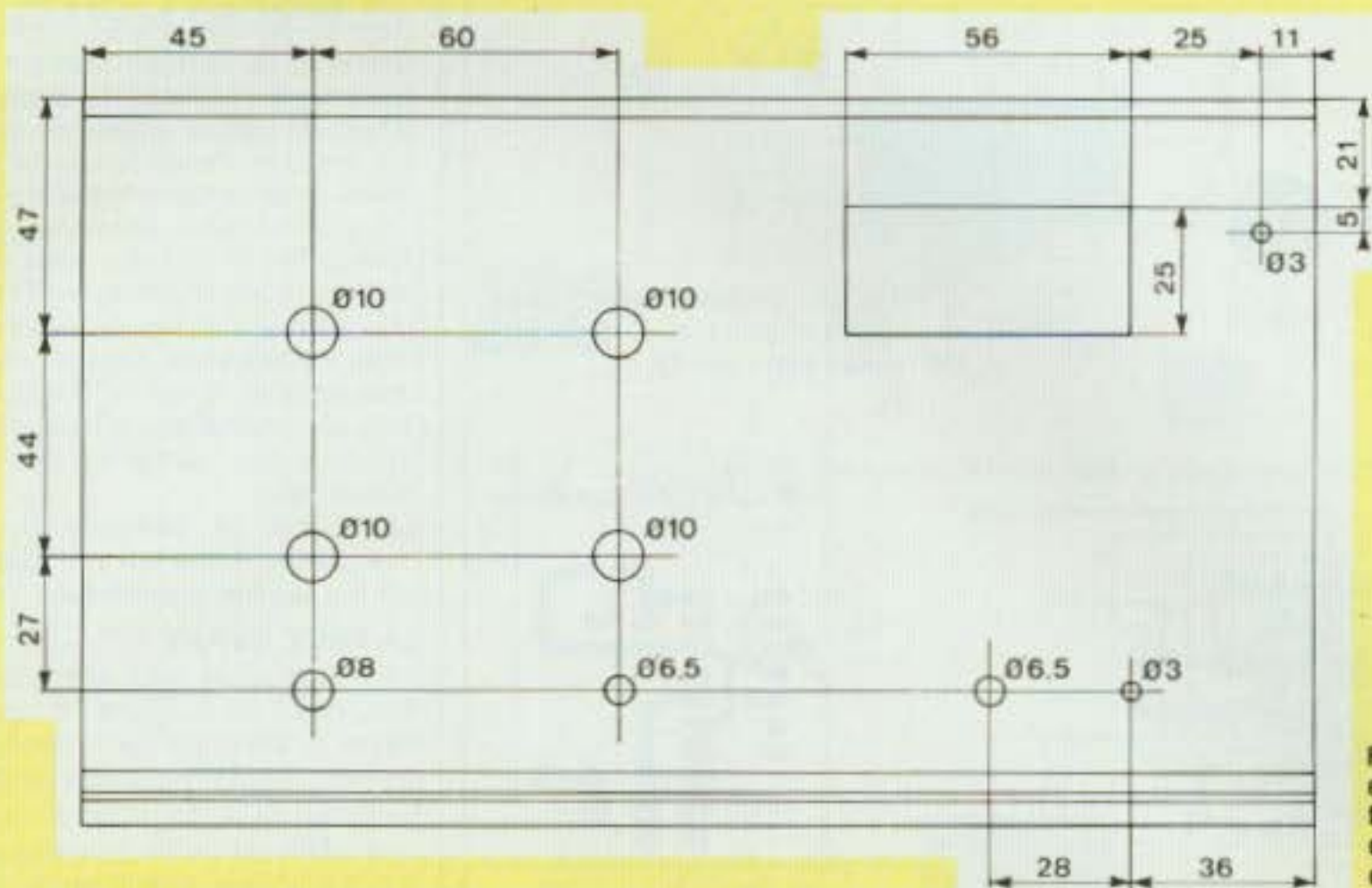


Fig. 30 : Le plus délicat est la découpe de la fenêtre de 56 x 25 mm qui demande beaucoup de patience et de soin.

HIER, AUJOURD'HUI, DEMAIN, LA MAÎTRISE METRIX.



Multimètres : une famille superfiabile

METRIX détient aujourd'hui le leadership européen pour des raisons concrètes :

- 50 ans d'expérience dans la recherche scientifique de la multimétrie et de ses applications,
- deux familles complètes de multimètres analogiques et numériques aux performances élevées,

- une conception rationnelle qui privilégie la protection des appareils autant que la sécurité des utilisateurs.

Précis, fiables, robustes, compacts, simples d'emploi, les METRIX sont synonymes de multimètre !

Les multimètres METRIX : une trilogie parfaite performance/qualité/prix.

metrix

UNE ÉTINCELLE D'AVANCE

ITT Composants et Instruments - Division Instruments METRIX
Chemin de la Croix-Rouge - BP 30 - F 74010 Annecy Cedex
Tél. (50) 52.81.02 - Télex 385 131





... pour une explication du succès considérable de

Led
MICRO

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

BIEN FAIRE ET LE FAIRE SAVOIR

Le 15 juin, Led Micro était dans tous les kiosques. Une campagne radio sur trois jours en informait le public, voici pour mémoire le message qui avait été diffusé : « Led-Micro n° 1 est paru ! Led-Micro, une nouvelle revue pour ceux qui veulent aborder la micro-électronique de A à Z avec clarté. Led-Micro vous

initie à la micro-informatique progressivement et en douceur grâce à un langage à la portée de tous. Led-Micro, c'est aussi toute l'actualité et les nouveautés de la micro-informatique. Led-Micro, un rendez-vous passionné avec l'ordinateur et les techniques numériques. En vente partout 15 F ».

Résultat. Premier sondage des ventes au 13 juillet, soit à peine un mois après : plus de 50 % des exemplaires vendus. Par ailleurs, avant la fin de ce mois d'août 1 000 abonnés sont déjà enregistrés. A titre d'information, un magazine nouveau présente un résultat des ventes qui se situe habituellement lors du premier sondage entre 15 et 20 %.

PLACER TOUJOURS LA CHARRUE DERRIERE LES BOEUFS!

Voici l'argument que nous avons exposé dans la notice de lancement et dont le numéro 1 a confirmé qu'il « tenait la ligne » : **Vous qui souhaitez aller au devant de la micro-informatique, que vous propose-t-on pour la découvrir ?**

- Des revues par dizaines généralement très spécialisées, ne traitant dans leur grande majorité que des matériels, ou trop « calées », destinées à un public d'initiés ou de professionnels.
 - Des conseils pas toujours compréhensibles prodigués par des spécialistes dont le seul désir est de bien faire et qui, en toute bonne foi, prêtent à leurs interlocuteurs néophytes leur propre niveau de connaissance.
- Pour répondre à l'attente de milliers de gens désireux d'entrer dans ce monde étonnant de

l'informatique, il fallait une formule vivante, simple, progressive avec le dosage nécessaire dans le temps. Il fallait avoir le courage de partir à zéro (de A pour arriver à Z) sans brûler les étapes afin de viser autre chose qu'un dilettantisme content de soi.

Que vous apportera Led-Micro ?

- Deux cours parallèles :
 - un cours de programmation en Basic mis au point avec l'aide d'un lecteur pilote n'ayant, au départ, aucune formation en informatique, testé dans les cours de formation CABRI (Cours d'Automatique, de Bureautique et d'Informatique).
 - un cours d'électronique digitale permettant de comprendre le fonctionnement interne d'un microprocesseur ou d'un ordinateur, de conce-

voir et réaliser des circuits d'interface entre l'ordinateur et son environnement. L'un comme l'autre sont conçus d'une manière vivante : des exemples concrets permettent une progression active.

Led-Micro sera complété par :

- un magazine qui fera une large place au vécu de la micro-informatique avec des interviews, des reportages ainsi qu'à l'actualité,
 - un panorama des matériels dont le but est d'apporter des informations pratiques : prix, utilisations...
- Led-Micro fait la différence en se mettant à la portée de tous ceux qui désirent apprendre sérieusement en meublant leurs loisirs électroniques d'aujourd'hui.

EN AVOIR POUR SON ARGENT

Le contenu du numéro 1 de Led-Micro a été d'une densité reconnue et appréciée, le numéro 2 qui sortira le 10 septembre le confirmera. **C'est donc 360 pages de lecture grand format que les six premiers numéros de Led-Micro vous offrent pour 80 F.** Ci-contre, un des nombreux témoignages reçus de nos premiers lecteurs.

abonnez-vous !

BULLETIN D'ABONNEMENT

A adresser accompagné du règlement à l'ordre des ÉDITIONS FRÉQUENCES, service abonnements LED-MICRO : 1, bd Ney, 75018 Paris. Renseignements : tél. (1) 238.80.37

Nom :

Prénom :

N° :

Rue :

Code postal :

Ville :

Mode de paiement CCP

Je désire m'abonner à :

Mandat

10 numéros de Led Micro

Prix : 135 F

« J'étais conquis par LED depuis sa sortie mais LED Micro me semble formidable. J'ai un peu de pratique en informatique (micro, à titre personnel) mais la lecture complète de votre premier numéro m'a rappelé et appris beaucoup de choses. Cours de Basic et l'électronique digitale sont très bien présentés, très clairs et faciles à comprendre »...

« Bref, je souhaite beaucoup de succès à votre nouvelle revue qui n'a pas d'équivalence. A préciser, j'ai 56 ans et ne suis qu'un amateur. Un seul souhait : une parution mensuelle. »

Jean LANGLET
59620 Aulnoy-Aymeries

**PARUTION
LE
15 OCTOBRE**

JAZZ ensuite

Alors le jazz !

- Savez-vous que le jazz est plus populaire au Japon qu'aux USA ?

- Que le générique de la Panthère Rose est interprété par un musicien anglais d'avant-garde ?

- Que les sonorités de Stan Getz, Wayne Shorter ou John Surman accompagnent fréquemment les gestes d'Yves Montand, Romy Schneider ou Alain Delon ?

Le Jazz devenu pluriel interroge. En créant JAZZ ENSUITE, les Editions Fréquences veulent répondre. JAZZ ENSUITE, la revue bimestrielle qui filme, fouille et taquine ces musiques d'aujourd'hui, leurs coulisses, leurs dérapages, leurs épiphénomènes. Plus qu'une revue de musique, JAZZ ENSUITE entend être une revue musicale qui parle et chante au travers d'une équipe composée de musiciens, critiques, analystes, écrivains dont les compétences n'ont



d'égale que le talent de leur différence.

JAZZ ENSUITE paraîtra avec ponctualité chaque 15 tous les deux mois (15 octobre, 15 décembre, 15 février...).

Et pour marquer la pérennité des musiques dont il nous entretient, aura le format et la présentation d'un ouvrage destiné aux bibliothèques.

Alors le Jazz ! A suivre avec JAZZ ENSUITE...

BULLETIN D'ABONNEMENT

A adresser accompagné du règlement à l'ordre des EDITIONS FRÉQUENCES, service abonnement JAZZ ENSUITE : 1, boulevard Ney, 75018 Paris - Renseignements : tél. (1) 238.80.37

Nom : Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

Je désire m'abonner à :

• 6 numéros de JAZZ ENSUITE

Prix : 160 F

Etranger : 210 F

Mode de paiement CCP

chèque bancaire

mandat

KIT PACK



**LA QUALITE
PROFESSIONNELLE
A DES PRIX
GRAND PUBLIC**

| | | |
|------|-----------------------------------------|-----------|
| KP 1 | GRADATEUR DE LUMIERE | 35.00 F |
| 2 | STROBOSCOPE 60 JOULES | 100.00 F |
| 3 | CHENILLARD 4 CANAUX | 100.00 F |
| 4 | MODULATEUR 3 CANAUX | 80.00 F |
| 5 | MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE | 95.00 F |
| 6 | MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO | 100.00 F |
| 7 | BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO | 85.00 F* |
| 8 | CLIGNOTANT 2 VOIES | 60.00 F |
| 9 | CLAP CONTROL | 75.00 F |
| 10 | MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI | 61.00 F* |
| 12 | DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE | 75.00 F |
| 13 | TEMPORISATEUR | 75.00 F |
| 14 | INTERPHONE 2 POSTES | 51.00 F* |
| 15 | AMPLI TELEPHONIQUE | 68.00 F* |
| 16 | AMPLI 10W | 56.00 F* |
| 17 | AMPLI STEREO 2 X 10W | 110.00 F* |
| 18 | SIRENE DE POLICE 25W 12V | 55.00 F |
| 19 | DETECTEUR D'APPROCHE | 65.00 F |
| 20 | PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR | 50.00 F |
| 21 | AMPLI BF 2W | 40.00 F* |
| 22 | INJECTEUR DE SIGNAL | 35.00 F |
| 23 | EMETTEUR FM EXPERIMENTAL | 44.00 F* |
| 24 | OSCILLATEUR CODE MORSE | 35.00 F |
| 25 | VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE | 39.00 F |
| 26 | COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE | 100.00 F |
| 27 | CARILLON 3 TONS DE PORTE | 60.00 F |
| 28 | INSTRUMENT DE MUSIQUE | 60.00 F |
| 29 | LABYRINTHE ELECTRONIQUE | 55.00 F |
| 30 | ALIMENTATION 1 A 12V 500mA | 80.00 F |
| 31 | BLOC DE COMPTAGE DIGITAL | 100.00 F |
| 32 | TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 A 40mn | 100.00 F |
| 33 | CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE | 140.00 F |
| 34 | GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES | 80.00 F |

| | | |
|-------|-------------------------------------------|-----------|
| KP 35 | RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE | 120.00 F |
| 36 | THERMOMETRE DIGITAL | 135.00 F |
| 37 | GENERATEUR 1Hz a 500KHz | 125.00 F |
| 38 | EMETTEUR 27MHz | 90.00 F |
| 39 | AMPLI 35W | 170.00 F* |
| 40 | THERMOMETRE 16 LEDS | 125.00 F |
| 41 | THERMOSTAT | 85.00 F |
| 42 | VOLTMETRE DIGITAL 0 A 99V | 135.00 F |
| 43 | INTERPHONE SECTEUR | 220.00 F* |
| 44 | TUNER FM STEREO | 220.00 F* |
| 45 | CARILLON 24 AIRS | 145.00 F |
| 46 | CARILLON REGLABLE 9 NOTES | 85.00 F |
| 47 | CADENCEUR D'ESSUIE GLACE | 65.00 F |
| 48 | STROBOSCOPE ALTERNE 2 x 60 joules | 180.00 F |
| 49 | PREAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR DE TONALITE | 180.00 F* |
| 50 | HORLOGE DIGITALE REVEIL | 135.00 F |
| 51 | PREAMPLI STEREO MINI K7 | 40.00 F* |
| 52 | PREAMPLI MICRO | 40.00 F* |
| 53 | CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX | 180.00 F |
| 55 | AMPLIFICATEUR 3 W STEREO POUR WALKMAN | 72.00 F* |
| 56 | VU-METRE STEREO | 90.00 F* |
| 57 | PREAMPLIFICATEUR | 43.00 F* |
| 58 | CORRECTEUR DE TONALITE | 56.00 F* |
| 59 | EQUALIZER MONO 6 FILTRES | 107.00 F* |
| 60 | AMPLIBOOSTER EQUALIZER | 180.00 F* |

★ ★ nouveautés ★ ★

- ★ KP 61 • CAPACIMETRE DIGITAL - 4 DIGITS
DESTINE A MESURER DES CAPACITES DE 100pF A 999µF. EN 6 GAMMES. IL SERA TRES UTILE A L'AMATEUR COMME AU PROFESSIONNEL... 195.00 F
- ★ KP 62 • BARRIERE A ULTRASONS PORTEE 15 M
LORSQUE L'ON COUPE LE FAISCEAU D'ULTRASON, ON DECLENCHE UN RELAIS UTILISABLE EN TELE COMMANDE (OUVERTURE DE PORTE ELECTRIQUE)... 145.00 F

- ★ KP 63 • ALARME AUTO A EFFET DOPPLER
DETECTE TOUT MOUVEMENT DANS SON CHAMP D'ULTRASON ET ACTIONNE UN RELAIS. SURVEILLANCE JUSQU A 30 M²... 150.00 F
- ★ KP 64 • SERRURE CODEE - 4 CHIFFRES
COMMANDANT UN RELAIS 1RT 5A. LORSQUE LE NOMBRE COMPOSE CORRESPOND A CELUI EN MEMOIRE... 150.00 F
- ★ KP 65 • AMPLI 2 X 70 W MUSIQUE / 2 X 35 W EFF.
AVEC CORRECTEUR DE TONALITE, VOLUME ET BALANCE... 160.00 F*

A RETOURNER A: ELECTROME 11000 PARIS 13
75231 PARIS 13 TEL 14.10.14.10

Je desire recevoir

Recueil 1 18.00F + 6F (de port)

Recueil 2 18.00F + 6F (de port)

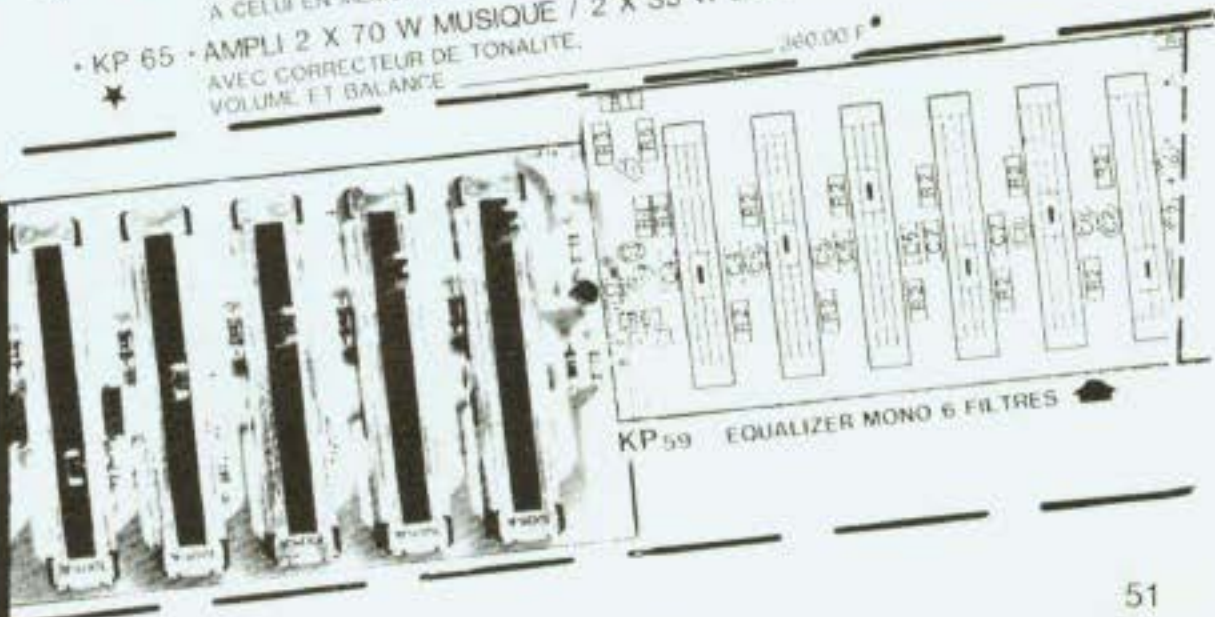
Recueil 3 18.00F + 6F (de port)

KIT PACK N°

Prix F +20F (port)

NOM _____

ADRESSE _____



MICROKIT 09

Dans la première partie de cet article, nous avons découvert successivement la maquette Microkit 09, l'unité centrale 6809, les mémoires ROM 2716 et RAM 6116, le programmeur et le système d'adressage, le coupleur d'entrée/sortie 6821 et la carte périphérique. Nous allons maintenant passer à la construction de la maquette ainsi qu'à son utilisation.

Si le câblage des deux cartes du Microkit 09 ne présente pas vraiment de grosses difficultés, il n'en est pas de même pour la gravure des deux circuits imprimés en double face. Afin d'aider au maximum les lecteurs intéressés par cette réalisation, nous allons mettre à leur disposition le jeu de circuits, ceux-ci étant réalisés à trous métallisés afin de simplifier les interconnexions entre les deux faces.

CONSTRUCTION DE LA MAQUETTE

Voici quelques indications pour faciliter le montage de la maquette. Pour le montage des composants, s'aider des schémas des C.I. (fig. 11 à 13).

1. Montage de la carte centrale (petite carte) - Voir figure 11.

— Repérer la face composants (comportant l'inscription MICROKIT 09).

— Placer et souder les supports 40, 24 et 16 broches pour les circuits intégrés. Attention au sens (repère).

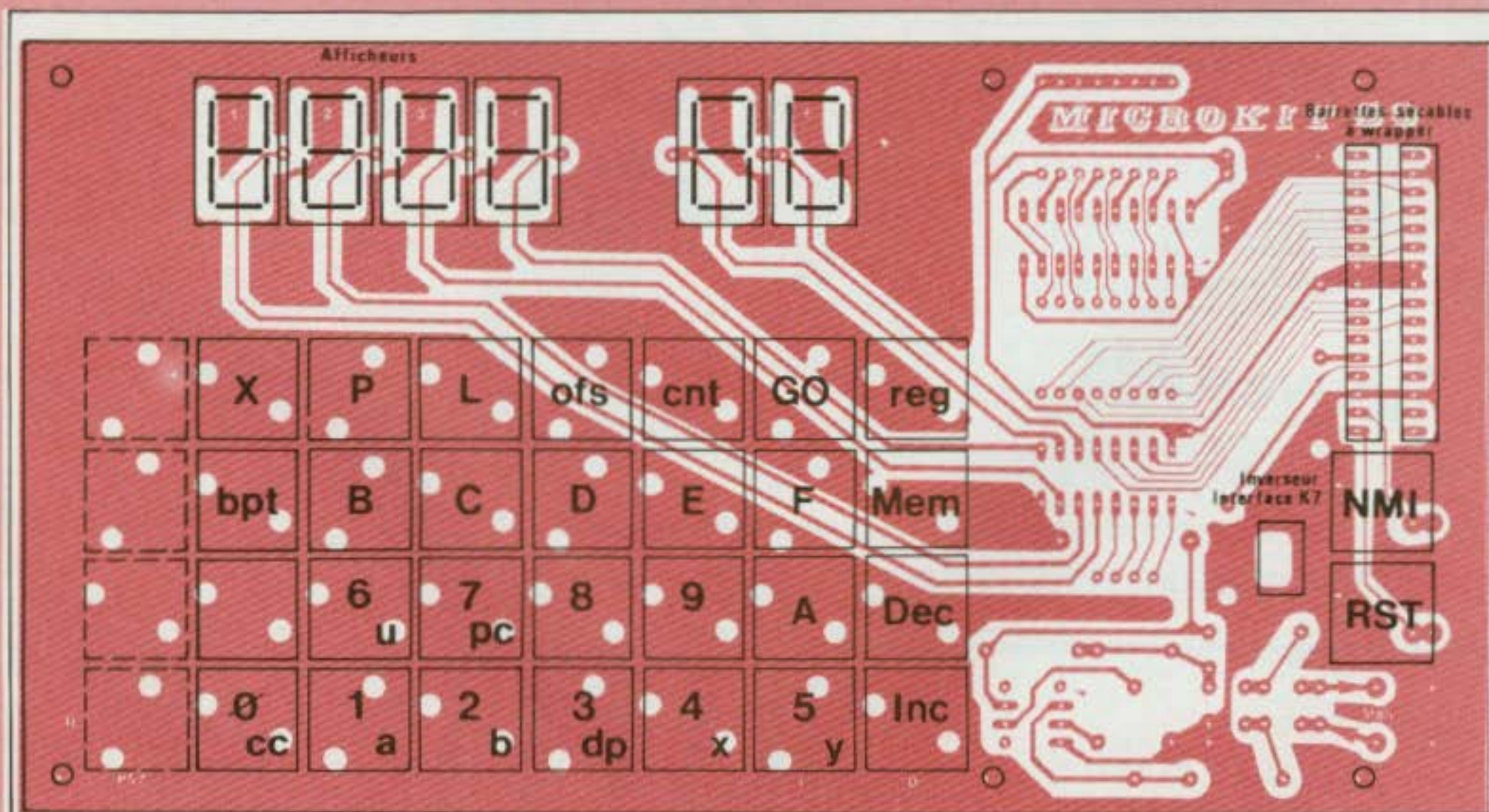
— Placer et souder les supports spéciaux d'interconnexion des cartes centrale et périphérique.

— Placer et souder résistances et condensateurs. Attention à la polarité des condensateurs électrolytiques.

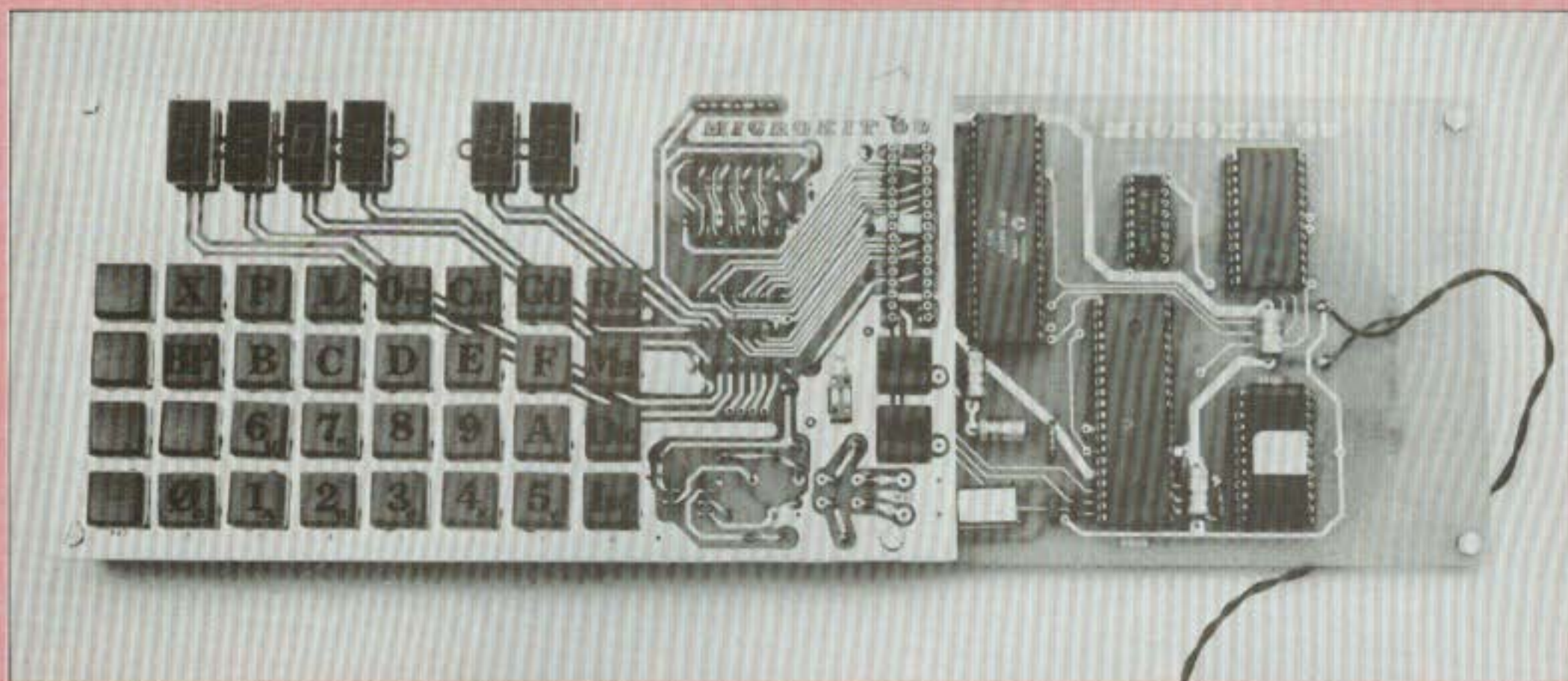
— Placer et souder le quartz. (Ne pas trop enfoncer les pattes pour ne pas court-circuiter le boîtier avec une piste).

— Placer et souder les picots et fils d'alimentation ou le régulateur de tension et son radiateur.

2. Montage de la carte périphérique (grande carte) - Voir figures 12 et 13.



UN MONTAGE PLEIN DE PUCES



— Repérer la face touches (elle comporte l'inscription MICROKIT 09.)
— Placer et souder les bases des touches.

— Préparer éventuellement les six supports 14 broches des afficheurs en coupant les pattes inutiles. Les placer et les souder.

— Couper et placer les barettes sécables à wrapper servant à l'interconnexion des cartes (2 x 14 et 2 x 16 broches). Attention à ne pas faire couler de la soudure sur les pattes à wrapper.

— Placer et souder l'inverseur de l'interface cassette.
Retourner la carte et câbler le dessous :

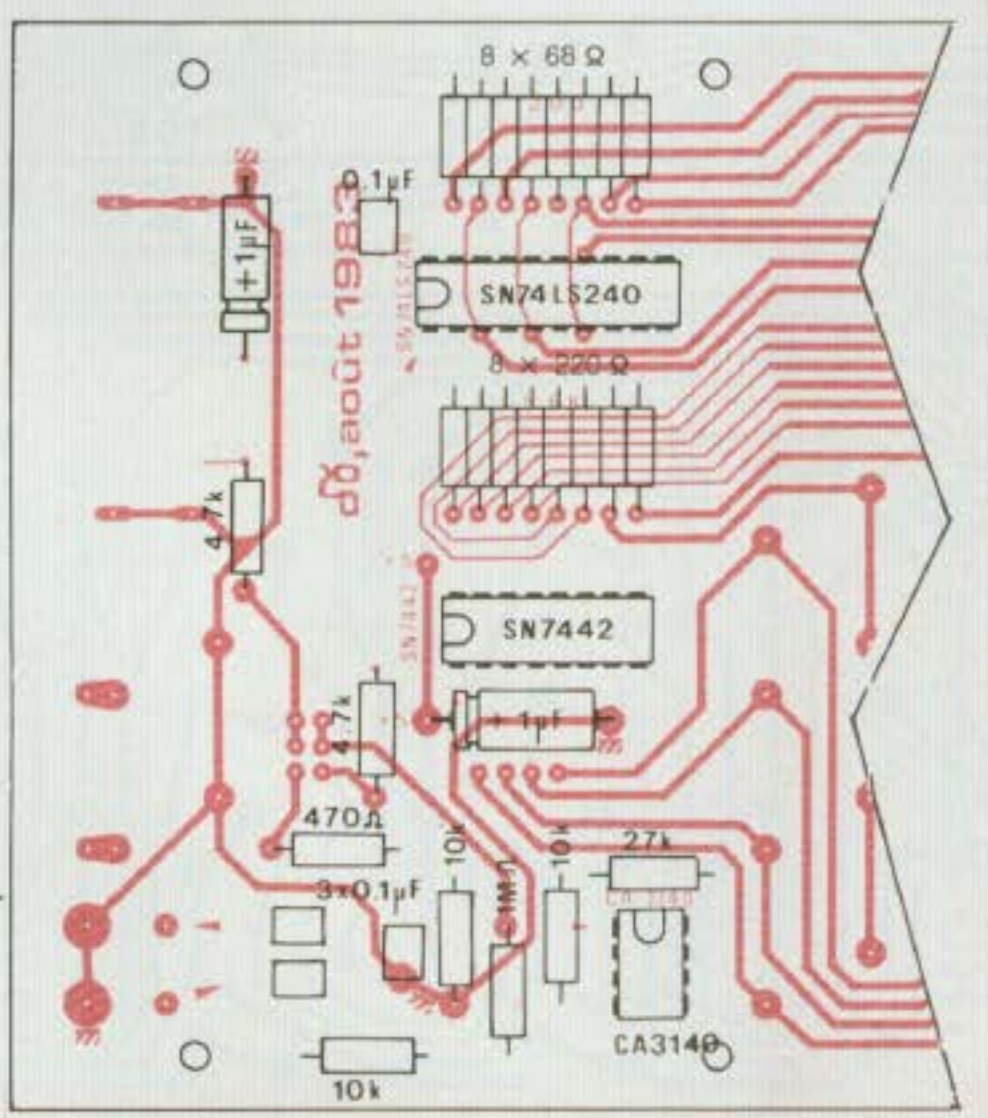
— Placer et souder les résistances.
— Placer et souder les supports 20, 16 et 8 broches. Respecter la position des repères.
— Placer et souder les condensateurs.

3. Vérifier soigneusement la valeur et la position de chaque composant, la bonne orientation des supports, la qualité de chaque soudure, l'absence de court-circuits dus à des gouttes de soudure.

4. Marquage des touches : après un léger vernissage éventuel des capuchons des touches, en réaliser le marquage avec des lettres transfert, que l'on protégera par un nouveau léger vernissage.

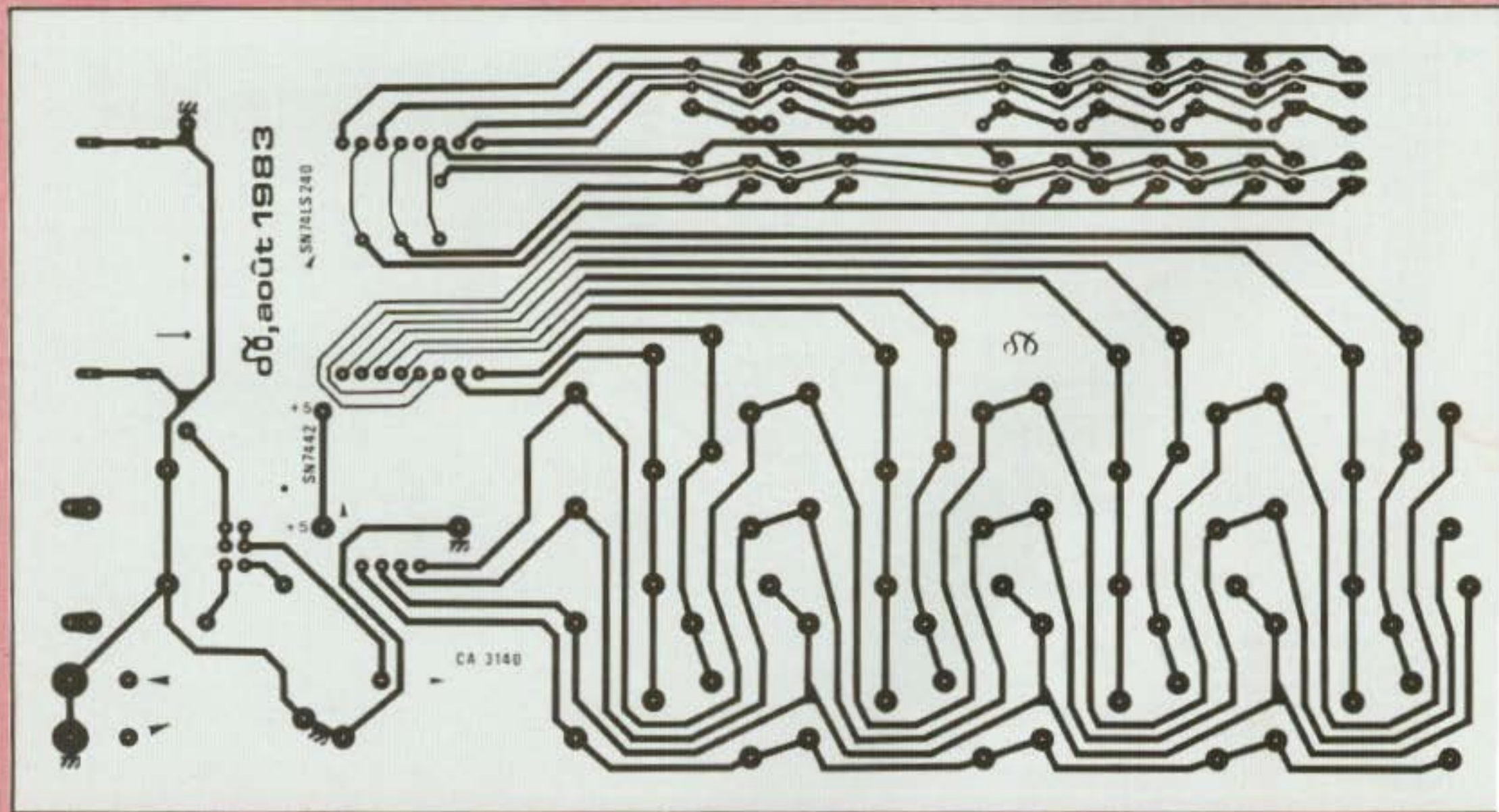
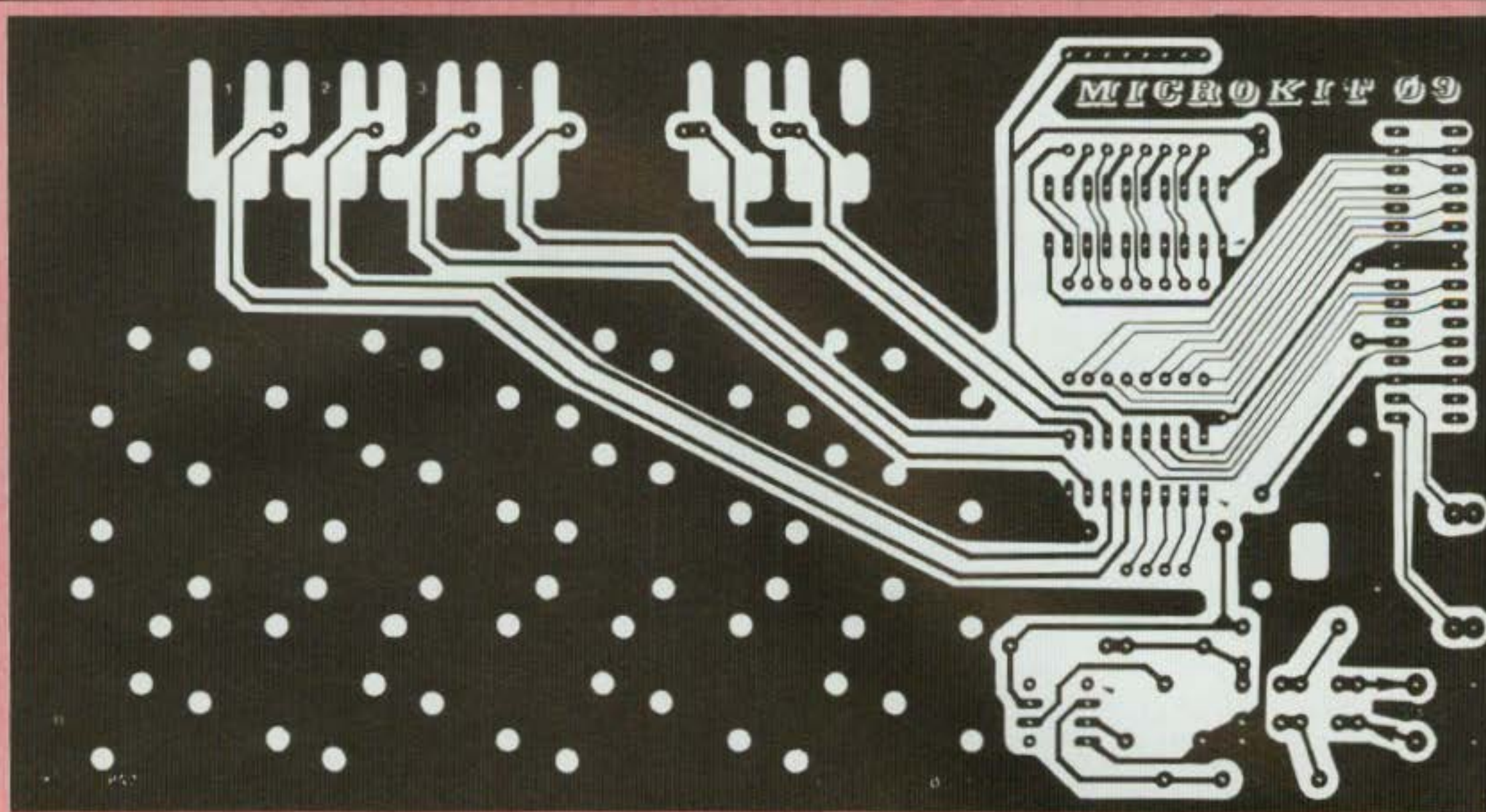
5. Placer et souder les fils d'alimentation si l'on dispose d'une alimentation régulée +5 V/500 mA. Sinon, placer et souder le régulateur intégré

◀ Fig. 12 : Montage de la carte périphérique. La face touches comporte une grande surface de cuivre.



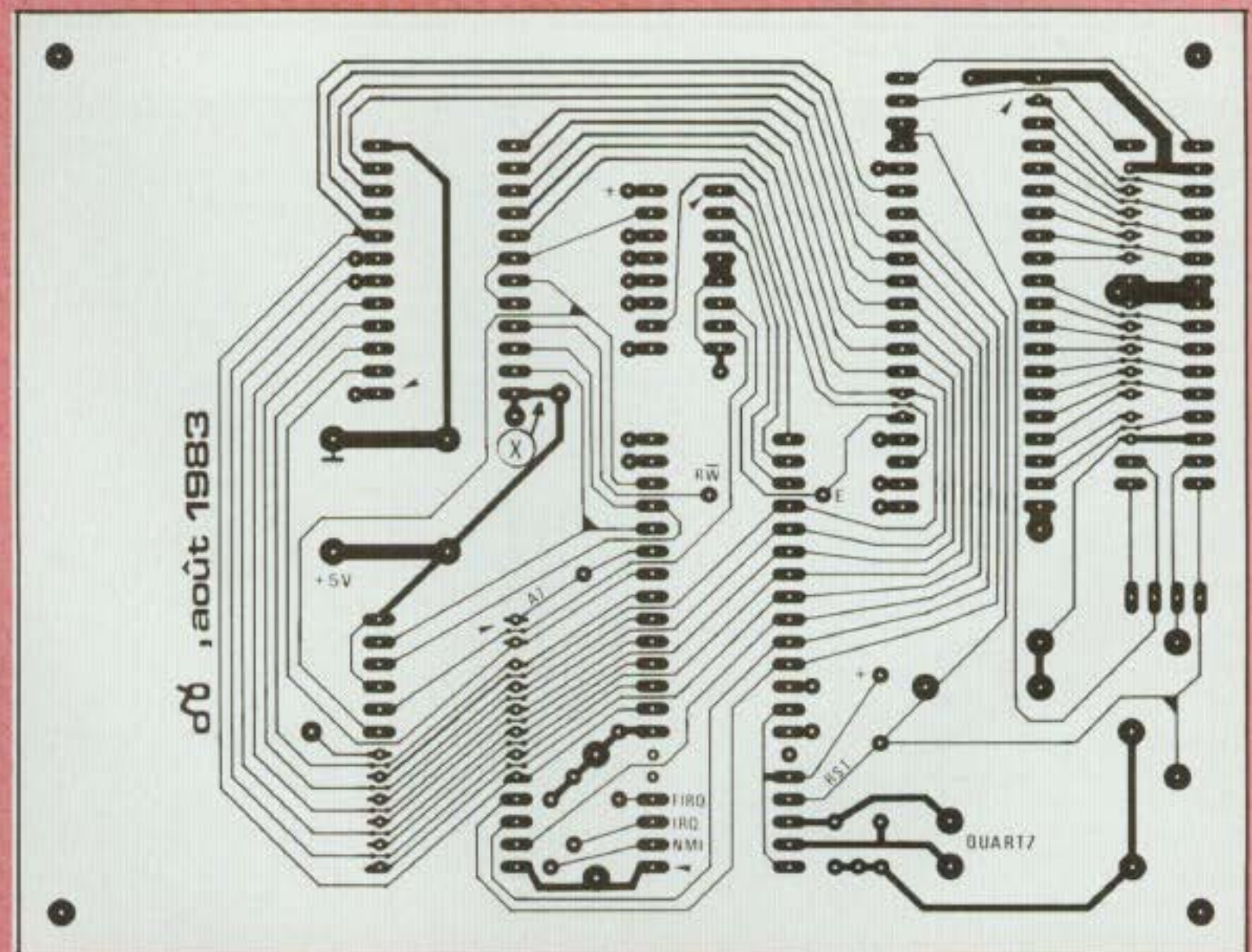
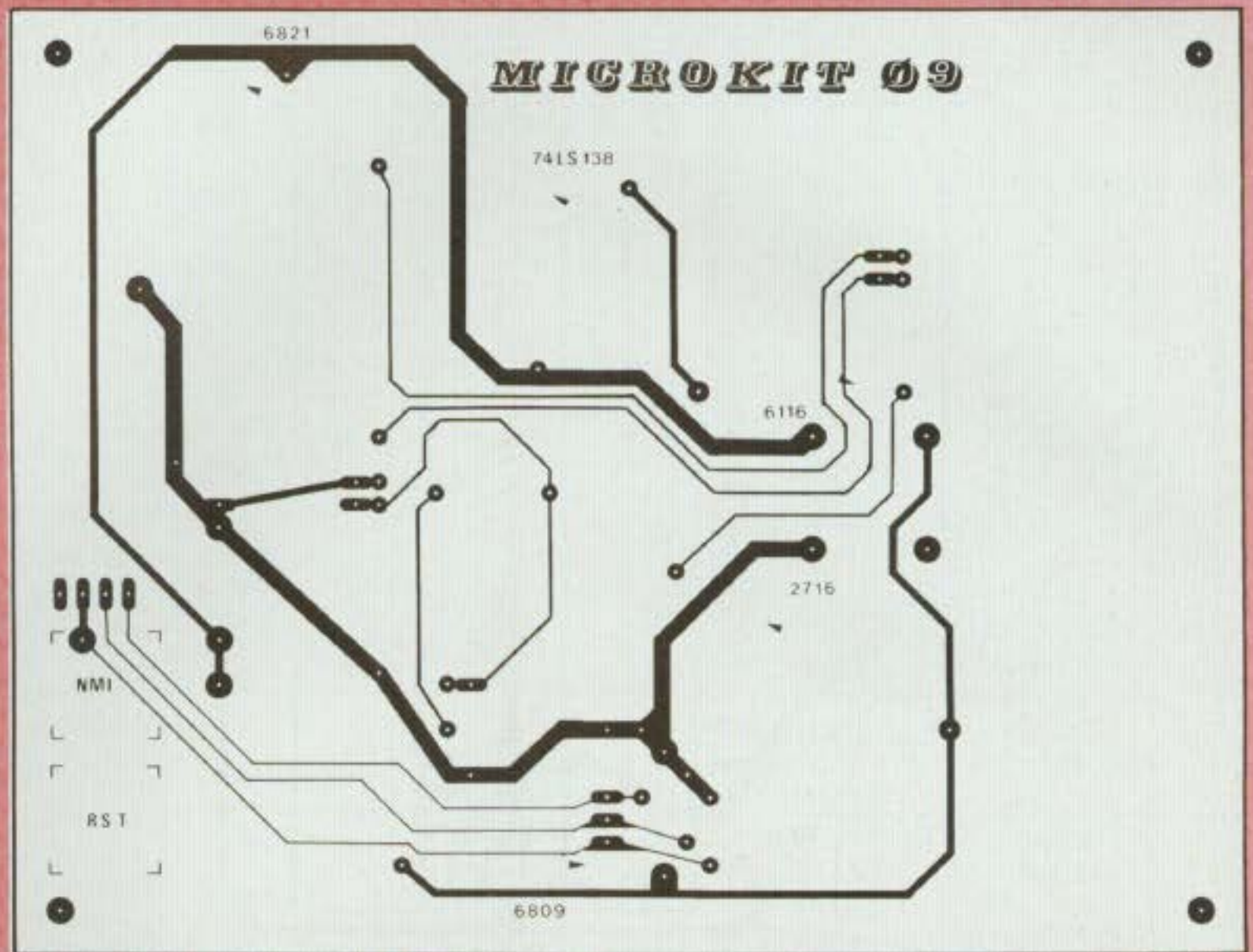
▶ Fig. 13 : Montage de la carte périphérique. Câblage des composants côté pistes. Vérifier soigneusement la valeur et la position de chaque composant.

UN MONTAGE PLEIN DE PUCES



(suite)

KIT - 10 P



Circuits imprimés en double face de la carte centrale (petite carte) et de la carte périphérique (grande carte) du Microkit 09. Ces deux plaquettes demandent beaucoup de soin pour leur gravure, vu le nombre important de fines liaisons. Rappelons qu'exceptionnellement ces deux cartes pourront être fournies aux lecteurs dans une version à trous métallisés en en faisant la demande à la rédaction.

UN MONTAGE PLEIN DE PUCES

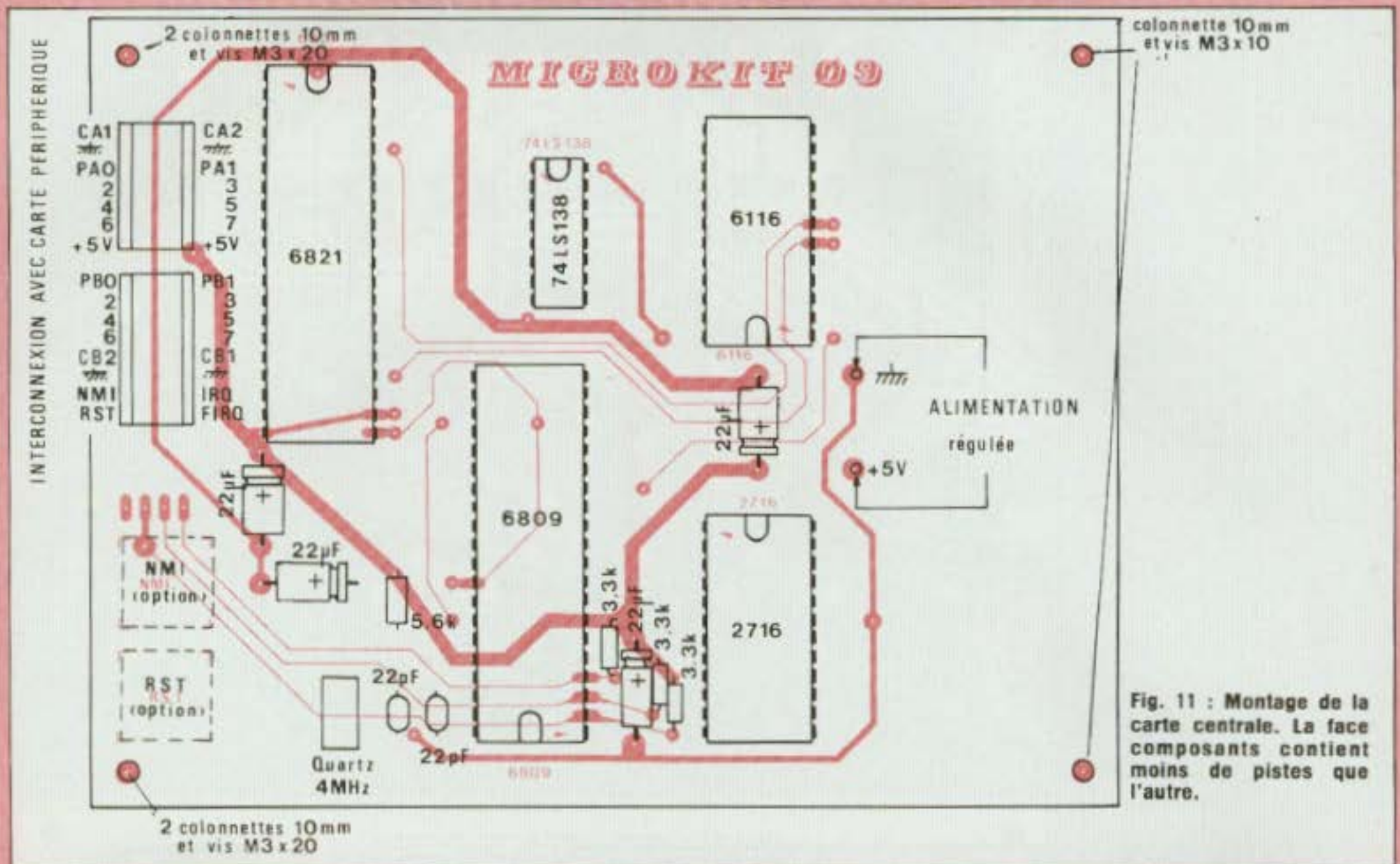


Fig. 11 : Montage de la carte centrale. La face composants contient moins de pistes que l'autre.

de tension avec ses capacités d'entrée-sortie et le connecter à l'adaptateur secteur délivrant 9-12 V. En cas de panne secteur, on peut sauvegarder les données stockées en mémoire RAM dans le circuit 6116. Il suffit pour cela de couper la piste de circuit imprimé qui relie le circuit au +5 V de l'alimentation et de la connecter à une pile de 4,5 V de sauvegarde. La piste est notée (X) sur le dessin du dessous du circuit imprimé de la carte centrale en dernière page.

6. Insérer les circuits intégrés dans les supports. Attention au sens ! Voir repère ► 1 sur les figures 10 à 13 et vérifier.

7. Interconnecter les deux cartes, en n'oubliant pas les deux colonnettes intercartes avec ajustement éventuel par rondelles et en vérifiant le bon enfoncement des pattes à wrapper dans les supports DIL 16 broches de la carte centrale.

8. Brancher l'alimentation... Le symbole « — » doit apparaître sur le premier afficheur de gauche. Sinon, débrancher l'alimentation et vérifier...

Votre maquette semble fonctionner normalement. Nous allons dès maintenant apprendre à l'utiliser, avant d'aborder dans un prochain article la mise au point des programmes.

UTILISATION DE LA MAQUETTE

Ce sont essentiellement le clavier et les afficheurs de la carte périphérique qui vont nous permettre d'utiliser la maquette. Le programme-moniteur implanté aux adresses E000 à E7FF gère les six afficheurs (les quatre premiers de gauche normalement réservés à l'affichage des quatre chiffres hexadécimaux des adresses, et les deux autres de droite à celui des données) et le clavier qui comporte 16

touches numériques (notées de 0 à F en hexadécimal) et 12 touches de fonction (+4 en option). C'est l'utilisation de ces 12 touches que nous allons décrire.

Mem : Mémoire
 Inc : Incrémentation (+1)
 Dec : Décrémentement (-1)
 Reg : Registres
 GO : Lancement programme
 cnt : Continue
 P : « Punch » (enregistrement sur cassette)
 L : « Load » (lecture de cassette)
 ofs : « Offset » (déplacement en adressage relatif)
 Bp : « Break Point » (point d'arrêt)
 X : Calcul d'offset en adressage indexé
 et une touche de pas à pas, non utilisée dans cette première version.
 Si le Microkit 09 est sous contrôle du programme-moniteur (symbole « — » apparaissant sur le premier afficheur de gauche), certaines fonctions peu-

vent directement être réalisées à partir des touches. C'est le cas de Mem, reg, GO, cnt, P, L et bp. Les autres fonctions sont réalisées selon une procédure découlant du programme-moniteur. Cette procédure sera explicitée ci-dessous. Par exemple, pour Inc (incrémenter l'adresse d'une case-mémoire), il faut au préalable afficher l'adresse de la case-mémoire de départ.

On rappelle qu'un appui sur RST place le système sous contrôle du programme-moniteur.

Mem : touche « Memory ». Permet la visualisation du contenu des cases-mémoires, dès qu'une adresse est spécifiée par appuis successifs sur quatre touches hexadécimales xxxx. L'appui sur Mem provoque l'affichage du symbole $\boxed{}$ sur le sixième afficheur de droite. Ce symbole disparaîtra au bénéfice d'une donnée visualisée sur les afficheurs 5 et 6 de droite, dès que l'utilisateur aura indiqué le numéro de la case-mémoire qu'il veut examiner. Ce numéro est alors visible sur les quatre premiers afficheurs de gauche. Si la donnée affichée ne convient pas, l'utilisateur peut la modifier par appuis successifs sur deux touches hexadécimales. Notons qu'un premier appui modifie le chiffre des poids faibles. Lors d'un deuxième appui ce chiffre est transféré à gauche sur l'afficheur des poids forts pour permettre d'entrer le chiffre des poids faibles. La nouvelle valeur ainsi entrée par clavier est mémorisée en RAM (si, bien entendu, l'adresse spécifiée se trouve en zone RAM). En cas d'erreur de frappe, continuer à taper les bonnes valeurs sur les touches hexadécimales.

Inc : touche « Increment ». Permet d'incrémenter (= augmenter de 1) l'adresse lors de la visualisation du contenu d'une case-mémoire. Cette touche est couramment utilisée lors de la rentrée d'un programme utilisateur en mémoire RAM. Cette touche permet aussi la visualisation des registres l'un après l'autre. Ce mode visualisation des registres peut soit être consécutif à une instruction d'interruption logicielle (SWI : code 3 F) rencontrée lors du déroulement

d'un programme utilisateur, soit être appelé par l'introduction d'un point d'arrêt dans le programme utilisateur.

Dec : touche « Décrement ». Cette touche a le même rôle que la précédente mais au lieu d'incrémenter l'adresse d'un pas, elle la décremente (= diminuer) d'un pas.

reg : touche « Registre ». Permet de visualiser le contenu des registres CCR, A, B, DP, X, Y, U, PC de l'unité centrale 6809 (voir fig. 4). Un appui sur la touche « reg » provoque l'affichage du symbole I- sur le cinquième afficheur. La sélection du registre s'effectue alors grâce aux touches hexadécimales :

Ø pour le registre CC

- 1 pour le registre A
- 2 pour le registre B
- 3 pour le registre DP
- 4 pour le registre X
- 5 pour le registre Y
- 6 pour le registre U
- 7 pour le registre PC

Le symbole du registre apparaît sur le sixième afficheur, alors que son contenu est affiché sur deux ou quatre premiers afficheurs selon la configuration 8 ou 16 bits du registre examiné.

GO : touche de lancement d'un programme. Le programme se déroulera dès que l'adresse de départ aura été spécifiée à l'aide de l'appui sur quatre touches hexadécimales. Pour expliciter le rôle des différentes touches dont le fonctionnement a déjà été présenté, nous conseillons le court programme en encadré ci-dessus.

Procédure à suivre :

RST → « I- » sur le premier afficheur
Mem → « $\boxed{}$ ».

Entrer l'adresse 0100, n° de la case-mémoire de départ du programme → une donnée s'affiche.

Entrer 1 puis 2.

Inc → l'adresse passe à 0101.

Entrer 12.

Inc

Entrer 3F.

etc... jusqu'à l'adresse 0105. Lancer le programme par **RST, GO 0100** ou par **GO, GO 0100** si on effectuait auparavant l'examen d'une case-mémoire.

Résultat sur l'affichage

Le programme a été exécuté jusqu'à l'instruction d'interruption logicielle

| Adresse | Code instruction hexadécimal | Langage symbolique (mnémorique) | Commentaire |
|----------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| 0100 | 12 | NOP | Pas d'opération effectuée |
| 0101 0102 | 12 3F | NOP SWI | |
| 0103 0104 0105 | 12 12 3F | NOP NOP SWI | Interruption du programme. Rappel du moniteur |

SWI, ce qui provoque la visualisation des registres de l'unité centrale. Le premier visualisé est le registre d'état CC, symbolisé par $\boxed{}$. En appuyant sur **Inc** on visualise le contenu de A, de nouveau sur **Inc** celui de B, puis DP, puis X, symbolisé par I- (quatre afficheurs de gauche pour le contenu 16 bits de X), puis Y, puis U et enfin le compteur programme PC qui contient 0103, valeur de l'adresse pointée afin de poursuivre le déroulement du programme.

Appui sur **Dec** → on repasse au registre U

Inc → PC

Inc → le symbole I- apparaît. Il est dès lors possible soit de visualiser le contenu d'un registre particulier (revoir la touche **reg**), soit de revenir sous programme moniteur par appui sur **Inc**.

On peut s'entraîner à ces manipula-

UN MONTAGE PLEIN DE PUCES

tions en recommençant l'opération à partir de **GO 0100**.

cnt : touche « Continue ». Elle permet de poursuivre le déroulement d'un programme, après que celui-ci eut été arrêté par une instruction SWI ou par un point d'arrêt. Relançons notre programme par **RST GO 0100**. Le compteur programme pointe 0103. Un premier appui sur **cnt** fait apparaître le symbole « — ». Un deuxième appui sur **cnt** provoque la poursuite du programme jusqu'à la deuxième instruction d'interruption codée 3F. On vérifie en effet que le compteur-programme pointe alors l'adresse 0106.

bp ; touche « Break Point » (Point d'arrêt). Elle permet de placer un point d'arrêt dans un programme à l'adresse spécifiée par l'utilisateur. Un premier appui sur **bp** provoque l'affichage de $\left[\begin{array}{|c|} \hline \text{—} \\ \hline \end{array} \right]$. Entrer ensuite, par exemple, l'adresse 0102. Dès l'entrée du dernier chiffre d'adresse, le système passe sous contrôle moniteur (symbole « — »). Relançons notre programme **GO 0100**... Après exécution, le programme s'est arrêté en 0102 que pointe le PC. La poursuite s'effectue par **cnt**. L'utilisation du point d'arrêt permet la mise au point d'un programme (« debugging ») en vérifiant les registres de l'unité centrale.

ofs : touche « Offset ». Elle permet le calcul automatique de la valeur du déplacement lors de sauts ou de

branchements relatifs dans un programme. Elle place la valeur hexadécimale de ce déplacement dans le programme utilisateur, situé en RAM. Ecrivons le petit programme, en encadré ci-dessous, afin de s'exercer à l'utilisation de cette touche :

On écrit ce programme à partir de l'adresse 0200. On y entre **B6**, puis **00**, encore **00** et enfin **27** à l'adresse 0203. L'instruction de branchement **BEQ** (« branch if equal »), comprend le code opération **27** qui doit être suivi de la valeur du déplacement exprimé en hexa (en code complément à 2). Le calcul de cette valeur est sur le Microkit 09 automatique. Sans incrémenter (on est toujours à l'adresse 0203, donnée 27), appuyer sur **ofs** → donnera le symbole $\left[\begin{array}{|c|} \hline \text{—} \\ \hline \end{array} \right]$. Entrer par le clavier l'adresse de destination du branchement 0220 puis **GO** →. Le système place alors la valeur **1B** (valeur en code complément à 2 du déplacement) à l'adresse 0204. Appuyer sur **Inc**, et entrer **3F**. Puis entrer **3F** à l'adresse 0220. Lancer le programme **GO 0200**. Après exécution du programme le PC pointe l'adresse 0206 ou 0221 selon le contenu de la case-mémoire 0000, contenu que l'on retrouve d'ailleurs dans A.

P : touche « Punch » = enregistrement. Cette touche permet de transférer une zone RAM vers un magnétophone à cassette, pour y stocker programmes et données. Un appui

sur **P** entraîne l'apparition du symbole $\left[\begin{array}{|c|} \hline \text{—} \\ \hline \end{array} \right]$ (Start). Entrer l'adresse de début de la zone à transférer. Dès l'entrée du quatrième chiffre de l'adresse le symbole $\left[\begin{array}{|c|} \hline \text{—} \\ \hline \end{array} \right]$ (fin) apparaît. Il faut entrer l'adresse de fin de la zone-mémoire à transférer. Dès l'entrée du quatrième chiffre de l'adresse de fin la transmission vers la cassette s'effectue. Le temps de transmission sera fonction de la longueur du bloc à transmettre. En fin de transmission, le symbole $\left[\begin{array}{|c|} \hline \text{—} \\ \hline \end{array} \right]$ apparaît sur le premier afficheur.

Exercice : calculer la vitesse approximative de transmission ... sec/2 koctets.

L : touche « Load » = lecture. Elle permet de charger en mémoire RAM un programme provenant d'un magnétophone à cassette.

X : cette touche combinée avec **ofs** permet le calcul automatique de déplacement en adressage indexé. L'utilisation de cette touche sera explicitée lors de la mise au point de programmes simples dans de prochains articles.

□ Cette touche d'exécution d'un programme instruction par instruction ou en pas à pas n'est pas utilisée sur la version actuelle de la maquette.

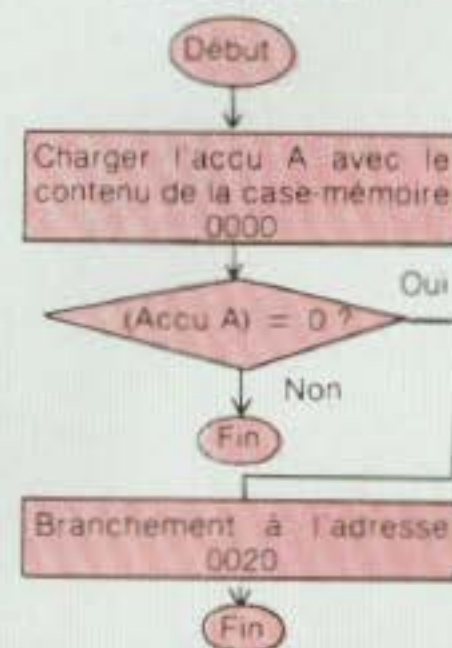
Après avoir ainsi « pianoté » vous êtes prêt à lire le troisième épisode de la série Microkit 09. A bientôt pour l'entraînement à la programmation du 6809.

J.-C. Duvigo

| Etiquette | Adresse | Code instruction Opération Opérande | Mnémonique |
|-----------|---------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | 0200 | B6 00 00 | LDA > 0000 |
| | 0203 | 27 $\left[\begin{array}{ c } \hline \text{—} \\ \hline \end{array} \right]$ | BEQ END |
| | 0205 | 3F Valeur hexa du déplacement | SWI |
| | ... | | |
| | 0220 | 3F | SWI |

Programme permettant de s'exercer à l'utilisation de la touche Ofs.

Ordinogramme



(suite)

KIT ~ 10 P

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

| Composants | Position et désignation C = carte Centrale P = carte Périphérique | Qté | Caractéristiques | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|
| Résistances | C | 3 | 3,3 k 1/4 W | | |
| | | 1 | 5,6 k 1/4 W | | |
| | | 8 | 68 Ω 1/4 W | | |
| | | 8 | 220 Ω 1/4 W | | |
| | | 1 | 470 Ω 1/4 W | | |
| | | 2 | 4,7 kΩ 1/4 W | | |
| | | 3 | 10 kΩ 1/4 W | | |
| | | 1 | 27 kΩ 1/4 W | | |
| | | 1 | 1 MΩ 1/4 W | | |
| | | Capacités | C Circuit horloge (si régulateur) | 2 | 22 pF |
| 3 | 22 μF/10 V | | | | |
| (1) | (10 μF/10 V) | | | | |
| (1) | (500 μF/12 V) | | | | |
| P | 4 | | | 0,1 μF | |
| | 2 | | | 1 μF | |
| Circuits intégrés | C Unité Centrale Eprom Coupleur RAM Décodeur (régulateur + radiateur) | 1 | EF6809P ou équivalent | | |
| | | 1 | UPD2716D ou équivalent | | |
| | | 1 | EF6821P ou équivalent | | |
| | | 1 | HM36116-5 ou équivalent | | |
| | | 1 | 74LS138 | | |
| | | (1) | (MC7805 ou équivalent) | | |
| | | P Afficheurs Buffer Décodeur Ampli op | 6 | MAN74A | |
| | | | 1 | SN74LS240 | |
| | | | 1 | SN7442 | |
| | | | 1 | CA3140AE | |
| Divers | C Quartz 4 MHz | 1 | CR60A/U en HC18/U ou équivalent | | |
| | | P Touches pour touches hexa Pour touches fonction Pour touche interruption Interface K7 | 34 | Boutons MPD | |
| | | | 16 | Capuchons gris clair | |
| | | | 16 | Capuchons bleus | |
| | | | 2 | Capuchons rouges | |
| | | 1 | Interrupteur TS2 | | |
| | | C Supports DIL 40 broches Supports DIL 24 broches Supports DIL 16 broches Supports DIL 20 broches | 2 | CIS 40 PSN * | |
| | | | 2 | CIS 24 PSN * | |
| | | | 3 | CIS 16 PSN * | |
| | | | 1 | CIS 20 PSN * | |
| | | | P Supports DIL 16 broches Supports DIL 14 broches Supports DIL 8 broches | 1 | CIS 16 PSN * |
| | | | | 6 | CIS 14 PSN * |
| | | 1 | | CIS 08 PSN * | |
| | | Jonction C/P Barettes sécables à wrapper | | 1 | CIS 32 WW SNE |
| | | | C | Circuits imprimés double face à trous métallisés | |
| | | P | | Circuit imprimé double face à trous métallisés | |
| | | | C Si alim. régulée dispo- nible ou adaptateur secteur | 2 | Picots à souder |
| | | 2 | | Fils souples | |
| | | 2 | | Fiches bananes 220 V/9-12 V, 500 mA | |
| | | 2 | | Colonnettes 20 mm | |
| 6 | Colonnettes 10 mm | | | | |
| 4 | Vis M3 x 10 | | | | |
| 2 | Vis M3 x 20 | | | | |
| 6 | Rondelles W3 | | | | |

DEVENEZ UN TECHNICIEN DE POINTE



**Préparation aux diplômes d'Etat.
Formation assurée
par des professeurs hautement
qualifiés.**

- Informatique
- Electronique
- Radio - Hifi
- TV - Magnétoscope
- Chimie
- Froid
- Electricité
- Automation
- Aviation

Veuillez m'adresser gratuitement
(pour l'étranger joindre 25 FF)
la documentation
concernant les formations suivantes :

Nom : _____
Prénom : _____
Adresse : _____
Code Postal : _____



**Ecole Technique
Moyenne et Supérieure de Paris**

Enseignement privé à distance :
3, rue Thénard - 75240 Paris Cedex 05
Tél. : 634.21.99

* On peut évidemment faire l'économie des supports DIL pour les circuits intégrés et les afficheurs. Mais cela peut éviter bien des ennuis en cas d'accident !

LA HAUTE PRECISION

Pour clore la description de notre voltmètre ± 20 000 points (voir numéros 8 et 9 de la revue), nous vous présentons tous les renseignements utiles pour la réalisation de la sixième et dernière carte de cet appareil : la carte convertisseur alternatif/continu.

Cette carte vous permettra de faire des mesures de tensions et de courants alternatifs sur une plage de fréquences étendue avec une précision acceptable, en valeur moyenne.

MESURES EN ALTERNATIF

Une tension continue reste, comme son nom l'indique, constante dans le

temps. Une tension alternative, par contre, varie continuellement suivant une fonction périodique du temps faisant intervenir une période (ou une fréquence, ce qui revient au même), une amplitude et une forme déterminées.

La plus simple de ces fonctions est la sinusoïde. Une tension sinusoïdale pure peut s'écrire :

$$v(t) = V_{MAX} \cdot \sin(2\pi Ft + \varphi)$$

où V_{MAX} est l'amplitude maximale (amplitude crête) en volts, F la fréquence en hertz et φ la phase à l'instant $t = 0$ en radians : voir figure 1. Pour mesurer l'amplitude d'une telle tension avec un voltmètre continu (notre convertisseur analogique/digital), il faut la transformer en une tension continue qui sera proportionnelle soit à la valeur moyenne, soit à la valeur efficace. Le moyen le plus simple pour effectuer cette transformation est la détection de la valeur moyenne : il suffit de « redresser » la tension et de la filtrer. Infortunément, la valeur moyenne ne correspond pas à grand chose physiquement, notamment sur le plan énergétique, et on lui préfère souvent la valeur efficace qui apporte toujours une indication valable sur l'amplitude quelle que soit la forme d'onde (triangulaire, rectangulaire, impulsion, bruit blanc, etc.). On peut cependant calibrer un dispositif qui détecte la valeur moyenne de telle manière qu'il indique la valeur « efficace » pour un signal sinusoïdal sans distorsion seulement. C'est ce que nous allons faire.

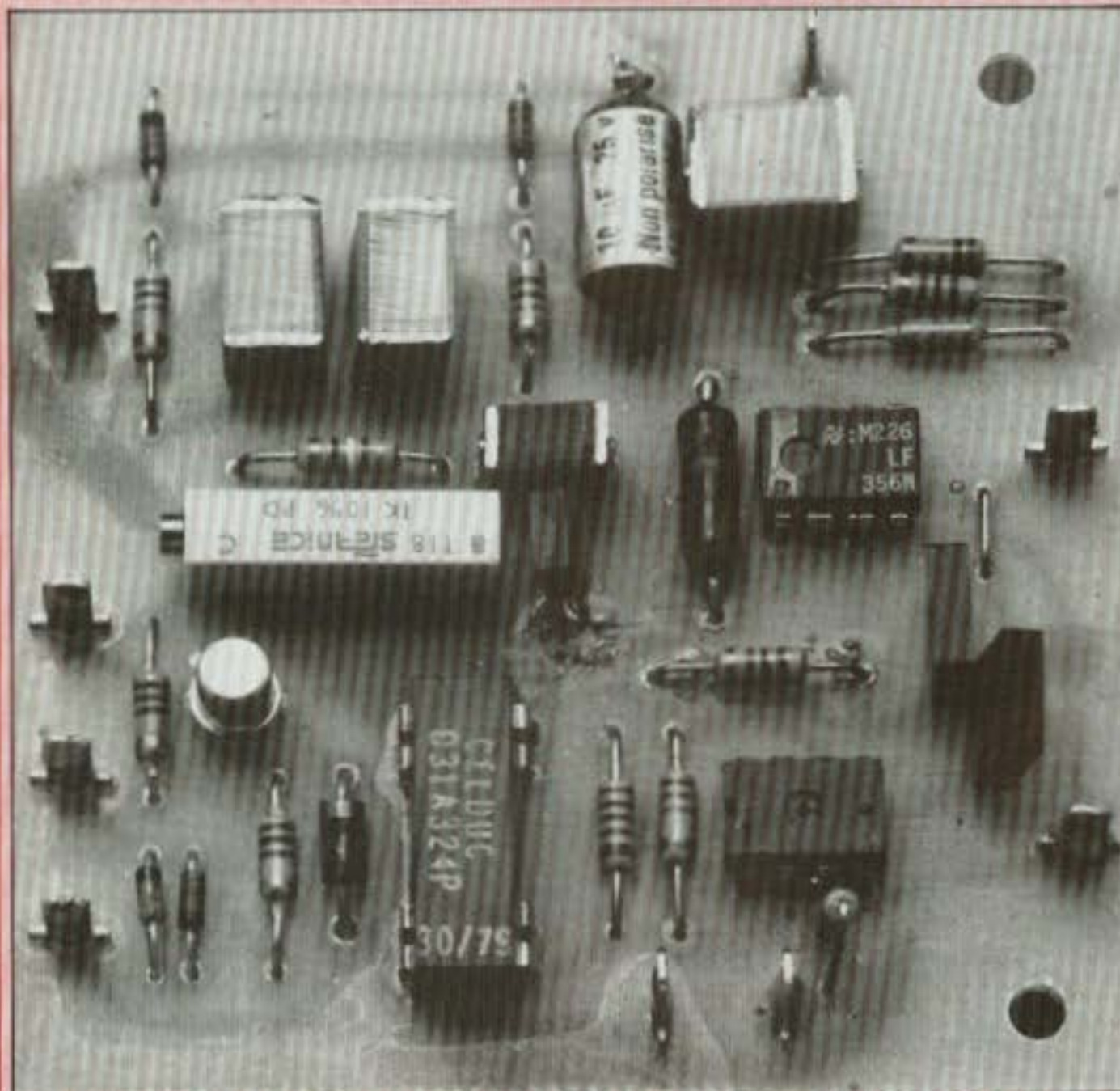
La valeur moyenne d'un signal quelconque $v(t)$ est :

$$V_m = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) \cdot dt$$

et sa valeur efficace :

$$V_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) \cdot dt}$$

Dans le cas d'un signal sinusoïdal sans composante continue redressé, la valeur moyenne vaut :



KIT_8M (suite et fin)

$$V_m = \frac{2}{\pi} \cdot V_{MAX} \approx 0,637 \cdot V_{MAX}$$

alors que la valeur efficace vaut :

$$V_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_{MAX} \approx 0,707 \cdot V_{MAX}$$

ORGANISATION DE LA CARTE

Le schéma-bloc de notre carte convertisseur est visible en figure 2 : la tension alternative à mesurer ou une fraction de cette tension (sur les gammes 20 V et 200 V) entre sur un ampli dont on peut « programmer » le gain par une entrée logique : c'est grâce à ce choix du gain que l'appareil sera capable de faire la différence entre la gamme 200 mV et la gamme 2 V car, rappelons-le, la résistance R1 du pont diviseur de la carte COM GC est court-circuitée en alternatif.

La tension de sortie de cet ampli, toujours égale à 2 V_{eff} à pleine échelle,

attaque le montage convertisseur alternatif/continu qui délivre à sa sortie une tension continue de 2 V, tension ramenée à 200 mV par un atténuateur.

La sortie étant reliée, par la carte COM GC, à l'entrée du convertisseur A/D, on n'aura plus qu'à lire le résultat de mesure sur les afficheurs, le point décimal étant fixé par la carte GERAFF.

SCHEMA ELECTRIQUE DE LA CARTE

Le schéma électrique complet se trouve en figure 3.

L'ampli à gain programmable est construit autour du premier ampli-op IC1 : un CA 3140 de RCA. La programmation du gain s'effectue au moyen du relais K1 : lorsque ce relais est au repos, la résistance R3 est en l'air et le gain de IC1 vaut 1 (montage

suiveur). Lorsque le relais est au travail, le contact travail-commun branche la résistance R3 à la masse analogique et le gain vaut 10 (montage non inverseur, gain de $\frac{R2 + R3}{R3}$).

La conversion alternatif/continu, fonction principale de la carte, est confiée à IC2 et aux composants associés. Sans aller trop dans le détail de ce montage (inspiré d'une doc. INTERSIL), disons seulement que le gain de l'ampli-op IC2 vaut :

$$\frac{R6 + R8 + P1}{R8 + P1}$$

pour l'alternance positive et 1 pour l'alternance négative. On n'a pas, à proprement parler un redressement mais on fait simplement grossir l'alternance positive par rapport à l'alternance négative, ce qui a pour effet, sur une sinusoïde, de créer artificiellement une composante continue qu'on atténue par 10 au moyen des résistances R9 et R10.

Fig. 1 : Une tension alternative varie continuellement suivant une fonction périodique du temps.

Fig. 2 : Schéma bloc de la carte convertisseur.

Fig. 3 : Schéma de principe complet du convertisseur alternatif/continu.

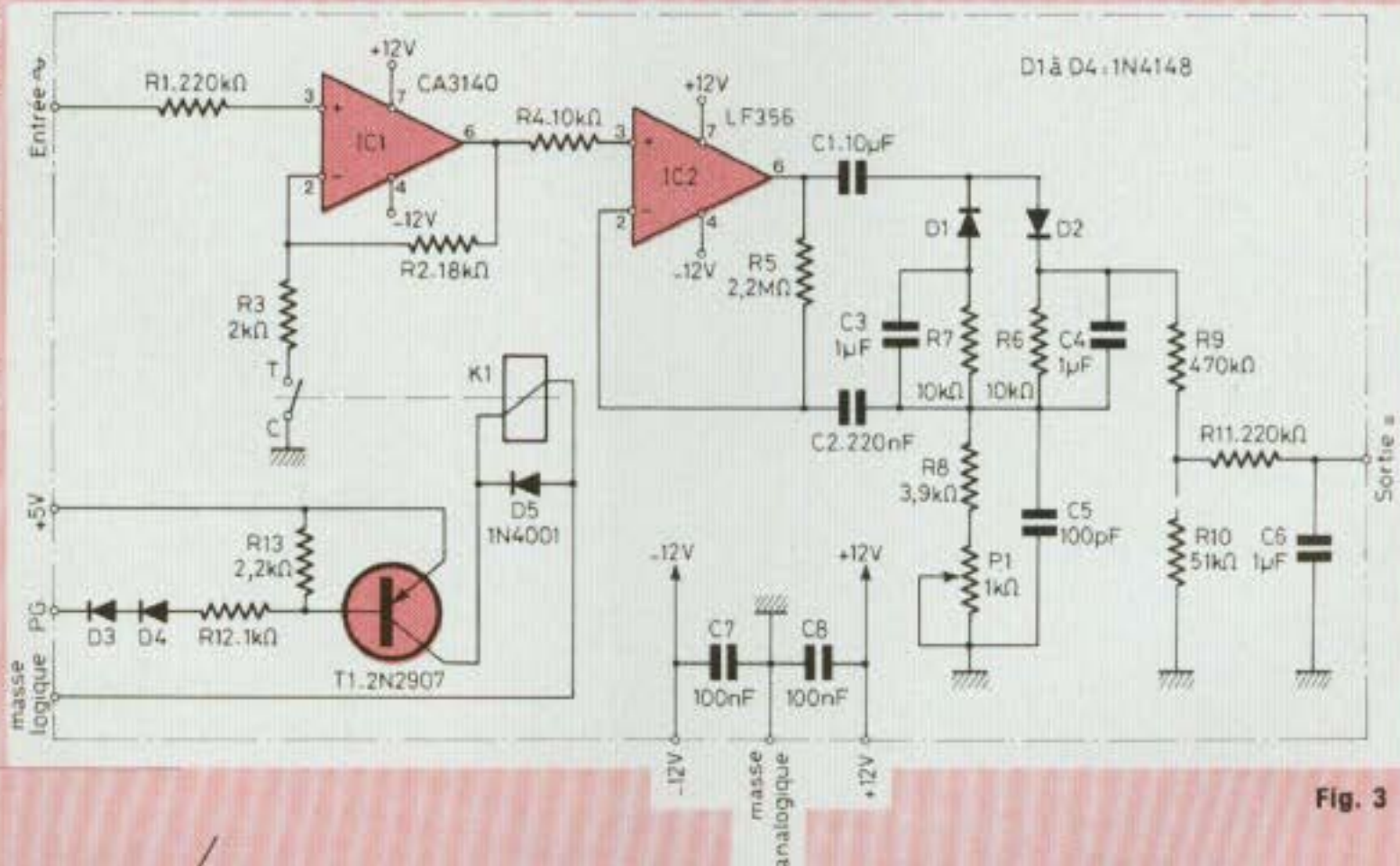


Fig. 3

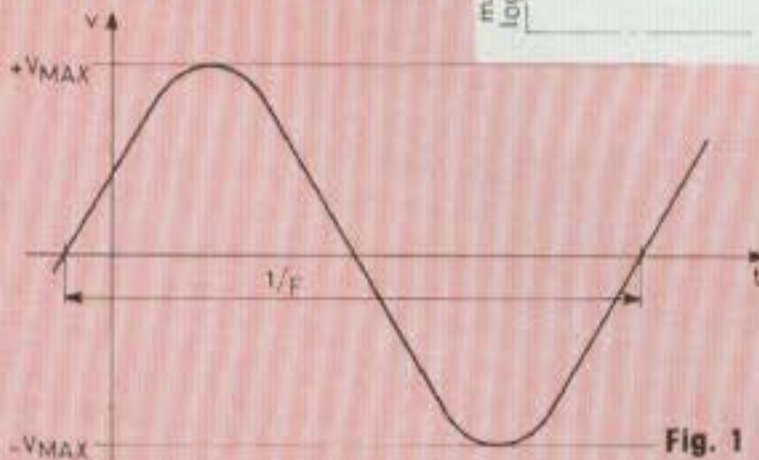


Fig. 1



Fig. 2

VOLT-METRE NUMERIQUE ± 20000 POINTS

L'ensemble R11-C6 constitue un filtre de sortie (filtre passe-bas). Le condensateur C5 sert à optimiser la bande passante.

Le gros avantage de ce montage est qu'il ne nécessite pas de réglage d'offset (de zéro) car les condensateurs C1 et C2 bloquent, comme chacun s'en doute, toute composante continue. Tant mieux ! Un seul potentiomètre (pour le réglage du gain). Enfin, la commande de la bobine du relais K1 s'effectue par un transistor PNP T1 commandé par le signal logique PG (programmation du gain). Cet étage interface constitue une garantie de bon fonctionnement du relais K1 (la tension d'enclenchement devant valoir 4 V minimum). Une commande directe par le signal PG aurait été un peu risquée (dans le cas où le retour à la masse logique se fait par D24 et T11 de la carte GERAFF). La diode D5 protège le transistor T1 lors des actions sur la bobine du relais.

REALISATION DE LA CARTE

La carte, que nous avons baptisée VAMOY parce qu'elle « détecte » des volts alternatifs moyens, sera facilement réalisée d'après les figures 4 (plan du cuivre) et 5 (plan d'implantation).

Tous les composants nécessaires devraient se trouver facilement chez les revendeurs, sauf peut-être le relais K1 qui est cependant un composant standard : relais REED à un contact commun-travail, bobine de 500 Ω sans diode de protection interne. Pour éviter au lecteur une perte de temps inutile, un tel relais figure au catalogue « RADIO-RELAIS » sous la référence GEN-TECH 831 A3.

Les résistances seront de préférence à couche métallique. Nous avons employé trois types de condensateurs : chimique non polarisé pour C1, céramique pour C7 et C8 et film plastique métallisé (MKH Siemens) pour les autres, à cause de leur faible encombrement.

Pour la réalisation, aucune difficulté

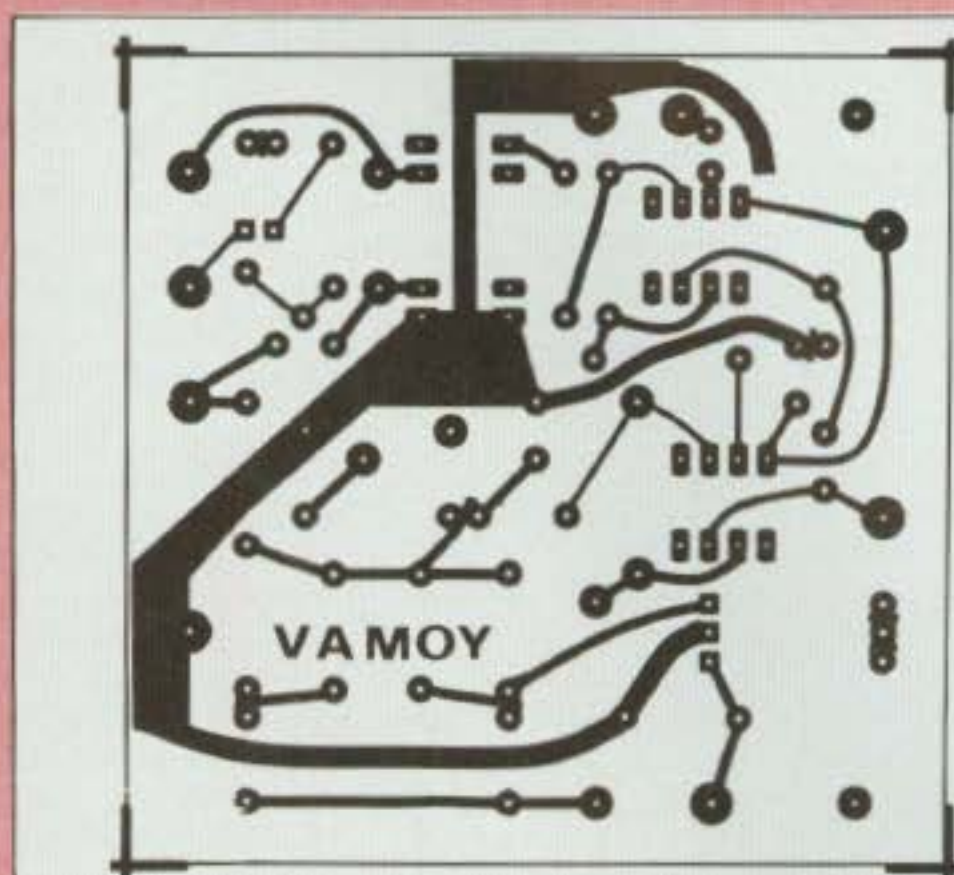
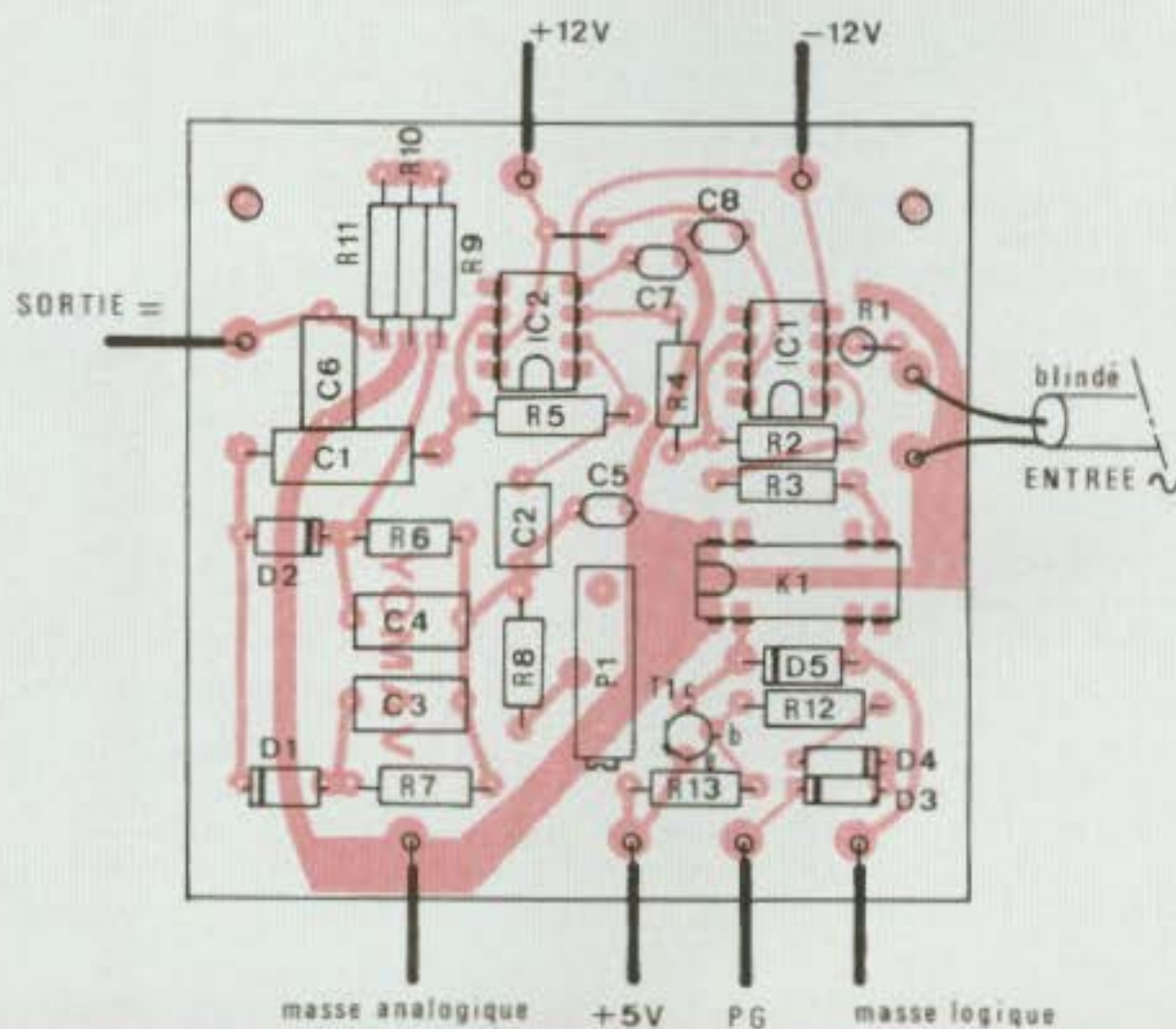


Fig. 4 et 5 : circuit imprimé et plan de câblage de la carte convertisseur. Pour le réglage, il est nécessaire de disposer d'une source alternative et d'un deuxième voltmètre.



ne devrait apparaître. Après les opérations classiques de gravure et de perçage du circuit imprimé, on passe aux opérations non moins classiques de mise en place, puis de soudure des éléments, en commençant si possible par les picots d'entrées et de sorties, insérés à la pince.

La fixation mécanique de la carte dans le boîtier sera assurée par deux petites équerres.

CABLAGE DE LA CARTE

Vu la simplicité du câblage, nous n'avons pas jugé utile de faire un dessin.

KIT_8M (suite et fin)

L'entrée est reliée par un fil blindé en 4 de S3 de la carte COM GC : seule l'âme de ce fil sera soudée en 4 de S3 du côté de la carte COM GC. De l'autre côté (carte VAMOY), on soudera l'âme et la tresse sur les picots d'entrée. La sortie de la carte VAMOY se relie en 7 de S3 de la carte COM GC.

Les trois fils qui avaient été laissés en attente (voir numéro 9) : + 12 V, -12 V et masse analogique sont soudés sur les picots correspondants.

On effectue enfin les trois liaisons suivantes : + 5 V, masse logique et signal PG : ces trois liaisons peuvent se faire directement entre la carte GERAFF et la carte VAMOY.

REGLAGE ET PERFORMANCES

Pour le réglage de cette carte, il est nécessaire de disposer d'une source alternative (génér. BF de préférence) et d'un deuxième voltmètre dont on copiera la précision par le réglage du potentiomètre P1.

Si le lecteur ne possède pas de génér. BF, il peut faire usage d'un transformateur secteur délivrant une tension faible (par exemple 6,3 V), divisible à volonté avec un montage potentiométrique.

Cependant, il serait idéal de faire le réglage de P1 en envoyant à l'entrée du multimètre une tension sinusoïdale pure de fréquence 1 kHz et d'amplitude 1,00 V_{eff} environ (valeur connue avec une précision au moins égale à celle que l'on désire obtenir). Avant de parler performances, nous devons préciser que l'appareil doit être utilisé sur une seule décade de tension par gamme : de 10 % de la pleine échelle à 100 % de la pleine échelle. Faute de quoi la non-linéarité de la carte VAMOY fausserait les résultats de mesure. Expliquons-nous au moyen d'un exemple : soit à mesurer une tension alternative de 8 V_{eff} : on obtiendra la pleine précision en se mettant sur la gamme 20 V_A parce que 8 V_A représentent 40 % de la gamme 20 V_A et que 40 % est bien compris entre 10 % et 100 %. On

pourrait être tenté de faire la mesure sur la gamme 200 V_A et escompter obtenir une lecture de 8,00 mais il n'en serait rien à cause de la non-linéarité en dessous de 10 % de la gamme : 8 V_A représentent seulement 4 % de la pleine échelle sur la gamme 200 V_A. Comme quoi la mesure est un art dont il faut connaître les règles si l'on recherche la précision. Sur notre maquette, nous avons relevé une précision meilleure que $\pm 1\%$ en gamme 2 V_A avec des stimuli compris entre 200 mV_{eff} et 2 V_{eff} à la fréquence de 1 kHz. L'erreur sur le gain (de l'étage IC1 de la carte VAMOY) et l'atténuation (de l'atténuateur de la carte COM GC) reste pratiquement négligeable à 1 kHz (inférieure à 0,1 % dans tous les cas).

Enfin, la bande passante n'entraînant pas une erreur supplémentaire de $\pm 1\%$ s'étend approximativement de 50 Hz à 25 kHz sur la gamme 2 V_A, de 50 Hz à 64 kHz sur la gamme 20 mV_A de 50 Hz à 7 kHz sur la gamme 20 V_A et de 50 Hz à 4 kHz sur la gamme 200 V_A. Il serait possible d'améliorer ces résultats (en gamme 20 V_A et 200 V_A) en « compensant » les résistances du pont atténuateur d'entrée de la carte COM GC par l'emploi de petits condensateurs.

En évitant d'être trop perfectionniste, il faut bien avouer que faute de mieux, ces performances sont déjà bien suffisantes pour effectuer des mesures qui se tiennent en alternatif. D'ailleurs, même sur des appareils très performants, la grande précision ne se rencontre que sur les mesures en continu. Il suffit de consulter les caractéristiques techniques des appareils vendus dans le commerce pour s'en convaincre.

Nous n'avons pas relevé les performances en mesure de courants alternatifs ; elles doivent vraisemblablement faire la synthèse des performances énoncées ci-dessus et des performances en ampèremètre figurant à la page 76 du numéro 9 de la revue.

Nous voici arrivés à la fin de cette série de trois articles sur ce multimètre 20 000 points. Cela n'a pas été une mince affaire (remarque de l'auteur). Nous espérons que les lecteurs qui désirent entreprendre la construction de cet appareil le réussiront et nous restons à votre disposition, dans la mesure de notre disponibilité, pour tout renseignement éventuel.

Christian Eckenspieller

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche

$\pm 5\%$ 1/4 W

R1 - 220 k Ω

R2 - 18 k Ω

R3 - 2 k Ω

R4 - 10 k Ω

R5 - 2,2 M Ω

R6 - 10 k Ω

R7 - 10 k Ω

R8 - 3,9 k Ω

R9 - 470 k Ω

R10 - 51 k Ω

R11 - 220 k Ω

R12 - 1 k Ω

R13 - 2,2 k Ω

• Condensateurs non polarisés

C1 - 10 μ F/25 V (chimique)

C2 - 220 nF

C3 - 1 μ F

C4 - 1 μ F

C5 - 100 pF céramique

C6 - 1 μ F

C7 - 100 nF

C8 - 100 nF

• Semiconducteurs

IC1 - CA3140

IC2 - LF356

T1 - 2N2907

D1 à D4 - 1N4148

D5 - 1N4001

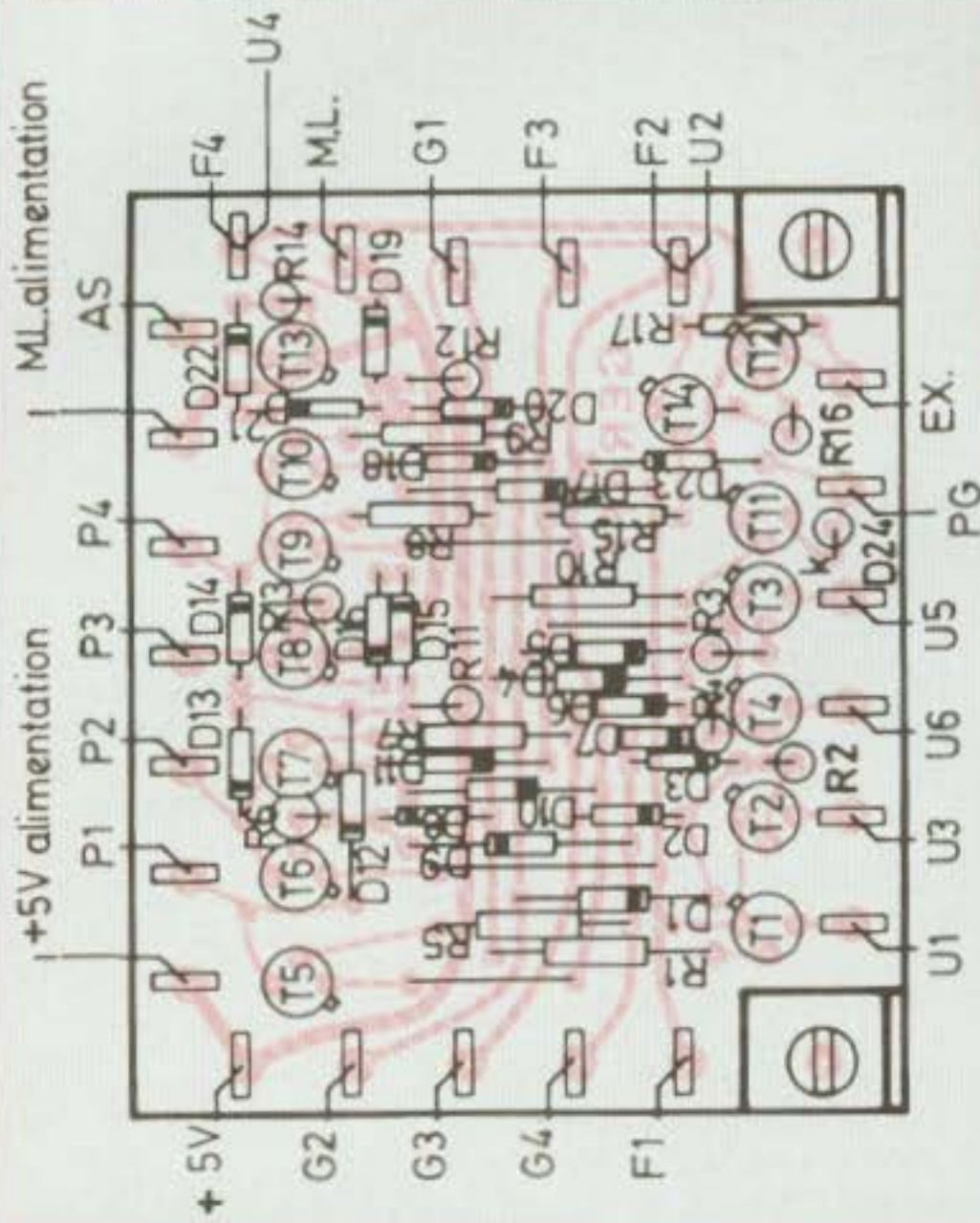
• Divers

K1 - relais REED 1 T/5 V

P1 - Multitours 1 k Ω

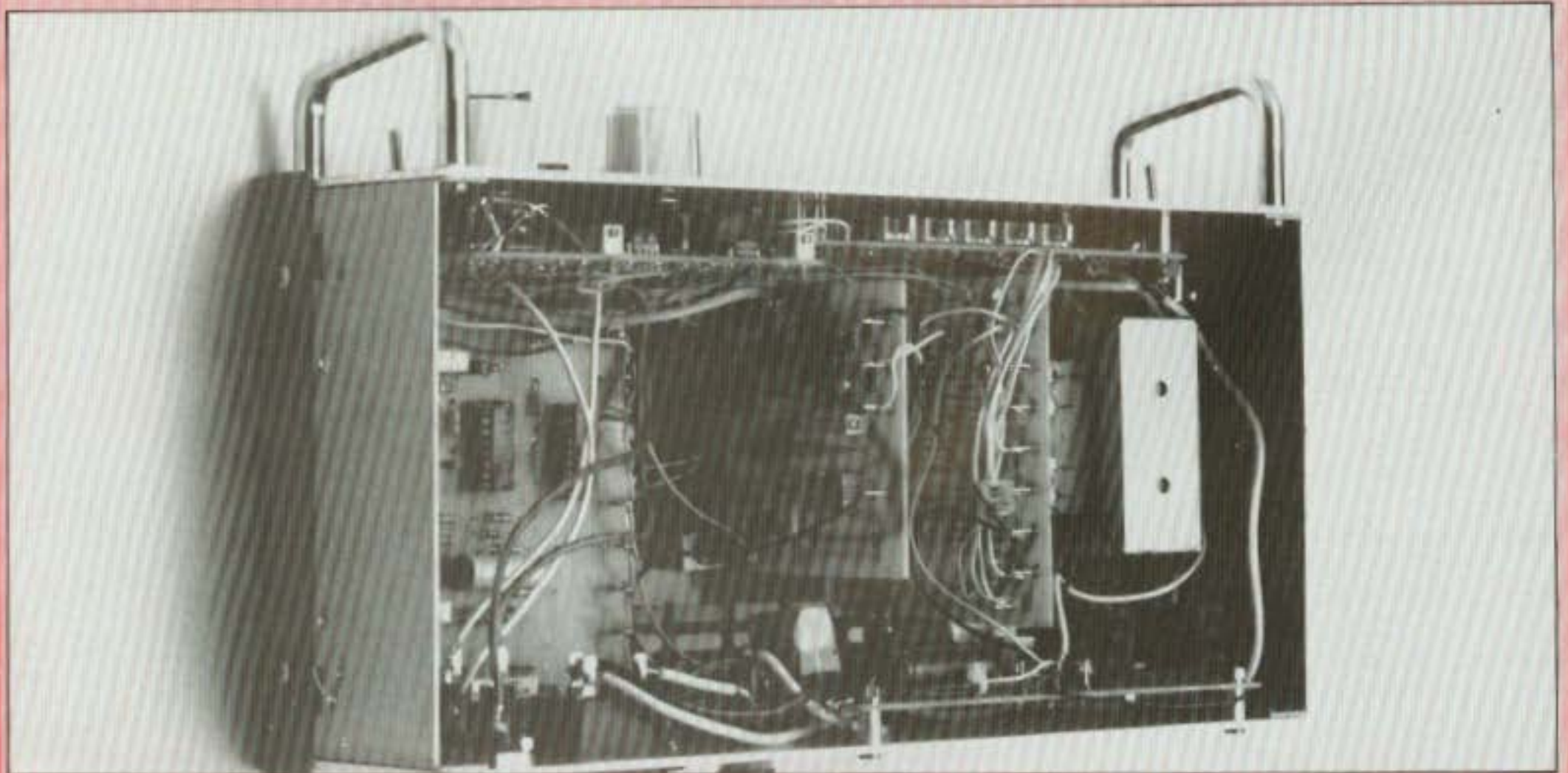
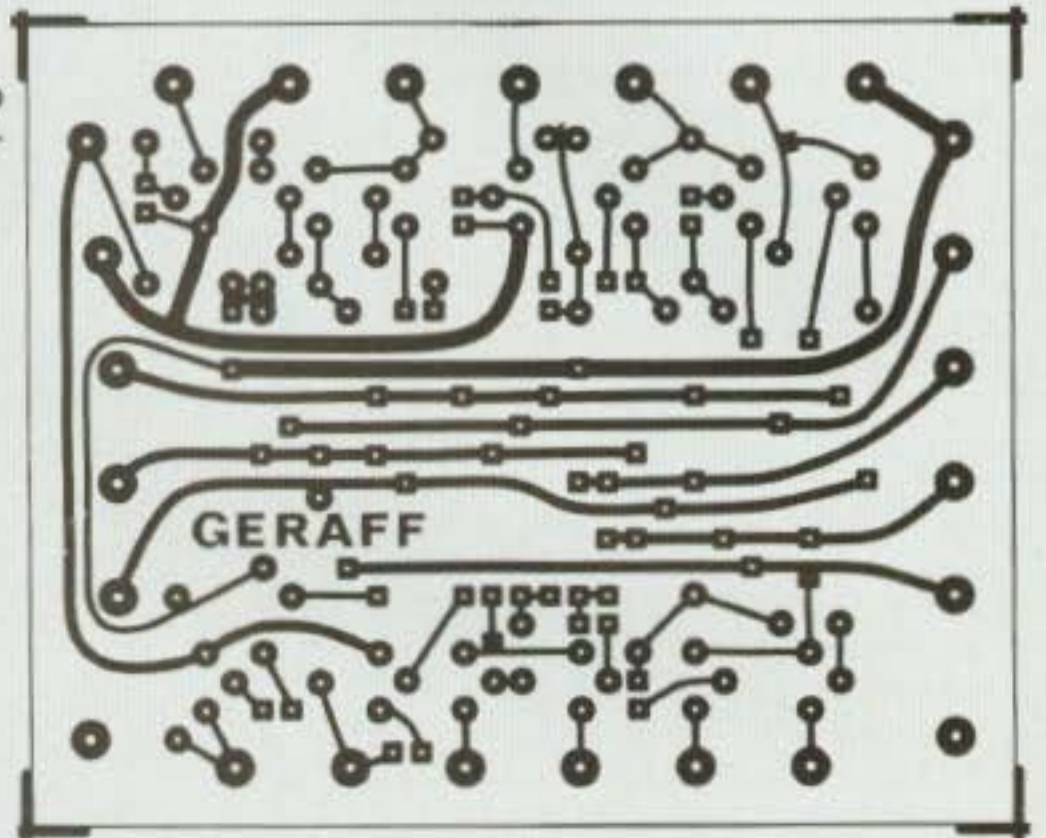
9 picots pour C.I.

VOLT-METRE NUMERIQUE . ERRATUM



Dans notre précédent numéro, les lecteurs ont pu constater une mauvaise superposition des fig. 24 et 25, ce qui rend d'une part la gravure du circuit imprimé impossible par le procédé photographique et d'autre part ne facilite guère l'insertion des composants pour le câblage.

Nous nous en excusons et republions le C.I. ainsi que son plan de câblage, cette fois-ci dans le bon ordre.



5, place J.Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

10.12 rue du P^I Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

17, rue Fondaudége
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

4 rue Pasteur
64 000 PAU
Tel (59) 30 05 23

18 Rue de Madagascar
33 000 BORDEAUX

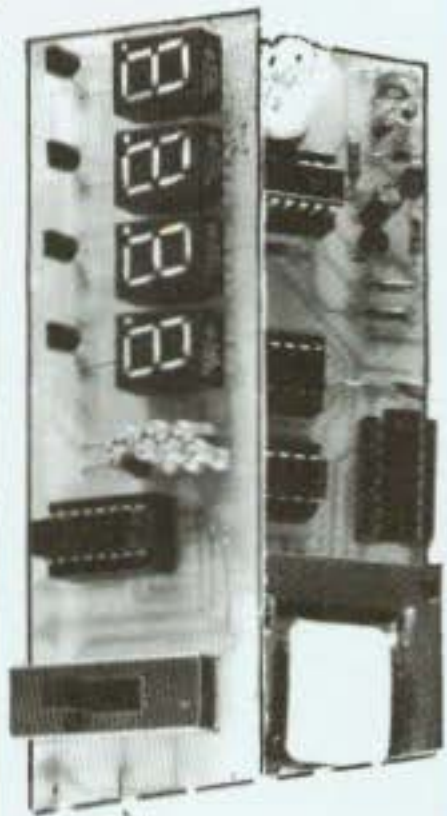
KIT ELCO



TVA - 33,33 %

ELCO

- 15 CENTRALE ALARME POUR MAISON
23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES
34 BARRIERE A ULTRA-SONS
37 ALARME ULTRA-SON
40 STROBOSCOPE 150 JOULES
43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES
49 ALIMENTATION STABILISEE
91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ
102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES
104 CAPACIMETRE DIGITAL
106 GENERATEUR 4 RYTHMES
107 AMPLI 35 W EFFICACES
114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ
135 TRUCAGE ELECTRONIQUE
142 MICRO TIMER HYBRIDABLE



ELCO 91 avec son boîtier 245.00 F

- 148 EQUALIZER STEREO
151 MIXAGE GUITARE
160 TABLE DE MIXAGE STEREO
201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHz
202 THERMOSTAT DIGITAL
203 DEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS
204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE
205 ALIMENTATION STABILISEE
206 THERMOMETRE DIGITAL
207 REVERBERATION
208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE

LISTE PROMOTIONS ET PRODUITS MICROPROCESSEURS contre une enveloppe timbrée. catalogue spécial école

BC 264 EFFET DE CHAMPS IDENTIQUE BF 245 LES 20 ** 10F **

COMPTEUR 0 a 999 AVEC RAZ ENTRAINEMENT PAR COURROIE ***** 10F *****

TANTALE 68 Micro 16 v ***** LES 10 *** 10F ****

Transfo 28 V 3,5 Ampere PIECE*29F*

1000 MICRO 40 Volts LES 10 10F

TDA 1037 AMPLI LES 2 ** 10F **

Je desire recevoir promotion du MOIS
Je desire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO
Je desire commander le kit ELCO n°
Je desire commander pieces Liste jointe

A RE TOURNER A ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX TEL 56 52 14 18
Veuillez m'expédier le catalogue Special ECOLE GRATUIT sur demande avec papier Entête
NOM ADRESSE
PRENOM

SOUS SURVEILLANCE

Si le circuit de base antivol 12 volts auto permet une protection efficace contre les effractions, il ne peut surveiller, sous cette forme, les accessoires d'une voiture. La carte d'extension, objet de ces lignes, est destinée à combler cette lacune.

L'adjonction de ce circuit équipe notre montage de huit entrées instantanées ; contre une seule sur la version initiale.

Les deux entrées temporisées, -P A et P B-, restent inchangées. Les huit entrées modifiées se composent de six bornes de déclenchement par rupture de masse -R M-, et de deux bornes de déclenchement par mise à la masse -M M-.

Ces deux dernières utilisent les mêmes contacts que la version d'origine ; contacts raccordés en parallèle, normalement ouverts. Seule variante, le retour ne se fait plus sur une borne du coffret, mais par la masse.

ETUDE DU SCHEMA

Le schéma de cette carte est très simple. Un seul circuit, C-MOS 4001, est employé. Il contient quatre portes NOR (NON OU en français).

Son brochage est identique aux circuits déjà utilisés sur le montage de base, mais les fonctions diffèrent.

Pour chaque porte, une seule, ou les deux entrées positives, font apparaître un 0 en sortie.

Trois portes reçoivent les informations de rupture de masse, soit six points de contrôle (trois fois deux entrées). La quatrième porte assure

la liaison entre, d'une part, les trois portes rupture de masse et les deux entrées de mise à la masse ; d'autre part, l'entrée instantanée B de l'antivol.

Les entrées rupture de masse, lorsque les bornes R M sont effectivement reliées à cette dernière, à travers les diodes D1 à D6, maintiennent les entrées de IC1, IC2, IC3 au 0, d'où sortie au 1.

Qu'une liaison soit rompue, la résistance (R1 à R6) affectée à cette entrée fait apparaître un 1 sur la broche du CI, un 0 en sortie.

A travers la diode (D9 à D11), les

entrées de IC4, jusque là maintenues au 1 par R7, sont reliées au 0. Sa sortie, à travers R8, envoie une tension positive à l'entrée instantanée B de l'antivol. En même temps, à travers D12, l'état 0 est appliqué à l'entrée instantanée A ; circuit mémoire ; l'information est prise en compte par ce circuit. (Voir texte antivol).

La diode D12 a pour fonction de séparer l'origine des informations instantanée ou retardée. Les diodes D9, D10, D11 isolent chaque porte des polarités inverses.

Si un 0 apparaît sur une (ou les) borne(s) M M (mise à la masse), ce 0 est appliqué, à travers la diode D7 ou D8 aux entrées de IC4 et A de l'antivol. Les phénomènes décrits ci-dessus se reproduisent.

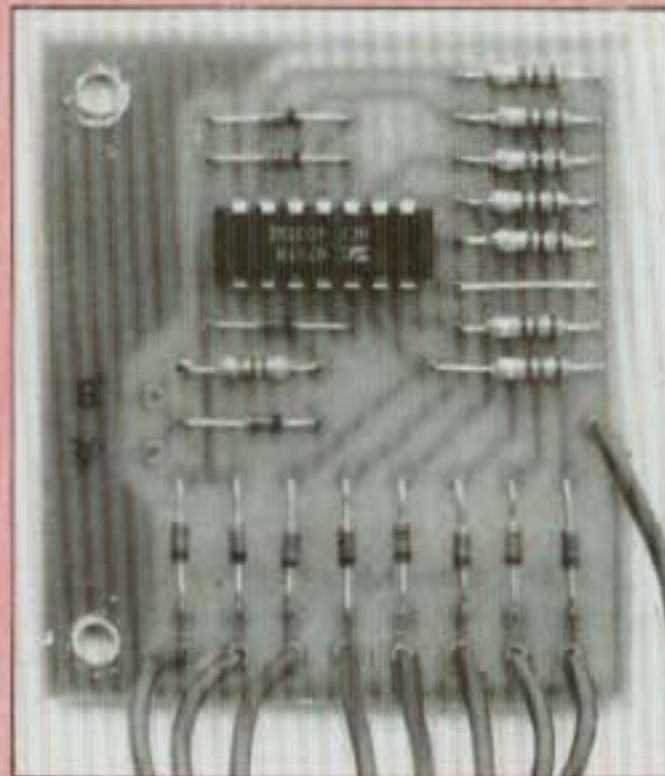
Les diodes D1 à D8 affranchissent les entrées correspondantes d'une tension positive (+12 volts) venant de l'extérieur. Seul le 0 (masse) est pris en compte.

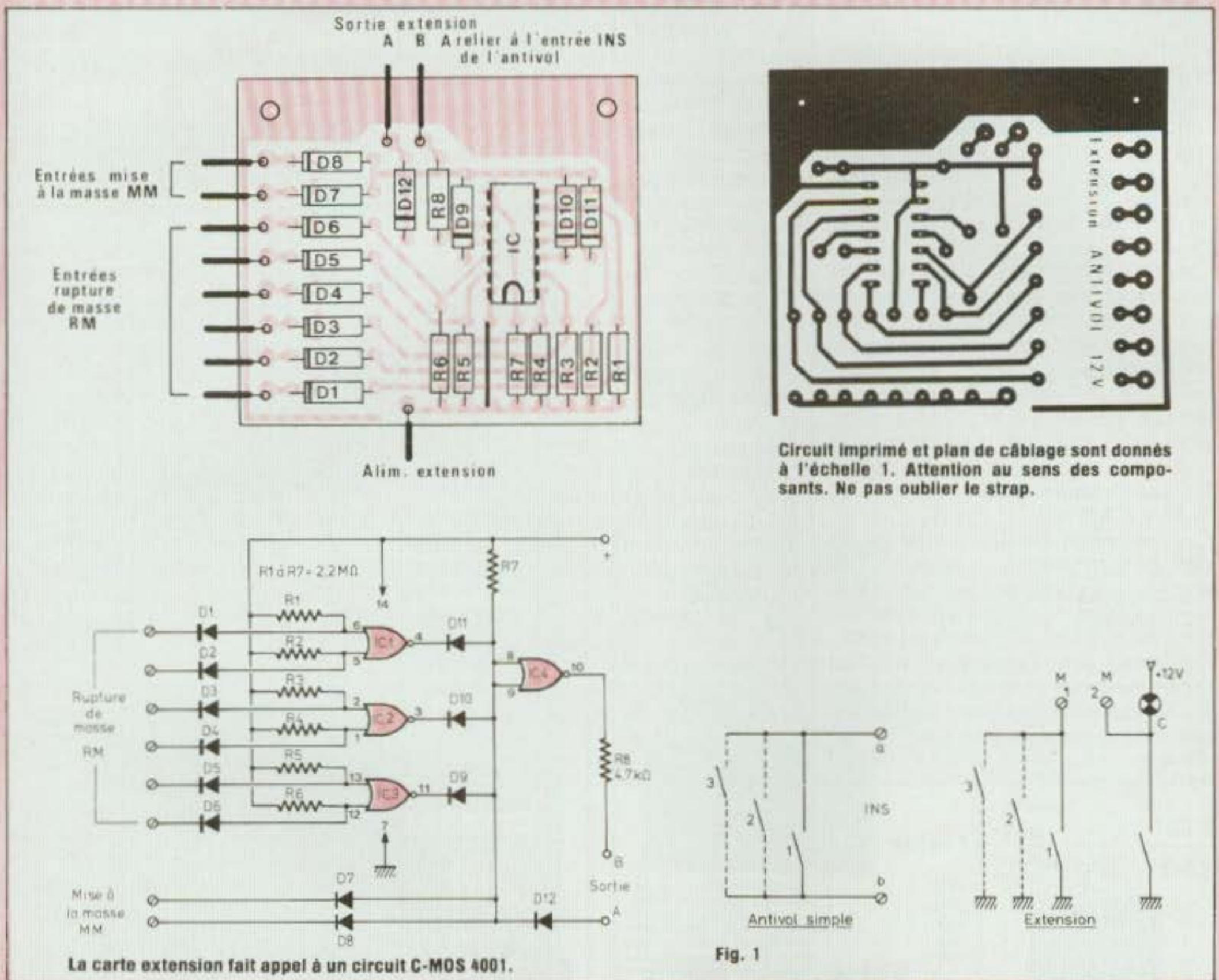
Construction

Les plans sont donnés à l'échelle 1 ; mêmes remarques que pour le circuit imprimé de base. Attention au sens des composants, ne pas oublier le strap.

Montage

La plaquette est fixée à l'aide d'écrous et rondelles sur les deux vis opposées au relais ; vis prévues





Circuit imprimé et plan de câblage sont donnés à l'échelle 1. Attention au sens des composants. Ne pas oublier le strap.

assez longues, 3x30 / 3x35. L'espace, entre les deux plaquettes, est déterminé par la hauteur du condensateur C5.

La sortie du coffret doit également être modifiée. Les huit bornes d'origine se transforment en quatorze. Il n'est plus possible d'utiliser une barrette de dominos composée de douze éléments. Seules les bornes pour circuit imprimé offrent une solution élégante. Il suffit d'agrandir la fenêtre aménagée pour le passage des broches et de percer deux nouveaux trous de fixation.

L'affectation des six premières bornes est inchangée. Les deux bornes instantanées INS deviennent MM, (mise à la masse), indépendantes l'une de l'autre. Les six bornes RM, (rupture de masse), sont ajoutées.

CABLAGE

Bornes Mise à la Masse -MM 1, MM 2-

Les contacts mis en place pour la première version sont utilisables tels quels.

Mais ne relier qu'un seul côté des (ou

du) contacts sur une borne MM. L'autre côté est à relier directement à la masse, moins batterie. (Voir fig. 1). Disposant de deux entrées MM, vous pouvez en relier une à l'éclairage du coffre, entre lampe et interrupteur, si ce dernier, bien à la masse, est commandé par l'ouverture du coffre. Vous économisez ainsi un contact et, surtout, le problème de son installation. L'entrée utilisée doit être réservée à ce seul point de contrôle. La raison en est très simple. Si cette borne était commune à d'autres contacts, chacun de ces

ANTIVOL 12VOLTS AUTO N° 1031 (suite)

contacts allumerait l'éclairage du coffre.

Parfois le même éclairage est commandé par les portes avant et coffre (Porsche par exemple). Ce cas fait l'objet de la figure 2. Il faut ajouter une diode dans le circuit éclairage pour séparer les fonctions instantanées et retardées. Cette diode doit être prévue pour pouvoir supporter l'intensité passant par le (ou les) plafonniers. En principe une BY251, ou équivalent, est suffisante. Son courant nominal de 3 ampères autorise jusqu'à 30 W d'éclairage. Pour éviter une rupture mécanique éventuelle, conserver de 10 à 15 cm de fil multi-brins entre les sorties rigides de la diode et l'interrupteur. Bien isoler le tout.

Bornes Rupture de Masse

-R M 1 à RM 6-

Ces six entrées doivent être toutes reliées à la masse, y compris les entrées non utilisées. Elles sont destinées à la protection des accessoires. Pour les phares, par exemple, le raccordement est très simple. Il suffit de relier une borne R M au fil alimentant les lampes. La mise à la masse, phares éteints, est assurée par les filaments.

En équipements normal cette alimentation passe par un relais (fig. 3). Pour protéger individuellement les deux phares, prévoir un relais par lampe, raccorder les deux bobines en parallèle. Avec ce montage, si la convolite du petit voyou du coin s'est portée sur vos « Longue-portée-tout-neufs » que vous venez d'acquérir, il risque d'être déçu. Rien d'apparent sur le montage.

Mais qu'il commence par couper un fil, ou démonter un phare, le résultat est le même. Une rupture de masse, même fugitive, déclenche l'alarme. Pour le montage précédent (fig. 3), l'alarme n'est déclenchée qu'en touchant au deuxième phare.

Très souvent, pour vider une voiture, les cambrioleurs s'attaquent au pare-brise ou à la lunette arrière. Un anti-voilà à ultra-sons détecte ce genre d'effraction. Notre montage peut en faire autant, en réalisant le schéma figure 5.

Les fils, dénudés sur environ 1 cm, sont collés à même le verre, à 1 cm l'un de l'autre, à l'aide d'une colle conductrice. Un trait de cette même colle assure la liaison électrique entre ces deux fils.

De l'autre côté du joint, ces fils bien

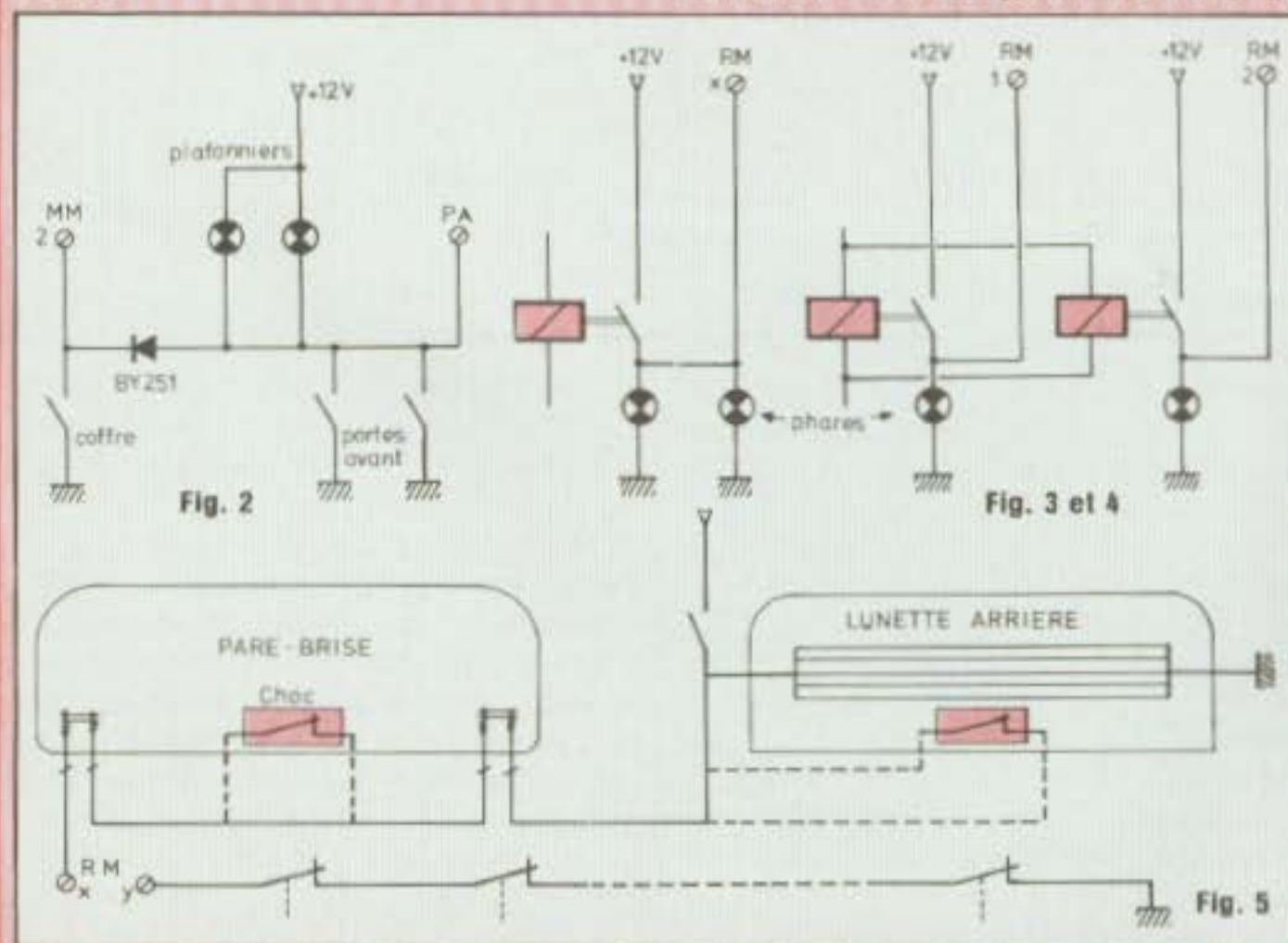
isolés cette fois, sont rendus solidaires de la carrosserie. De cette façon, le démontage de la vitre ne peut se faire sans rompre ce circuit, et déclencher l'alarme par la même occasion. La lunette arrière peut recevoir le même montage, ou être protégée par le circuit de dégivrage. Dans les deux cas, l'extrémité de la chaîne aboutit à la masse. Un ou deux détecteurs de choc, ceux employés pour appartement, peuvent être insérés dans le circuit. Collés à la vitre, ils déclencheront peut-être, avec un peu de chance, l'alarme avant que la glace ne soit enlevée. Autre exemple, une des entrées R M peut surveiller le volet du réservoir d'essence.

Une plaquette d'époxy de quelques cm², l'art d'utiliser les chutes, préalablement étamée et ayant reçu un fil de liaison, est collée à l'intérieur du volet, en face d'une butée caoutchouc. Le fil de liaison, équipé d'une cosse, est relié à la masse, côté carrosserie.

La butée est traversée par un fil venant d'une borne R M. Son extrémité est équipée d'une languette de cosse à souder qui prend appui sur le sommet de la butée. Volet fermé cette languette est en contact avec la masse, via la « pastille » d'époxy, isolée par la butée volet ouvert. Ce montage est, entre autres, réalisé sur une Datsun. Le volet du réservoir peut s'ouvrir avec un canif. Quand on sait à quel prix est, et sera, le carburant !...

Autre montage possible, en partant d'une borne R M plusieurs contacts, normalement fermés, peuvent être installés en série. L'extrémité est toujours reliée à la masse. Une rupture dans cette continuité déclenche l'alarme.

Jean Douminge



NOMENCLATURE

R1 à R7 - 2,2 MΩ 1/4 W

R8 - 4,7 kΩ 1/4 W

D1 à D12 - 1N 4148

IC1 à IC4 - C MOS 4001

6 bornes pour circuit imprimé

1 plaquette époxy 62 x 54 mm

1 plaquette époxy 90 x 15 ou 20 mm (sup. bornes)

Fil de câblage

Support 14 broches (facultatif).

VOUS CONNAISSEZ L'ABC DU FER A SOUDER FAITES CONNAISSANCE AVEC LE JBC DES THERMOREGLES IRONMATIC !

VOICI LE JBC DES FERS THERMOREGLES

Pour ceux qui connaissent l'A.B.C. du fer à souder, pour ceux qui l'utilisent chaque jour et cherchent la qualité maximale dans leur travail, le meilleur rendement pour une efficacité optimale, nous lui présentons le dernier cri en Thermorégles, IRONMATIC de JBC. Un nom qui signifie ni plus, ni moins, tout ceci :

JBC UN CONTROLE
DE LA TEMPERATURE

JBC UNE REPONSE
IMMEDIATE

JBC REMPLACE TROIS FERS
CONVENTIONNELS

JBC UNE UNITE DE
PUISSANCE ISOLEE PAR
TRANSFORMATEUR

JBC LE MEILLEUR TEMPS
DE RECUPERATION
(RATTRAPAGE 8 SECONDES)

JBC UNE PROTECTION
TOTALE POUR LES
COMPOSANTS A SOUDER

JBC REDUIT L'USURE ET LA
MAINTENANCE

JBC INDISPENSABLE EN
MICRO-ELECTRONIQUE

IRONMATIC

JBC

le dernier cri
des fers thermorégles



KIT D'ENCEINTE 100 W eff.

Câblé sur panneau 70 x 40 cm

Version 2 VOIES

1 boomer 32 cm
1 tweeter piezo 8 Ω

550 F

HAUT RENDEMENT : 98 dB

Version 3 VOIES

1 boomer 32 cm 8 Ω
1 compression médium
1 tweeter piezo
1 filtre

730 F

HAUT RENDEMENT : 98 dB



EXPEDITION PORT 001

NOUVEAU : 200 watts eff. 8 Ω

2 voies : 103 dB, 1 watt/m

1 boomer Celestion 38 cm

4 tweeters piezo

(Plans ébénisterie fournis)

1350 F

TABLE DE MIXAGE
MONO-STEREO



450
Port 20 F

- 2 PU magnétiques céramiques commutables
- 1 micro haute et basse impédance
- 2 magnétos, 1 tuner, 8 entrées
- Pré-écoute sélective pour casque
- Réponse : 20-20 kHz
- Sortie : 300 mV/3 K. Ohm
- Absence de souffle : DHT < 0.3 %



65 F
(SANS
VOLUME)
95 F
Port 8,50 F

Casque SH300

Haute dynamique
contrôles volume
Le plus vendu



Micro avec
ECHO/REVERB
incorporé

275
Port 12 F

Equipe
la
BBC



SENSATIONNEL

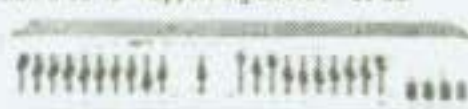
Cellule Goldring
lecture arrière
pointe fluorescente

265 F

Cellule haute dynamique **90 F**

EGALISEUR

stéréo 2 x 10 fréquences. BP 5-100.000 Hz. Distorsion 0.05 %. Rapport signal/bruit 80 dB



1150 F

Port : 25 F

LES TABLES
DE MIXAGE

BST

(port 25 F)



MMT 60 E

- ML 42 - 5 micros commutables 700 F
- MM 45 A - 2 micros grave-aigu 780 F
- MM 60/10. Nouveau 1 175 F
- MM 60-MC - 5 entrées, talk over, Leds 1 295 F
- MMT 60 E - idem avec égaliseurs 1 890 F
- MM 70 - nouveau rack 19 pouces 2 450 F

Micro FM

Type électret
Emetteur puissant

Port 8,50 F

175 F

Micro BST

UD 121

le plus vendu

Port 8,50 F

100 F

Table mixage SM 500

Port 20 F

545



PLATINE DISCO MOBILE PL 710 EQUIPEE



590 F

Régulation de vitesse par servo photo-électronique. Système à débrayage automatique. Réglage de la force d'appui et de la force centrifète. Léve-bras hydraulique à descente amortie. Stroboscope. Taux de pleurage < 0.15 %. Capot cristal amovible. 4 pieds amortisseurs antivibration

CHAMBRE D'ECHO ELECTRONIQUE
à mémoire à chaîne

Port
20 F



1050 F

étudiée spécialement pour
1 micro ou 1 instrument de musique
Fabrication japonaise (sans souffle). Filtre en sortie



Table
de mixage
SM 600
1050
Port 25 F

6 entrées : 2 micro basse imp. 0.3 V
600 Ohms - 2 TapeTuner 3 mV
50 kOhms à 2 Pick-up, magnétique 3 mV
50 kOhms ou céramique, 150 mV
100 kOhms. Tension de sortie : 1.4 V
50 kOhms. Signal bruit 50 dB. P.U.
magnétique : 30-20.000 Hz ± 1 dB.
Auxiliaire : 30-20.000 Hz ± 1 dB.
Réglage tonalité : graves ± 12 dB - aigus
± 12 dB. Pré-écoute sélective des
entrées avec LED. Alimentation 220 V.

« BLUE SOUND » 63, rue Baudricourt, 75013 PARIS

Règlement à la commande

Expédition sous 48 h

Fermé le lundi matin

Tél. 586.01.27

LE GROS BETA

C'est l'appareil le plus simple de notre trilogie et pourtant, ce n'est pas le moins utile. Une diode bicolore indique par son changement de couleur la pente du transistor à tester, et ce d'une façon précise.

Examinons le schéma, nous y voyons le transistor à tester, monté de façon classique avec l'émetteur à la masse, une résistance en série dans le collecteur pour l'alimentation et une tension variable pour polariser la base. Une inversion de l'alimentation va permettre le contrôle des PNP et des NPN.

PRINCIPE

Une bascule de deux transistors va alimenter une led bicolore, le point de bascule étant la réunion des deux émetteurs, en série avec la résistance R4, branchée sur le plus de l'alimentation avant inversion, et qui sert à commander la bascule et à alimenter la led.

La commande de l'ensemble se fait par l'intermédiaire de la résistance

R3 en série avec la base de T1 et branchée sur le collecteur du transistor à contrôler.

On comprend tout de suite que tant que le seuil de polarisation du transistor à tester n'est pas atteint, celui-ci n'est pas conducteur, et la bascule est alimentée positivement (pour les NPN), T1 n'est pas conducteur et T2 est conducteur ce qui éclaire une couleur de la led.

Inversement, si la polarisation rend le transistor à tester conducteur, T1 devient conducteur tandis que T2 ne l'est pas et c'est l'autre couleur de la led qui s'éclaire.

Le phénomène s'inverse pour les PNP.

C'est donc le point précis du changement de couleur de la led qui sera lu sur le cadran du potentiomètre pour indiquer la pente du transistor à tester.

MONTAGE

A cause de la simplicité du schéma, nous n'avons pas réalisé de circuit imprimé (cela ne simplifierait pas le câblage) mais nous avons fait un câblage « en l'air » comme le montre le dessin.

La pile sera montée de la même façon que sur notre pont de mesure.

ETALONNAGE

Un cercle sera fait au stylo marqueur à pointe fine autour du bouton comme le montre la photo.

Si l'on ne dispose pas d'une série de transistors déjà testés par un appareil étalon, ce qui est le cas de la majorité, nous pouvons graduer notre cadran de la façon suivante :

On trace en passant par le centre du bouton une ligne horizontale et une ligne verticale, à gauche nous allons marquer le chiffre 100, au centre 400 et à droite 700, les autres graduations seront réparties à égale distance.

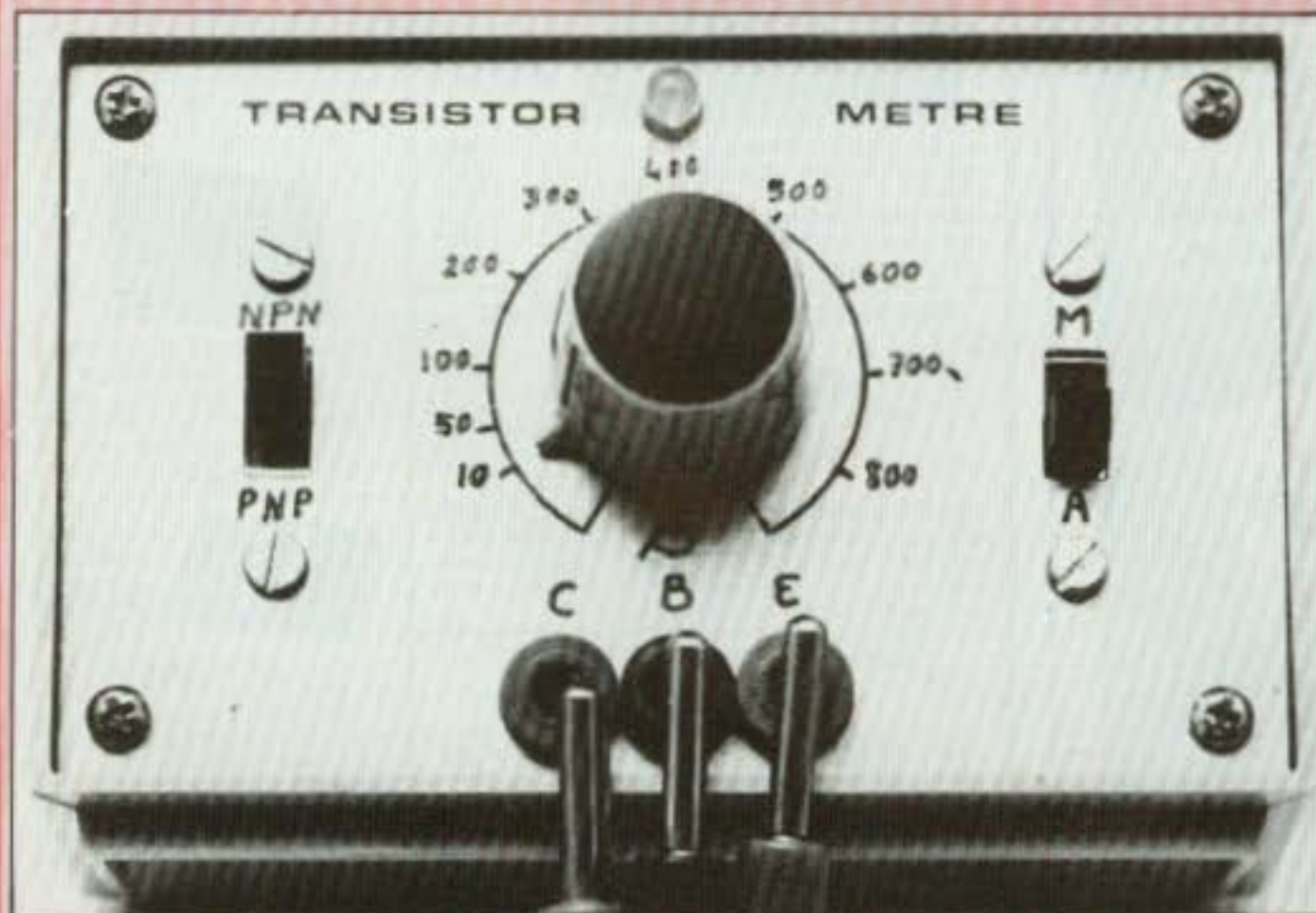
Bien entendu, cette méthode n'est valable que pour un potentiomètre de 1 mégohm linéaire.

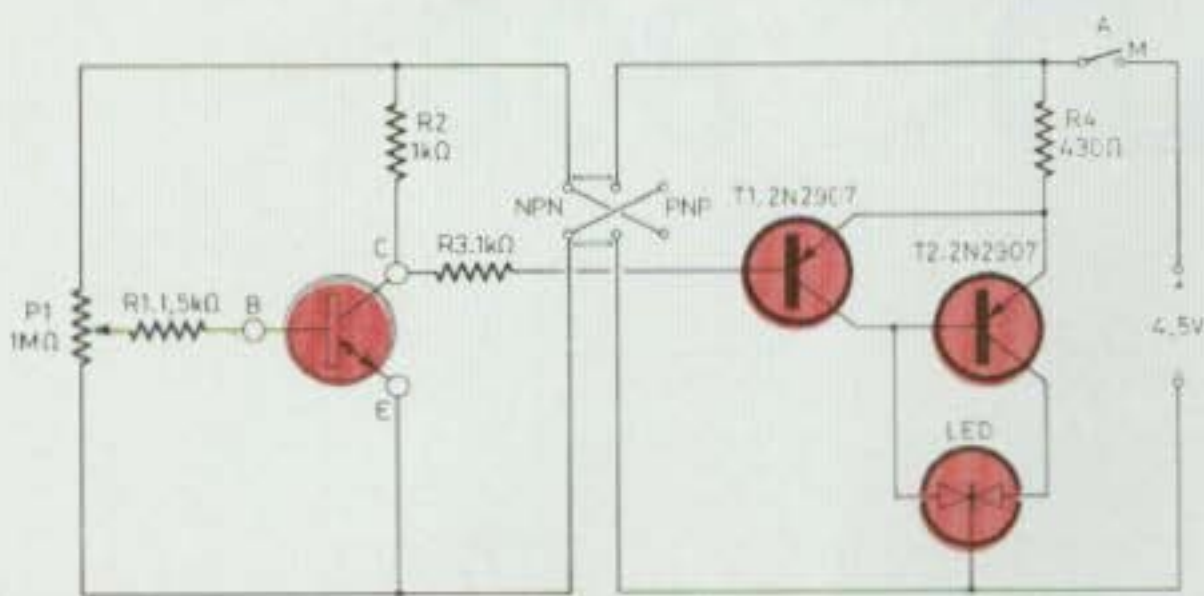
UTILISATION

Notre appareil sera muni de trois cordons de raccordement munis de petites pinces croco isolées ou de kleps grip-fil de couleurs différentes.

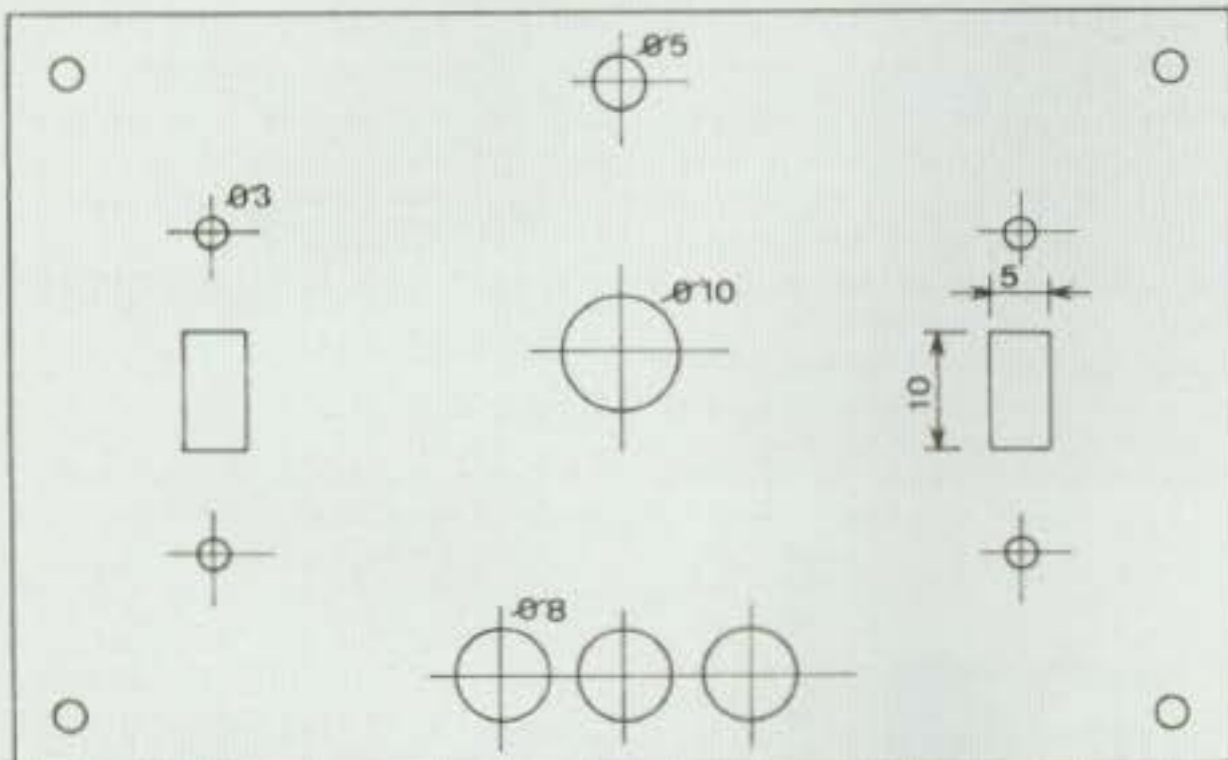
Pour les transistors connus, on reliera respectivement les fiches aux collecteurs, base, émetteur, puis on mettra l'inverseur NPN ou PNP sur la position correspondante.

En tournant le bouton, on pourra lire la pente directement sur le cadran à l'endroit précis du changement de couleur de la led.

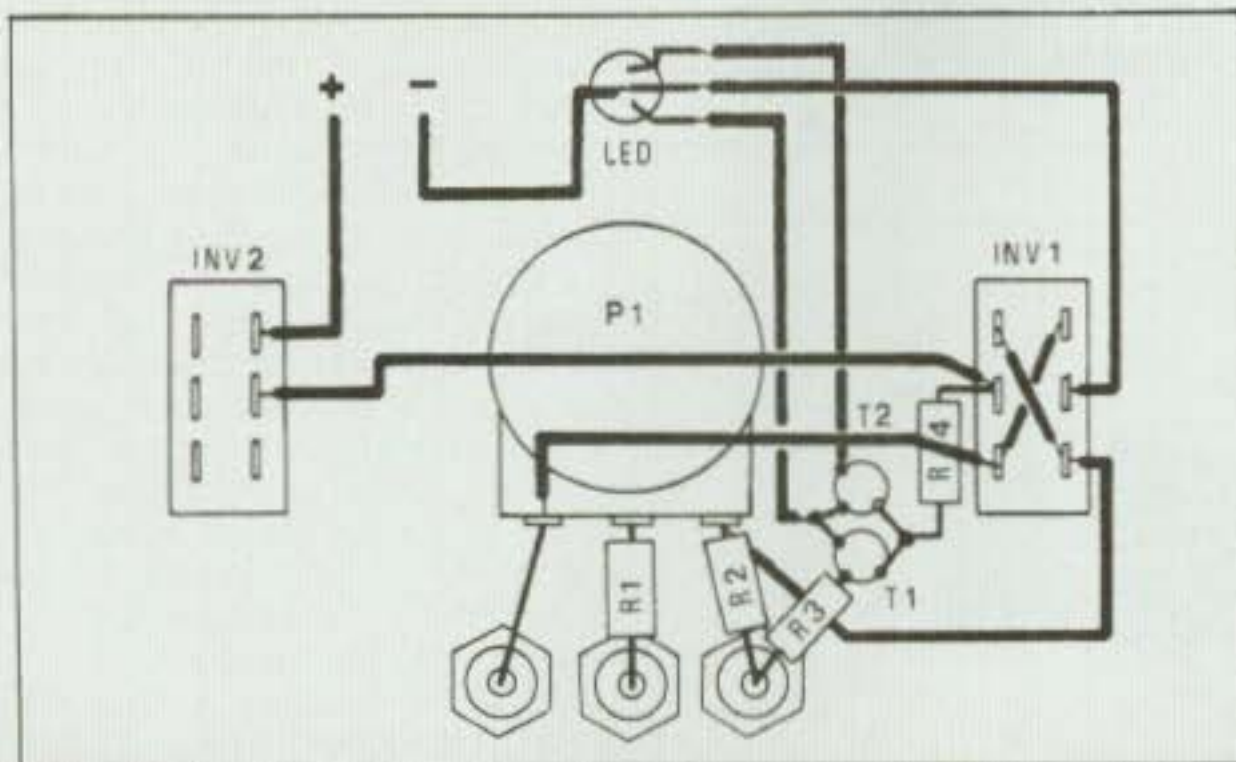




Une bascule de deux transistors va alimenter une led bicolor.



Plan de perçage de la face avant du coffret MMP 20 M.



A cause de la simplicité du schéma, il a été fait un câblage « en l'air ».

Pour les transistors inconnus, on cherchera les différentes combinaisons de raccordement, aucune détérioration n'étant à craindre.

Les transistors unijonction seront testés sur la position NPN en reliant B1 à l'émetteur, B2 au collecteur et E à la base de notre appareil.

En mettant un condensateur de $50 \mu\text{F}$ entre la base et l'émetteur, on pourra faire clignoter la led plus ou moins vite en tournant le bouton.

Le test des diodes se fera sur les sorties C et E, si la diode est bonne, aucun changement de couleur ne se produira en manœuvrant l'inverseur PNP NPN, quel que soit son sens de branchement.

Si par contre la diode est coupée ou en court-circuit, un changement de couleur se fera en manœuvrant l'inverseur.

Pour repérer l'anode et la cathode d'une diode, il faut mettre l'inverseur en position NPN, en branchant la cathode du côté émetteur, la led changera de couleur.

Certains transistors de puissance ont un courant de fuite inverse important que l'on pourra lire en fin d'échelle en manœuvrant l'inverseur.

Jacques Bourlier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances

$\pm 5\%$ 1/2 W

R1 - 1,5 k Ω

R2 - 1 k Ω

R3 - 1 k Ω

R4 - 430 Ω

• Semiconducteurs

T1 - 2N2907 ou équivalent

T2 - 2N2907

L1 - Led bicolor ϕ 5 mm

• Potentiomètre

P1 - 1 M Ω linéaire

• Divers

1N1 - inverseur double 2 positions

IN2 - inverseur simple 2 positions

Fiche banane socle rouge

Fiche banane socle bleue

Fiche banane socle verte

Coffret MMP 20 M

Bouton flèche

Pile plate 4,5 V

L'ADC 808

Une application typique d'un mini-ordinateur concerne les systèmes d'acquisition de données où le calculateur traite et mémorise différentes grandeurs physiques extérieures. Cet article décrit une carte d'acquisition permettant de convertir huit entrées analogiques différentes en moins de 100 μ s. Précisons que cette carte est entièrement compatible avec un microprocesseur Z80.

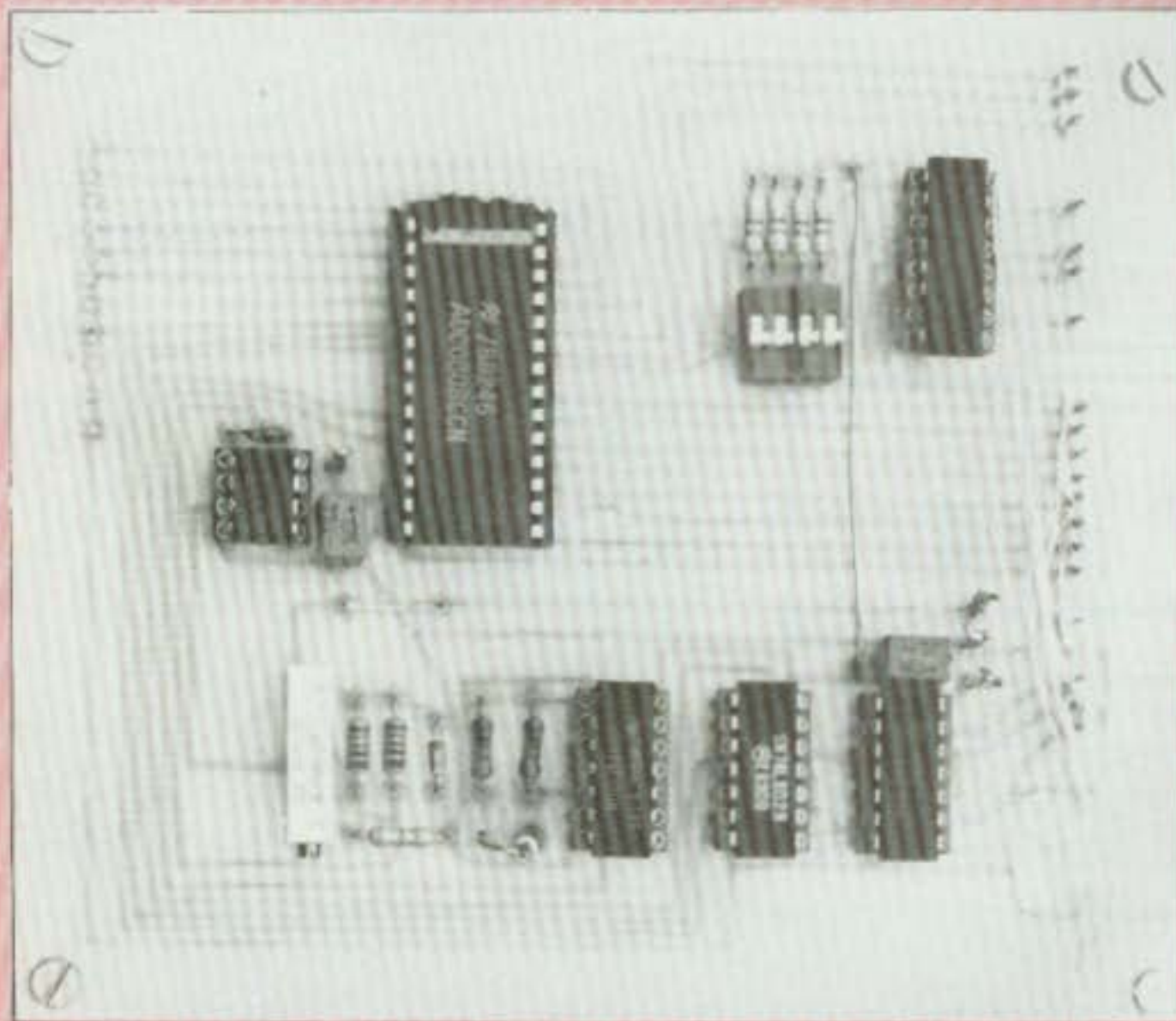
Généralement les données pourront être divisées en deux groupes. La plus simple et la plus facile à interfacer avec un microprocesseur est la donnée binaire (« 1 » ou « 0 ») représentative d'un état, citons par exemple la position d'un interrupteur ouvert ou fermé. Avec ce type de données, l'acquisition se fera à l'aide d'un port

d'entrées-sorties parallèles, comme le 8255 de chez Intel déjà étudié dans cette revue. L'autre groupe de grandeurs concerne les données analogiques pour lesquelles on désire une information quantitative sur la valeur mesurée. Dans ce cas, un interface spécialisé est nécessaire entre le microprocesseur et le capteur afin de convertir l'information analogique en

un mot binaire compatible avec un bus de microprocesseur, c'est le rôle du convertisseur analogique numérique ou CAN.

**CONVERTISSEUR
ANALOGIQUE NUMERIQUE
ADC 808. NATIONAL
SEMICONDUCTOR**

Le CAN ADC 808 est un convertisseur analogique numérique 8 bits réalisé en technologie CMOS (faible consommation ≈ 1 mA). Ce convertisseur présente la particularité d'intégrer dans un même boîtier le convertisseur analogique numérique proprement dit mais aussi un multiplexeur 8 canaux permettant de mesurer 8 grandeurs analogiques différentes. Enfin les sorties numériques et les commandes de ce convertisseur sont entièrement compatibles avec les bus 3 états d'un microprocesseur. La figure 1 présente un schéma simplifié de ce circuit, trois parties se dégagent de ce diagramme. En entrée, on trouve le multiplexeur 8 entrées commandé par 3 bits d'adresse permettant de sélectionner 1 canal parmi 8. Les trois bits d'adresse sont validés et mémorisés dans une mémoire interne à l'aide du signal ALE. A l'autre extrémité de la figure, on trouve l'interface trois états (amplificateurs + bascules) qui rend ce convertisseur compatible avec un bus de données d'un microprocesseur. Enfin, au centre, on



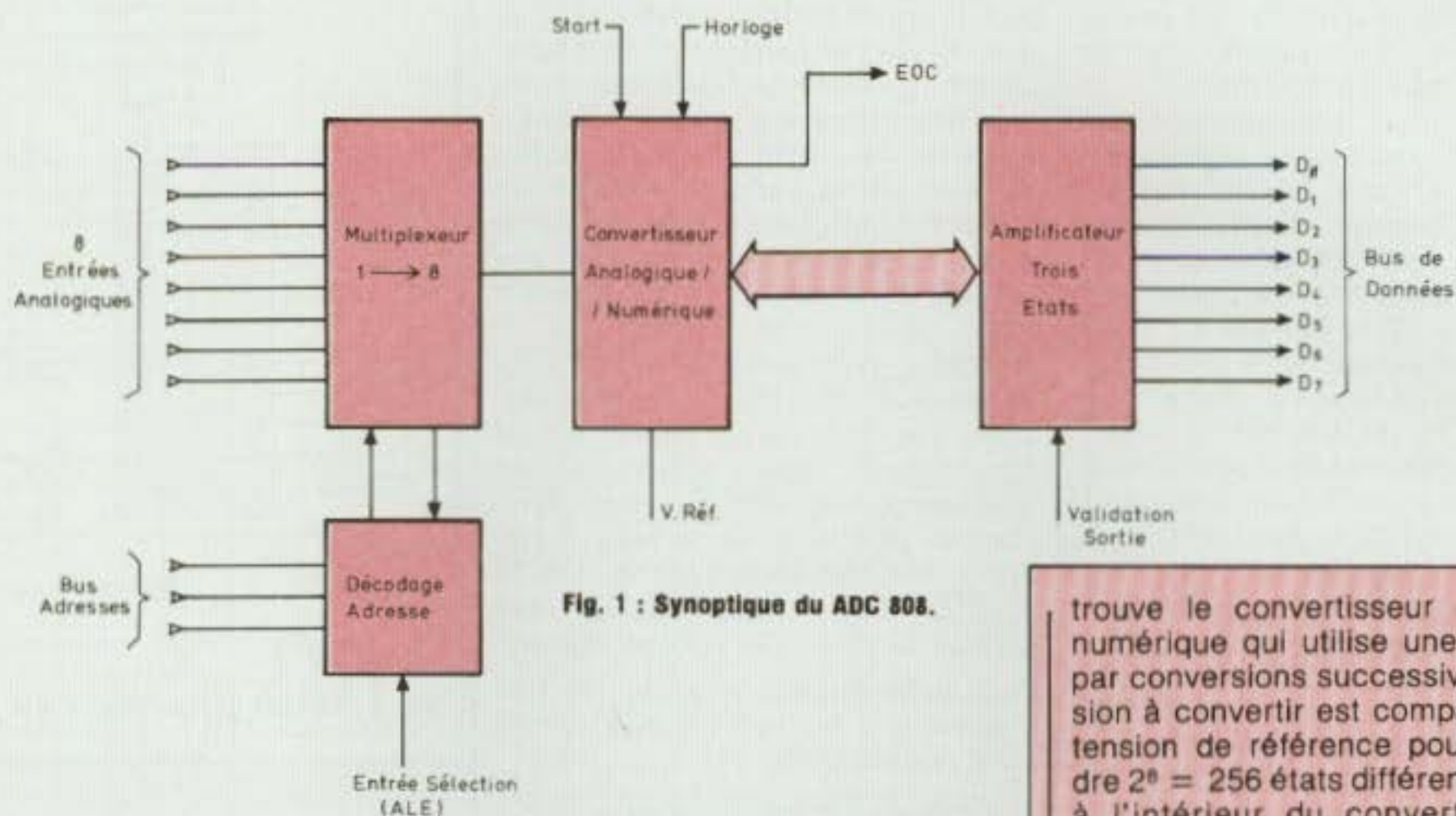


Fig. 1 : Synoptique du ADC 808.

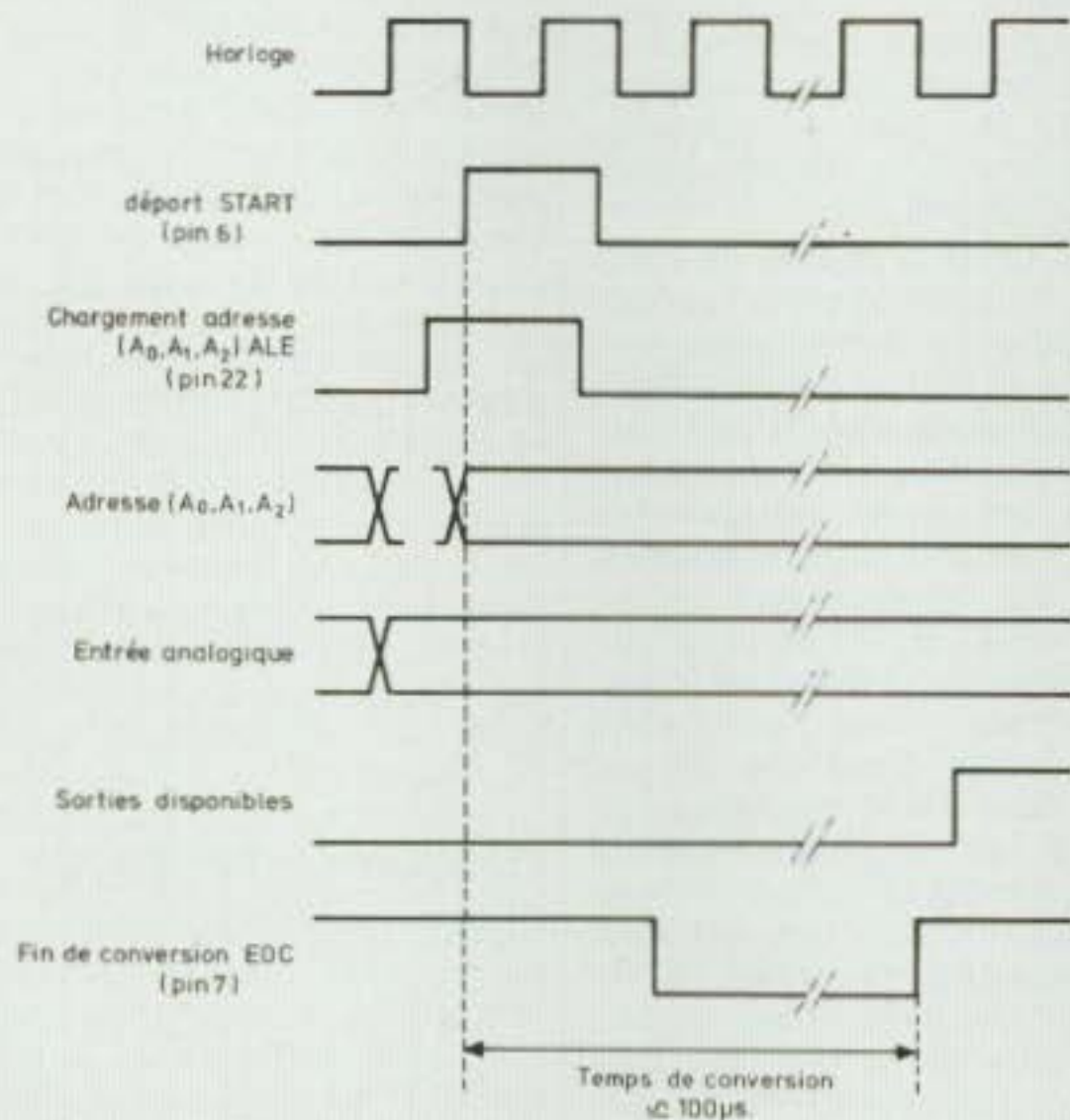


Fig. 2 : Déroulement d'une conversion.

trouve le convertisseur analogique numérique qui utilise une technique par conversions successives. La tension à convertir est comparée à une tension de référence pouvant prendre $2^8 = 256$ états différents (il existe à l'intérieur du convertisseur un réseau de 256 résistances). Lorsque les deux tensions sont égales, le convertisseur bascule et indique (EOC) que la conversion est terminée. La figure 2 présente un chronogramme du déroulement d'une conversion. Au niveau utilisateur, celui-ci doit, après avoir choisi le canal qu'il désire convertir, initialiser la conversion (Start) et transférer le mot binaire résultant au microprocesseur lorsque la conversion est terminée (EOC).

CARACTERISTIQUES

Les deux principales caractéristiques d'un convertisseur analogique numérique sont la précision et le temps de conversion. La précision est fonction du nombre de bits qui résulte de la conversion. Dans le cas d'un convertisseur 8 bits, le nombre d'états que peut prendre le convertisseur est de $2^8 = 256$, ce qui correspond, avec une tension de référence de 5 V, à une précision de l'ordre de 20 mV. Le même calcul pour un convertisseur 16 bits aurait donné une précision de $75 \mu V$. Il est bien évident qu'un autre facteur de la précision est donné par la tension de référence, comme nous

CONVERTISSEUR ANALOGIQUE / NUMERIQUE

le verrons dans la suite de cet exposé il est préférable d'utiliser un circuit de régulation très stable afin de s'affranchir de ce problème.

La rapidité d'un convertisseur est fonction du mode de conversion choisi et du type de technologie employé (bipolaire, MOS). Sachez qu'il existe des convertisseurs très rapides avec un temps de conversion de l'ordre de 10 ns (utilisés en vidéo par exemple) ; dans notre cas l'ADC 808 présente un temps de conversion de 100 μ s, ce qui est bien suffisant dans de nombreuses applications. Nous allons pouvoir maintenant rentrer dans le vif du sujet et décrire le décodage d'adresses.

DECODAGE D'ADRESSE

Lors de la conception de cette carte, deux contraintes se sont imposées. La première était l'entière compatibilité de ce système avec un microprocesseur Z80. Les lecteurs de LED et de la rubrique « Raconte-moi la micro-informatique » ne seront pas étonnés de ce choix. En effet, le microprocesseur Z80 présente de nombreux avantages, tant du point de vue matériel que logiciel, par rapport à ses principaux rivaux (6800, 6500, 8080). Enfin, il équipe de nombreux mini-ordinateurs du commerce dont la réputation n'est plus à faire (ZX81, TRS80, MPF1...). La seconde contrainte découle du choix du Z80 et concerne l'implantation de ce système d'acquisition de données dans la zone d'entrées-sorties spécialisée du Z80 (Led n° 7). Ce choix au niveau matériel nous permet de simplifier le décodage d'adresse (une entrée-sortie utilise 8 bits d'adresse au lieu de 16) mais aussi de ne pas venir encombrer l'espace mémoire. Rappelons que la différenciation entre une entrée-sortie et un accès mémoire se fait au niveau du Z80 grâce aux deux signaux IORQ (entrée-sortie) et MEM (mémoire).

La figure 3 présente le circuit 74LS85 retenu pour effectuer le décodage d'adresse. Ce circuit est un comparateur 4 bits qui effectue une comparaison entre les deux groupes de bits A_i

et B_i . Suivant le résultat de l'opération, la sortie correspondante ($A < B$, $A = B$, $A > B$) passera à l'état haut. Utilisé en décodage d'adresse, il suffira d'imposer aux entrées B_i une certaine configuration (à l'aide d'interrupteurs par exemple) et de relier les entrées A_i au bus d'adresses. Lorsque l'adresse A_i correspondra aux entrées B_i , la sortie $A = B$ passera à l'état haut et pourra donc, via un inverseur, être reliée à l'entrée chip select (\overline{CS}) du boîtier à décoder. Autre avantage de ce circuit, il peut être cascadié en série afin d'effectuer une comparaison sur un plus grand nombre de bits. Pour ce faire, il suffira de relier les sorties $A > B$, $A = B$, $A < B$ d'un circuit 74LS85 aux mêmes entrées de l'étage suivant. Pour faire un décodage sur 16 bits d'adresse 4 boîtiers 74LS85 seront donc nécessaires.

CARTE D'ACQUISITION

8 ENTREES

La figure 4 présente le schéma complet du convertisseur analogique numérique. Du côté microprocesseur, on retrouve les liaisons classiques aux différents bus :

Le bus de données permet de transmettre au microprocesseur les données digitalisées. Cette liaison peut être directe du fait de la compatibilité de l'ADC808 avec un bus de microprocesseur (sorties 3 états). Le bus d'adresse est relié au décodeur d'adresse étudié précédemment (74LS85). Les interrupteurs placés sur les entrées B_i du comparateur permettent à l'utilisateur de situer son interface dans une zone d'entrées-sorties disponible de son mini-ordinateur. Dans le schéma proposé tous les interrupteurs étant ouverts, la zone d'adresse pointée va de FF à F0 (hexadécimal). Les trois bits d'adresse (A_0 , A_1 , A_2) sont reliés directement au convertisseur, ils permettent au microprocesseur de sélectionner une entrée analogique parmi les 8 disponibles (figure 1). Les gens « avarés » de zone d'adresses pourraient faire remarquer que le

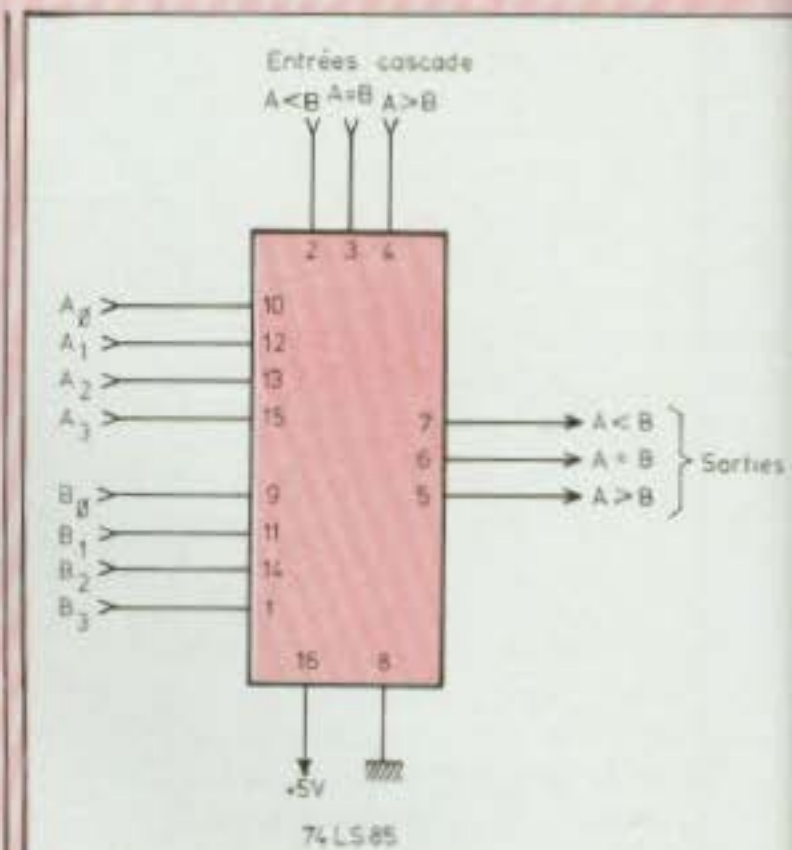


Fig. 3 : 74 LS85 comparateur 4 bits.

décodage utilisé n'est pas optimum et qu'il réserve une zone de 16 adresses pour seulement en utiliser 8. Il est bien évident que ce « mauvais rendement » a été dicté par une plus grande simplicité. Pour les gens scrupuleux des portes (NOR) sont disponibles sur ce circuit, permettant de décoder le bit A_3 et ainsi d'optimiser le décodage.

Le bus de contrôle constitue le troisième bus relié à notre interface. Rappelons qu'un bus de contrôle permet de gérer et de synchroniser les différents échanges entre un microprocesseur et son environnement. Dans notre exemple, les trois signaux issus du bus de contrôle sont IORQ qui spécifie une entrée-sortie et (WR, RD) qui précisent le sens du transfert.

TENSION DE REFERENCE

La tension de référence d'un convertisseur analogique numérique est la tension qui, après divisions successives sera comparée à la grandeur analogique à analyser. On comprend donc que la forme et la valeur de cette tension seront déterminantes quant à la précision de notre système

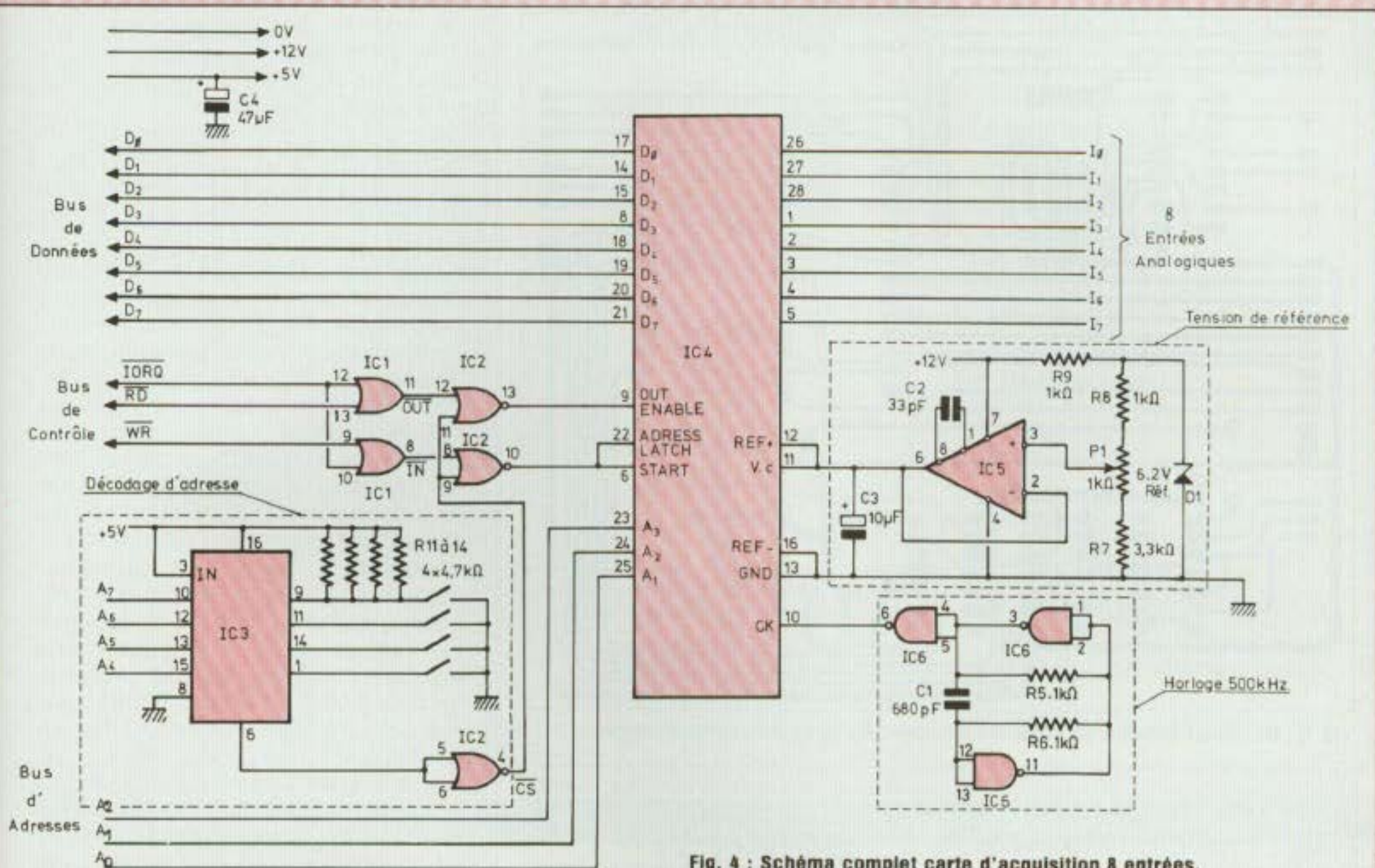


Fig. 4 : Schéma complet carte d'acquisition 8 entrées.

d'acquisition. Dans le cas où la précision demandée est faible, une solution simple consiste à relier cette tension de référence au +5 V de l'alimentation générale. Si, par contre, on désire obtenir une grande précision et surtout un isolement devant les fluctuations possibles de l'alimentation (parasites de la logique TTL, dérive en température) un circuit de régulation doit être mis en œuvre. La solution retenue dans notre montage utilise un amplificateur opérationnel LM 301 monté en suiveur (gain unité), la tension de sortie de cet amplificateur étant déterminée par le point milieu du potentiomètre. L'inconvénient majeur de ce montage est qu'il nécessite une seconde alimentation +12 V. Dans notre réalisation, alimentation de référence régulée ou non sont possibles.

HORLOGE

L'horloge utilisée est très simple, elle comprend trois portes NAND montées en inverseur et un réseau RC. Avec les composants choisis, la fréquence de sortie est de l'ordre de 500 kHz. La précision de cette horloge n'est pas déterminante, c'est pourquoi un quartz n'est pas nécessaire.

REALISATION

Les figures 5 et 6 présentent le dessin du circuit imprimé et le schéma d'implantation du montage. Ils présentent peu de difficultés et pourront être réalisés facilement. Quelques conseils simplement :

- Le circuit ADC 808 doit être monté sur support.
- Pour les personnes ne désirant

pas utiliser une alimentation spécialisée pour la tension de référence (voir paragraphe précédent), il suffit d'omettre le circuit intégré LM301 et de relier les entrées V_{cc} et V_{ref} de l'ADC 808 à l'alimentation +5 V générale. La consommation d'un tel montage est très faible (quelques mA) et il peut donc être alimenté par le +5 V et +12 V disponibles sur votre mini-ordinateur. Si ces alimentations ne sont pas accessibles, vous pouvez utiliser deux régulateurs, 7805 et 7812, et reprendre les nombreux schémas déjà parus dans Led. — Au niveau liaison avec le mini-ordinateur, chaque réalisateur, suivant son système, devra concevoir un câble et un connecteur adaptés. Dans l'exemple donné en photographie, l'auteur a réalisé un câble en wrapping.

CONVERTISSEUR ANALOGIQUE/NUMERIQUE

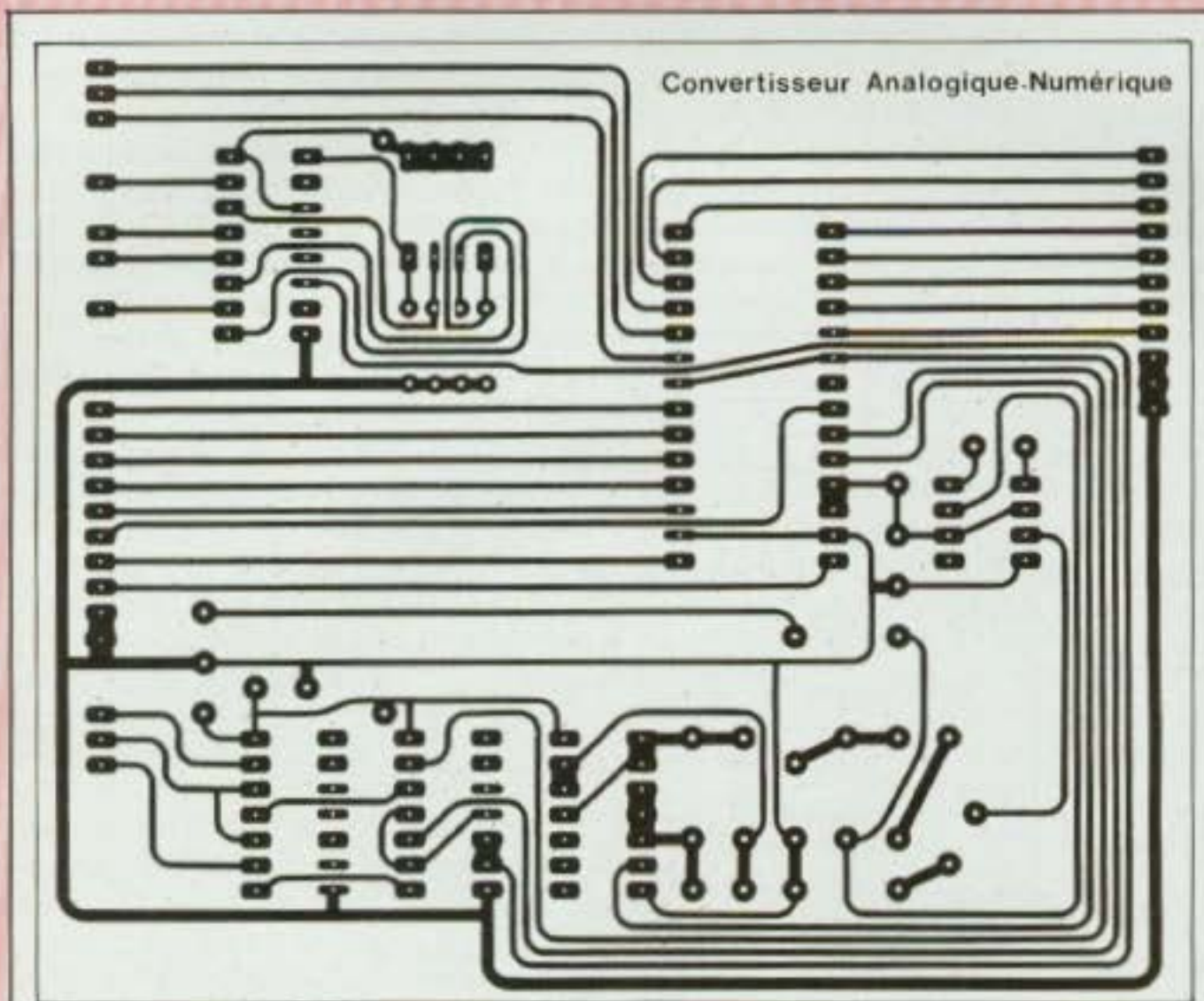


Fig. 5 : Un circuit imprimé qui demande beaucoup de soin pour sa reproduction.

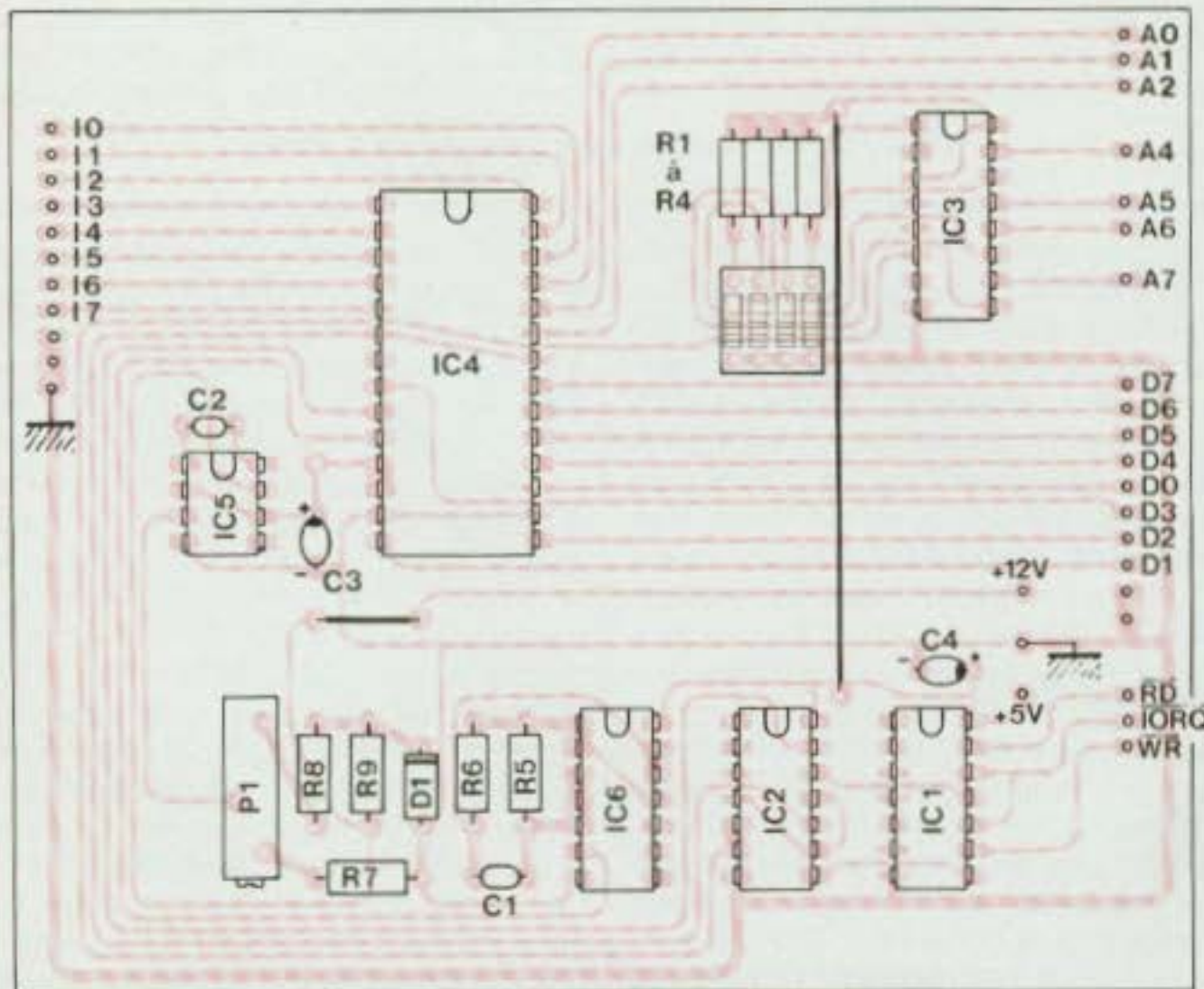


Fig. 6 : Le seul réglage à effectuer concerne la tension de référence.

— Le seul réglage à effectuer concerne la tension de référence qui doit être, à l'aide de P1, ajustée à +5 V (pour une meilleure précision, utiliser un voltmètre digital).

UTILISATION

La commande de cet interface peut être aussi bien réalisée à partir d'un programme écrit en Basic ou en Assembleur. Dans les deux cas, la séquence doit être la même et suivre l'organigramme de la figure 7. Après avoir choisi le canal que l'on désire acquérir, on initialise la conversion en effectuant une sortie sur l'adresse correspondante. Cette initialisation permet au convertisseur de mémoriser l'adresse envoyée et de démarrer le processus de conversion. Après 100 μ s, temps mis par l'ADC 808 pour effectuer la conversion, la valeur numérique du signal analogique peut être transférée sur le bus de données du microprocesseur à l'aide d'une instruction IN. La figure 8 présente un listing écrit en Basic (TRS80) permettant d'acquérir des grandeurs analogiques comprises entre 0 et 5 V. Quelques remarques sur ce programme : les 8 entrées sont placées aux adresses 240 à 247 (F0 à F7 en hexadécimal), le programme vous interroge donc pour connaître l'entrée que vous désirez convertir (ligne 20). L'adresse du canal choisi étant pointée par I, le début de la conversion peut démarrer ligne 40. La lenteur du Basic fait qu'un programme de retard (100 μ s) peut être évité, l'acquisition par le microprocesseur peut donc être effectuée ligne 50. Le résultat de votre acquisition est un mot de 8 bits compris entre 0 et 255, connaissant la tension de référence (5 V) on peut en déduire la valeur finale acquise par le microprocesseur (ligne 60).

Les applications d'une telle carte sont nombreuses. Citons par exemple la réalisation d'un voltmètre « Intelligent » ou encore une centrale météorologique... Dans un prochain article, nous donnerons des exemples de réalisations directement interfaçables avec cette carte.

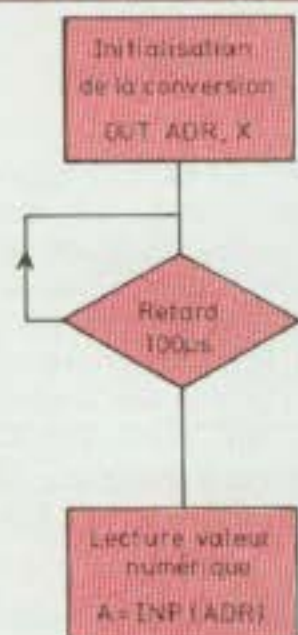
Philippe Faugeras

10 CLS
20 INPUT I

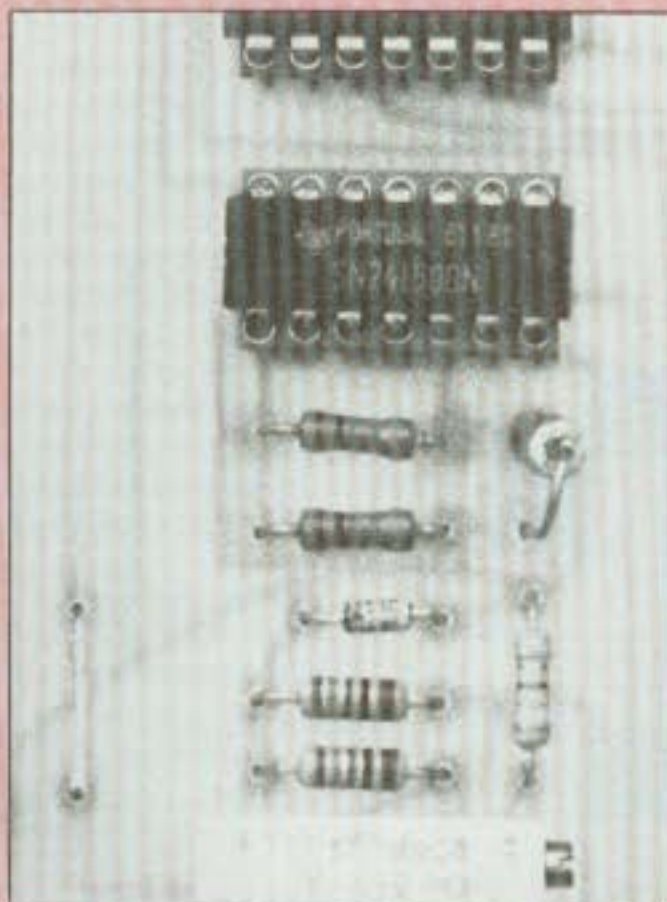
30 K = 240 + I - 1
40 OUT K, O
50 B = INP(K)
60 B = (5/255) × B
70 PRINT B
80 END

N° du canal (1/8)
Initialisation
Acquisition
Affichage résultat

Fig. 8 : Programme Basic.



- ADR : Adresse du canal choisi.
- A : Valeur numérique codée sur 8 bits.



Le réglage de la carte s'effectue avec un potentiomètre multitours pour plus de facilité.

◀ Fig. 7 : Organigramme d'une procédure de conversion.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

IC1 - 74LS32
IC2 - 74LS02
IC3 - 74LS85
IC4 - ADC808 (National Semiconductor)
IC5 - LM301
IC6 - 74LS00
D1 - Zener 6,2 V

• Résistances

R1 à R4 - 4,7 kΩ
R5, R6, R8, R9 - 1 kΩ
R7 - 3,3 kΩ

• Condensateurs

C1 - 680 pF
C2 - 33 pF
C3 - 10 µF (12 V)
C4 - 47 µF (12 V)

• Divers

Boîtier 4 interrupteurs Dual in Line
Potentiomètre multitours 1 kΩ

PETITES ANNONCES. TARIF : 20 F TTC la ligne de 40 signes, 3 lignes minimum. Le chèque de règlement doit accompagner le texte.

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT GROUPE DES EDITIONS FREQUENCES

Remise 20 % pour trois titres minimum retenus

| | Prix du n° | Nombre de numéros | France | Etranger* |
|-----------------------|------------|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Led | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Led-Micro | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Led + Led-Micro | | 10 n ^{os} + 10 n ^{os} | 250 F <input type="checkbox"/> | 350 F <input type="checkbox"/> |
| Nouvelle Revue du Son | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Son Magazine | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Audiophile | 35 F | 6 n ^{os} | 175 F <input type="checkbox"/> | 220 F <input type="checkbox"/> |
| VU Magazine | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Fréquences Journal | 15 F | 10 n ^{os} | 135 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |
| Jazz Ensuite | 30 F | 6 n ^{os} | 160 F <input type="checkbox"/> | 200 F <input type="checkbox"/> |

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

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

Nom : Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

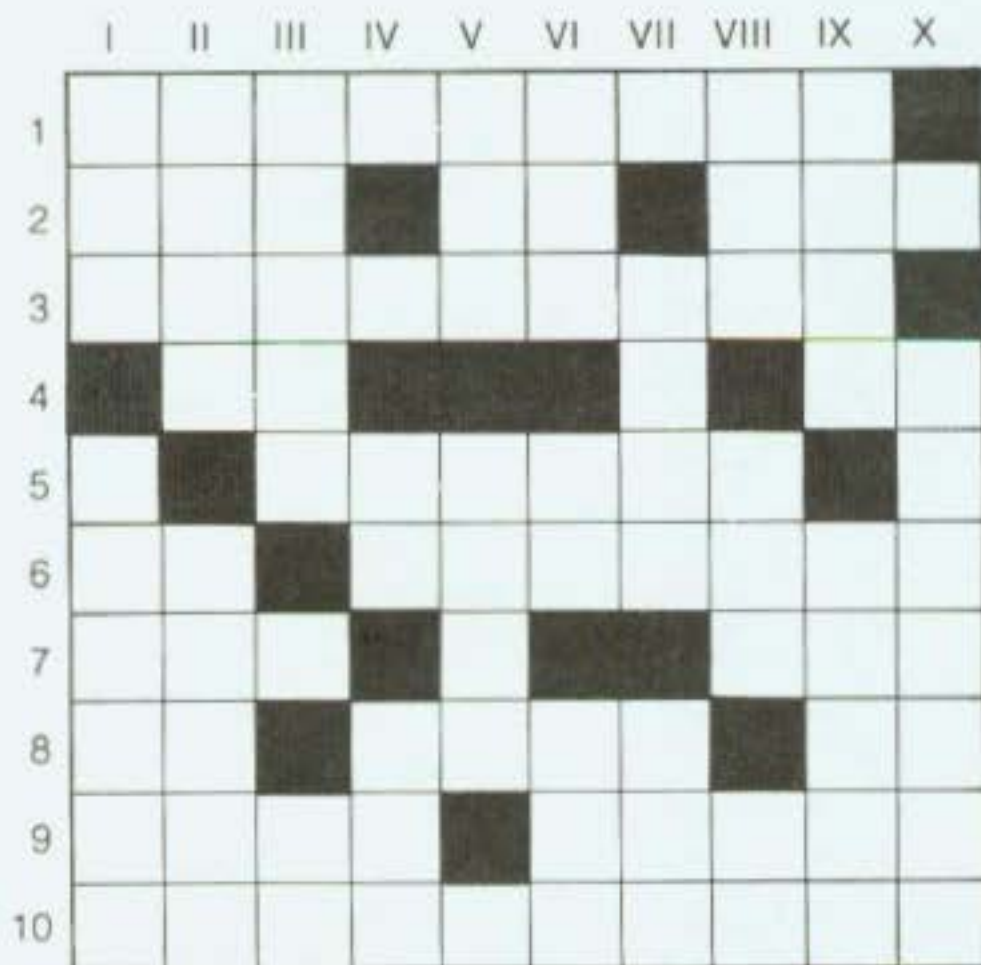
Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à :

EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris

MODE DE PAIEMENT : C.C.P. Chèque bancaire Mandat

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEEN

par Guy Chorein



Horizontalement :

1. On peut parler de celle d'une oscillation. - 2. Très faible. Poids lourd sur une route. Ibsen l'eut pour devise. - 3. Interférence nuisible de signaux provenant de deux émetteurs, de deux circuits ou de deux zones d'un même enregistrement. - 4. Romains. Omer par exemple. - 5. Va dans le même sens que son vis-à-vis. - 6. Un peu de répit. Différence de potentiel électrique. - 7. Rage non vaincue par Pasteur. Pesé brut. - 8. Fut un libérateur. Dans une Asie déchirée. Possessif. - 9. Court aux Antipodes. Un spécialiste des armes à feu. - 10. En électricité, quotient d'une différence de potentiel appliquée aux extrémités d'un conducteur par l'intensité du courant qu'elle produit lorsque le conducteur n'est pas le siège d'une force électromotrice.

Verticalement :

I. Sur les voitures d'un pays voisin. Célèbre inventeur d'un compteur de particules. - II. Grosse pièce. Un supplément agréable à percevoir. - III. Façon de mettre. Suite de dessins. - IV. Initiales d'un diplôme d'enseignement technique. A fait de la lumière. - V Vu d'un mauvais œil (inversé). Voilà où aboutit le port d'un vêtement trop chaud... - VI. Sont propriétaires (de bas en haut). Paire. Courant. - VII. Leur chaleur est appréciée. Baigne les blanches falaises de Dover. - VIII. Suite d'ondoiements. Animal (inversé). Fait le bien si on lui prend le cœur. - IX. Que de lustres !!! Plan déclenché en cas de coup dur. - X. Est peu fusible.

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

DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



Un espace unique en France entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo, l'électronique, la sono et le light-show.

L'EVENEMENT DU MOIS

AMPLI YAMAHA A20 **2 890 F!**

- 2 x 70 W • DTH : 0.02 %
- Bande passante 10 - 50 000 Hz

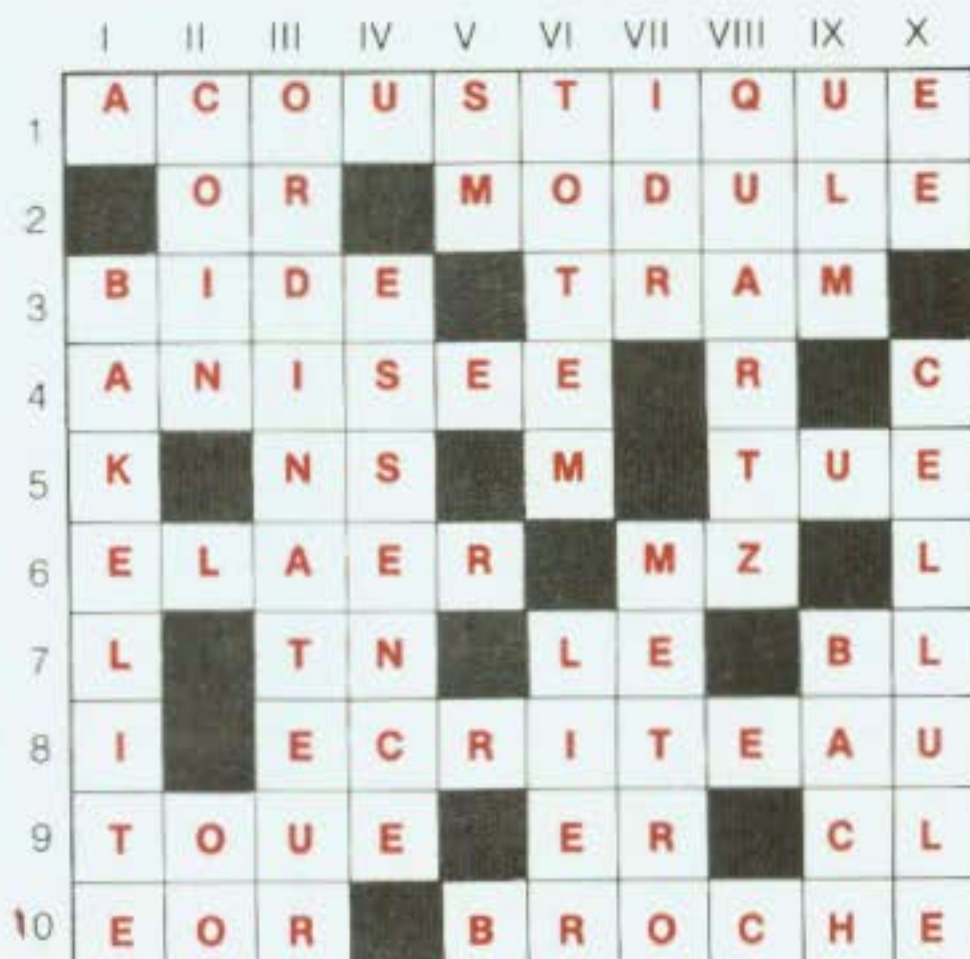
TUNER YAMAHA T20 **2 450 F!**

- 6 présélections • Sensibilité : 0.8 µV
- Rapport signal/bruit : 61 dB / 76 dB

CIBOT Tél. 346.63.76

136, boulevard Diderot 75580 Cedex PARIS XII / 12, rue de Reuilly 75580 Cedex PARIS XII
ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE - Tél. (61) 62.02.21
ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Solution de la grille parue dans le numéro 10 de Led



PETITES ANNONCES

Sigma toujours n° 1 ! Le spécialiste des composants par correspondance. Des prix encore plus bas sur des kilos de pièces. Remboursement de la différence si vous trouvez moins cher que nos super-lots. Extrait de la liste "Info-Nouveautés spéciale rentrée" : lot de **condensateurs céramiques** les 25 panachés : 2,30 F. **Résistances** valeurs panachées : 3,90 F les 100 g (bon poids) soit moins de 3 centimes la pièce ! **Résistances de puissance de 1 W à 5 W 5 %** valeurs panachées : 4,90 F les 50, soit 0,10 F unitaire. BC 170B : 3 F les 10. **Fusible** : 0,60 F, etc., etc... **Composants** neufs jusqu'à épuisement du stock : 741 : 1,90 F. 555 : 2,10 F. 2N3055 : 3,00 F. 1N4007 : 0,35 F. **Led rouge** : 0,70 F, etc... Liste complète ctre 2 timb. à Sigma Division composants 18, rue de Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand. Catalogue remboursable : 40 F. Des milliers de bonnes affaires !

ORTOFON, leader mondial de la cellule de lecture, recrute un responsable national de haut niveau pour le développement de ses produits (cellules magnétiques, bobines mobiles).

Vous avez une expérience de vente dans le réseau traditionnel et dans les G.M.S....

Vous êtes jeunes, plein d'enthousiasme, mobile, de l'ascendant...

Nous vous proposons de nous rencontrer.

Merci d'adresser • une lettre de candidature • C.V. • photo
• rémunération actuelle

à : I.L.M. - A l'attention de Monsieur DE VERGIE
10, rue des Minimes - 92270 Bois-Colombes

INDEX DES ANNONCEURS

| | |
|------------------------|-------------|
| Acer | p. 80 à 83 |
| Bloudex | p. 34 |
| Blue Sound | p. 69 |
| CHT | p. 29 |
| Cibot | p. 78-79-84 |
| Composants 95 | p. 29 |
| Corama | p. 29 |
| Distronic | p. 3 |
| Editions | |
| Fréquences | p. 49-50 |
| Educatel | p. 39 |
| Electrome | p. 51-65 |
| Electro Style | p. 4 |
| Hameg | p. 8 |
| Handec | p. 24 |
| HBN | p. 40-41 |
| Hifi Diffusion | p. 29 |
| JBC | p. 69 |
| Kitato | p. 15 |
| L'Ecole chez soi | p. 59 |
| Mabel | p. 8 |
| Maison de la Détection | p. 6 |
| Mérix | p. 48 |
| MMP | p. 23 |
| Périefélec | p. 2 |
| Rétex | p. 24 |
| Stora | p. 29 |
| Tout pour la radio | p. 24 |

CATALOGUE CIBOT

Je désire recevoir le catalogue CIBOT de 200 pages sur :

- **COMPOSANTS.** Tous les circuits intégrés, tubes électroniques et cathodiques, semi-conducteurs, opto-électronique, Leds, afficheurs.
- **Spécialité en semi-conducteurs et C.I.**
- **Jeux de lumière sonorisation, kits (plus de 300 modèles en stock).**
- **Appareils de mesure.**
- **Pièces détachées : plus de 20 000 articles en stock.**

Veillez me l'adresser à mon nom et mon adresse ci-dessous indiqués :

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre adressé à Société CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex XII.

KF présente



NOUVEAU

DIAPHANE

- Rend transparents tous les papiers
- Permet de réaliser par insolation directe un circuit imprimé
- Sans film, sans calque, sans signes transfert
- L'aérosol.....29,90 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

| | Bakélite | Epoxy 1 face | Epoxy 2 faces |
|-----------|----------|--------------|---------------|
| 75 x 100 | 9,20 | 13,20 | 17,00 |
| 100 x 150 | 13,60 | 21,50 | 26,40 |
| 100 x 160 | 14,50 | 23,50 | 28,00 |
| 150 x 200 | 25,00 | 39,50 | 45,00 |
| 200 x 300 | 45,00 | 72,50 | 81,00 |

PROMOTION : KIT CIRCUIT SET KF

COFFRET N° 1. Contient : 1 boîte de détergant, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchloreure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice **89,50 F**
COFFRET N° 2. Le coffret n° 1 + mini-perceuse..... **149 F**

- Feuille polyester mat 2 faces 210 x 297 **7,40 F**
- Grille inactinique au pas de 2,54 sur polyester 210 x 297 **13,00 F**
- Perchloreure de fer granulé pour 1 litre **14,50 F**
- Persulfate d'ammonium, gravure rapide à chaud, dose pour 1 litre **19,00 F**
- Détachant perchloreure **7,50 F**
- Vernis de personnalisation des circuits en aérosol
 - Vernis vert (75 ml) **9,95 F**
 - Vernis rouge (75 ml) **9,95 F**
 - Vernis bleu (75 ml) **9,95 F**
- Vernis de protection incolore en aérosol de 75 ml **9,95 F**
- Gomme abrasive **13,80 F**
- Lampe à insoler 250 W **27,50 F**
- Pochette de signes transfert **103,80 F**
- Plaques alu brossé pour face avant, ép. 5/10" - 500 x 300 **59,50 F**
- - 500 x 200 **39,50 F**
- - 100 x 250 **11,80 F**
- Plaques alu anodisé noir satinée, ép. 1 mm - 500 x 300 **104,00 F**
- - 500 x 200 **69,50 F**
- - 100 x 250 **17,50 F**

INSOLEZ AVEC PRECISION ET RAPIDITE VOS CIRCUITS IMPRIMES



CHASSIS D'INSOLATION DE 270 x 400 MM COMPRENANT :
 • Un coffret plastique avec charnière et fermeture
 • Minuterie coupe-circuit
 • 2 tubes actiniques • 1 ballast
 • Starters, porte-starters, douilles, fil
 • 1 glace • Réflecteur métallisé • 1 mousse • Câble d'alimentation avec prise, visserie et toutes pièces détachées nécessaires.

Banc à insoler en KIT Prix..... **790 F**

GRAVEZ VOUS-MÊMES EN 4 MINUTES AVEC KF



MACHINE A GRAVER KF - MG200
 Surface de gravure 180 x 240 mm
 Contenance 2 à 3 litres.
 Compresseur d'un débit d'air de 100 litres/heure.
 Gravure rapide et fine par mousse de perchloreure sur-oxygénée.
 Avec ou sans chauffage
A PARTIR DE.....580 F

Avec option chauffage **795 F TTC**
 Avec option chauffage et console..... **895 F TTC**

TTL, C MOS, CIRCUITS INTEGRES, SEMI-CONDUCTEURS

| TTL 74LS | | | C MOS | | | LINEAIRES ET SPECIAUX | | | | | | | |
|----------|-------|------|-------|--------|-------|-----------------------|-------|------------|-------|-------|-------|--------|----|
| SN 74 | 75 | 4,90 | 164 | 8,40 | CD | 4052 | 8,00 | TAA | 1508 | 25 | 1041 | 21 | |
| 00 | 1,25 | 75 | 3,40 | 165 | 9,90 | 4053 | 8,00 | 611 B12 18 | 1608 | 18 | 1042 | 33 | |
| 01 | 2,30 | 78 | 4,70 | 166 | 11,50 | 4054 | 8,50 | 621 AX125 | 280A | 20 | 1045 | 18 | |
| 02 | 2,30 | 79 | 42,30 | 167 | 22,50 | 4055 | 10,00 | 621 A1124 | 290A | 29 | 1046 | 28 | |
| 03 | 1,80 | 80 | 8,10 | 170 | 18,50 | 4056 | 9,00 | 621 A1225 | 315 | 29 | 1047 | 28 | |
| 04 | 2,20 | 81 | 12,10 | 172 | 21,40 | 4058 | 7,50 | 661 | 27 | 420A | 38 | 1048 | 17 |
| 05 | 2,90 | 83 | 8,20 | 173 | 18,50 | 4059 | 3,50 | 765 | 15 | 440 | 21 | 1054 | 21 |
| 06 | 4,00 | 85 | 8,40 | 174 | 7,90 | 4090 | 4,00 | 790 | 29 | 511 | 22 | 1057 | 6 |
| 07 | 4,90 | 86 | 3,60 | 175 | 9,00 | 4091 | 4,00 | 861 A | 10 | 540 | 38 | 1059 | 12 |
| 08 | 2,90 | 89 | 20,90 | 176 | 18,30 | 4092 | 2,10 | 900 | 17 | 550 | 33 | 1100SP | 38 |
| 09 | 2,90 | 90 | 5,40 | 180 | 8,70 | 4093 | 3,20 | 900 | 14 | 900 | 14 | 1102SP | 23 |
| 10 | 2,50 | 91 | 5,30 | 181 | 18,80 | 4094 | 8,00 | T8A | 510 | 14 | 1151 | 9 | |
| 11 | 2,90 | 92 | 5,80 | 182 | 8,40 | 4095 | 3,00 | 120 | 14 | 540 | 55 | 1200 | 30 |
| 12 | 2,80 | 93 | 5,30 | 188 | 22,00 | 4096 | 4,00 | 221 | 14 | 550 | 44 | 1405 | 13 |
| 13 | 4,00 | 94 | 7,90 | 190 | 9,60 | 4097 | 3,00 | 4008 | 19 | 560B | 55 | 1410 | 24 |
| 14 | 4,80 | 95 | 8,80 | 191 | 9,70 | 4098 | 4,00 | 440 | ..... | 710 | 36 | 1412 | 13 |
| 15 | 1,90 | 96 | 8,00 | 192 | 10,80 | 4099 | 4,50 | 470 | ..... | 740 | 39 | 1415 | 13 |
| 16 | 3,00 | 100 | 10,80 | 193 | 10,00 | 4099 | 14,50 | 631 | ..... | 750 | 32 | 1420 | 22 |
| 17 | 3,50 | 107 | 4,70 | 194 | 9,40 | 4099 | 2,20 | -1000 | 27 | 660B | 18 | 1510 | 39 |
| 20 | 2,50 | 109 | 7,60 | 195 | 9,50 | 4099 | 3,50 | 400C | 24 | 1305 | 15 | 1908 | 18 |
| 25 | 2,80 | 113 | 4,20 | 196 | 10,00 | 4099 | 8,00 | 520 | 21 | 100 | 14 | 1950 | 30 |
| 26 | 2,80 | 121 | 3,80 | 198 | 9,60 | 4099 | 2,20 | 530 | 36 | 310 | 14 | 2002 | 19 |
| 27 | 3,30 | 122 | 6,60 | 199 | 15,00 | 4099 | 7,50 | 540 | 54 | 340 | 22 | 2003 | 17 |
| 28 | 3,20 | 123 | 6,90 | 247 | 9,00 | 4099 | 7,50 | 560 | 40 | 360 | 24 | 2004 | 34 |
| 30 | 2,30 | 125 | 5,00 | 241 | 9,50 | 4099 | 19,00 | 570 | 24 | 4500A | 29 | 2006 | 23 |
| 31 | 2,50 | 125 | 4,80 | 243 | 12,00 | 4099 | 14,50 | 651 | 21 | 4510 | NC | 2010 | 29 |
| 32 | 3,90 | 128 | 6,70 | 244 | 12,00 | 4099 | 8,00 | 720A | 27 | TDA | ..... | 2020 | 34 |
| 37 | 3,50 | 132 | 6,90 | 245 | 15,00 | 4099 | 4,00 | 750 | 27 | 440 | 22 | 2030 | 27 |
| 38 | 3,70 | 136 | 4,00 | 251 | 7,20 | 4099 | 9,00 | 790 | ..... | 1001 | 34 | 2542 | 28 |
| 40 | 2,50 | 138 | 6,90 | 258 | 9,60 | 4099 | 8,00 | 4518 | 7,50 | K5C | 18 | 1002 | 22 |
| 42 | 5,40 | 139 | 8,80 | 266 | 4,80 | 4099 | 10,00 | 4518 | 7,50 | 500 | 15 | 1003 | 26 |
| 43 | 8,00 | 141 | 7,90 | 324 | 18,80 | 4099 | 8,00 | 4518 | 7,50 | 4520 | 7,50 | 1004 | 32 |
| 44 | 8,80 | 145 | 8,00 | 365 | 14,00 | 4099 | 8,00 | 4528 | 10,60 | 820 | 18 | 1005 | 31 |
| 45 | 8,80 | 147 | 18,50 | 366 | 11,00 | 4099 | 8,00 | 4538 | 26,00 | 850 | 36 | 1006 | 29 |
| 46 | 8,80 | 148 | 13,30 | 367 | 11,00 | 4099 | 8,00 | 4538 | 26,00 | 960 | 33 | 1010 | 19 |
| 47 | 7,00 | 150 | 9,80 | 368 | 11,00 | 4099 | 8,00 | 4539 | 27,60 | 915 | 38,50 | 1024 | 15 |
| 48 | 10,00 | 151 | 6,00 | 373 | 13,10 | 4099 | 8,00 | 4556 | 8,00 | 920 | 29 | 1025 | 29 |
| 50 | 2,50 | 153 | 7,30 | 374 | 14,90 | 4099 | 8,00 | 4566 | 20,00 | 340 | 38 | 1034 | 33 |
| 51 | 2,50 | 154 | 10,00 | 390 | 15,00 | 4099 | 8,00 | 4585 | 7,50 | 950 | 32 | 95 | 29 |
| 53 | 2,50 | 155 | 5,90 | 393 | 11,00 | 4099 | 8,00 | 40103 | 12,00 | 370 | 33 | 1037 | 24 |
| 54 | 2,20 | 156 | 7,20 | 490 | 12,00 | 4099 | 8,00 | 4051 | 8,00 | 40106 | 12,00 | 1038 | 30 |
| 60 | 2,40 | 157 | 6,90 | 510 | 2,50 | 4099 | 8,00 | | | | | 1039 | 32 |
| 70 | 3,50 | 160 | 9,50 | C90 | 10,00 | 4099 | 8,00 | | | | | 1040 | 21 |
| 72 | 3,90 | 161 | 9,70 | C221 | 13,00 | 4099 | 8,00 | | | | | | |
| 73 | 3,40 | 162 | 6,90 | C92899 | 9,00 | 4099 | 8,00 | | | | | | |
| 74 | 3,40 | 163 | 9,60 | C62919 | 9,00 | 4099 | 8,00 | | | | | | |

NATIONAL LM

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|--------|--------|--------|-------|
| 10C | 52,00 | 318 | 30,00 | 380 | 19,80 | 709 | 5,80 | 1458 | 9,00 | 13 600 | 19,00 |
| 301 | 7,50 | 323 | 40,00 | 381 | 19,80 | 710 | 5,20 | 1496 | 15,00 | 95H90 | 80,00 |
| 305 | 24,10 | 323 K | 55,00 | 382 | 19,80 | 720 | 24,00 | 39,00 | 8,50 | 3914 | 36,00 |
| 307 | 9,00 | 324 | 8,00 | 384 | 32,00 | 721 | 5,00 | 74C221 | 13,00 | 3915 | 32,00 |
| 308 | 8,00 | 331 | 47,70 | 386 | 9,00 | 725 | 33,00 | 74C926 | 59,00 | 3915 | 32,00 |
| 309 H | 25,00 | 337K | 95,00 | 387 | 12,00 | 726 | 69,00 | LF353 | 12,00 | 1897 | 15,00 |
| 309K | 22,00 | 339 | 6,30 | 391 | 26,00 | 739 | ..... | LF356 | 12,00 | 2896-2 | 29,00 |
| 310 | 25,00 | 348 | 12,50 | 395 | 4,80 | 741 | 3,00 | LF357 | 12,00 | 2907 | 26,00 |
| 311 | 7,50 | 349 | 19,00 | 561 | 33,00 | 747 | 7,50 | LH0075 | 222,00 | 335 | 19,00 |
| 317I | 15,00 | 377 | 26,10 | 565 | 14,50 | 748 | 5,60 | 81LS95 | 18,00 | 336 | 18,00 |
| 317K | 35,00 | 378 | 31,00 | 566 | 24,00 | 761 | 19,00 | 81LS97 | 18,00 | MM5837 | 38,00 |

COMPOSANTS JAPONAIS

| | | | | | | | |
|-----------|-------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| AN 313U | 58,00 | LA 3115 | 52,40 | TA 7120P | 29,00 | UPC 575C2 | 29,50 |
| AN 7145 | 92,00 | LA 3300 | 36,00 | TA 7122BP | 31,00 | UPC 1156H | 35,00 |
| BA 301 | 33,00 | LA 3350 | 46,00 | TA 7129AP | 32,00 | UPC 1181H | 28,00 |
| BA 311 | 33,00 | LA 4420 | 36,00 | TA 7137P | 32,00 | UPC 1182H | 29,00 |
| BA 313 | 28,00 | LA 4422 | 36,00 | TA 7139P | 32,00 | UPC 1185H | 51,00 |
| BA 511 | 48,00 | LA 4430 | 31,90 | TA 7204P | 30,00 | UPC 1186H | 32,00 |
| BA 521 | 30,00 | M 51513L | 37,00 | TA 7205P | 19,00 | 25C 1098 | 28,00 |
| BA 532 | 39,00 | M 51515BL | 59,50 | TA 7215P | 58,00 | 25C 1306 | 22,00 |
| HA 1306W | 64,00 | STK 0039 | 127,00 | TA 7217AP | 31,00 | 25C 1307 | 40,00 |
| HA 1339 | 59,00 | STK 0040 | 264,00 | TA 7222AP | 35,00 | 25C 1384 | 12,00 |
| HA 1366W | 35,00 | STK 0050 | 749,00 | TA 7223P | 70,00 | 25C 1945 | 114,00 |
| HA 1366WR | 36,00 | STK 0060 | 272,00 | TA 7225 | 112,50 | 25C 1957 | 16,00 |
| HA 1368 | 39,00 | STK 435 | 110,00 | TA 7227P | 58,00 | 25C 1969 | 27,50 |
| HA 1377 | 38,00 | STK 439 | 150,00 | TA 7229P | 95,00 | 25C 2028 | 18,00 |
| HA 1389 | 72,00 | STK 441 | 210,00 | TA 7230P | 75,00 | 25C 2029 | 40,00 |
| HA 1398 | 89,00 | STK 463 | 165,00 | TA 7313AP | 24,00 | 25K 50 | 53,00 |
| HA 4625 | 80,00 | STK 465 | 240,00 | TA 7621P | 130,00 | 25K 135 | 52,00 |
| | | | | TA 7822 | 125,00 | | |

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

| | | | | | | | |
|----------|--------|-------|---------|---------|----------|-------------|--------|
| MOTOROLA | 8251 | 57,85 | MM 2708 | 36,00 | ROCKWELL | 6502, 2 MHz | 124,80 |
| MC 6800 | 58,00 | 8253 | 150,00 | MM 2716 | 45,80 | 6522 | 96,00 |
| MC 6802 | 65,00 | 8255 | 55,20 | MM 2532 | 97,00 | 6532 | 110,00 |
| MC 6809 | 119,40 | 8257 | 106,50 | MM 2732 | 87,00 | | |

ACER : Mesure

MULTIMETRES



FLUKE
ANALOGIQUES 3200 PTS
10 A. Affichages numérique et analogique par **BARGRAPH**.
GAMME AUTOMATIQUE. Affichage des fonctions. Auto test à la mise en marche.
FLUKE 73
Précision 0,7% **945 F**
FLUKE 75
Précision 0,5% **1095 F**
FLUKE 77
Précision 0,3% **1395 F**

OSCILLOSCOPE

HM 203/4. 2 x 20 MHz



Avec sondes combinées **3650 F**

OSCILLOSCOPE

HM 605. 2 x 60 MHz.



Avec sondes combinées **6748 F**

OSCILLOSCOPE

METRIX OX 710.
PROMOTION



2 x 15 MHz
5 mV
Avec sondes combinées **2690 F**

GENERATEUR BF ELC 791.



945 F

CAPACIMETRES

PANTEC

CP 570
à lecture analogique **490 F**

22 C
à cristaux liquides **942 F**

ALIMENTATION STABILISEE ELC AL 745



474 F

ATTENTION

Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). Forfait de port 30 F.

ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR.
Par poste : 16,50 F.
SNCF : 31,00 F.

MULTIMETRES BECKMAN



T90 **499 F**
T100 **649 F**
T110 **790 F**

MULTIMETRE



METRIX
MX 522 **788 F**

MULTIMETRE PERIFELEC



ICE 80 **264 F**

FREQUENCEMETRE SINCLAIR THANDAR PFM 200



Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz

1090 F

OSCILLOSCOPES

| | |
|---------------------------------------------------|--------|
| HAMEG | |
| HM 103. Nouveau 10 MHz avec testeur de composants | 2390 F |
| HM 204. 2 x 20 MHz avec testeur de composants | 5270 F |
| HM 204 N. Avec tube rémanent | 5650 F |
| HM 605. 2 x 60 MHz | 6748 F |
| HM 605 N. Avec tube rémanent | 7120 F |
| HM 705. 2 x 70 MHz. Tube à x 10 cm | 7480 F |
| HM 705 N. Avec tube rémanent | 7860 F |
| METRIX | |
| OX 7120. Nouveau 2 x 20 MHz | 4890 F |

ACCESSOIRES

| | |
|--------------------------------|-------|
| OSCILLOSCOPES | |
| IZ 30 Sonde directe X 1 | 100 F |
| IZ 32. Câble BNC-BAN | 65 F |
| IZ 34. Câble BNC-BNC | 65 F |
| IZ 35. Sonde Div. X 10 | 118 F |
| IZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 | 212 F |
| IZ 37. Sonde Div. x 100 | 270 F |

GENERATEURS

| | |
|--------------------------------|--------|
| LEADER | |
| ISG 17. HF de 10 kHz à 300 MHz | 1399 F |
| IAG 27. BF de 10 Hz à 1 MHz | 1577 F |
| IAG 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz | 2750 F |
| MONACOR | |
| AG 1000. BF de 10 Hz à 1 MHz | 1590 F |
| ELC | |
| 791 S. BF de 1 Hz à 1 MHz | 870 F |

THANDAR

TG 100. Générateur de fonctions 1675 F

GENERATEUR BF en KIT

(monté à partir d'un XR 2206)
LE KIT COMPLET
avec notice **320 F**
Coffret **98,80 F**
Face avant gravée **35 F**
BK
BK 3010. Générateur de fonctions 2720 F
BK 3020. Générateur de fonctions 4999 F

MULTIMETRES

| | |
|---------------------------------------|--------|
| METRIX | |
| MX 563. 2000 points 25 calibres | 2000 F |
| MX 522. 2000 points 21 calibres | 788 F |
| MX 502 | 889 F |
| MX 562. 2000 points 25 calibres | 1060 F |
| MX 575. 20.000 points | 2205 F |
| MX 001. 20.000 Ω/V | 391 F |
| MX 453. 20.000 Ω/V | 546 F |
| MX 202C. 40.000 Ω/V | 818 F |
| MX 462 G. 20.000 Ω/V classe 1,5 | 709 F |
| MX 430. Pour électronicien 40.000 Ω/V | 818 F |
| Etui AE181 | 117 F |

BECKMAN

| | |
|-------------------------------------|--------|
| T 90. 3 1/2 digits précision 0,8% | 499 F |
| T 100. 3 1/2 digits. avec étui | 649 F |
| T 110. 3 1/2 digits. avec étui | 790 F |
| TECH 300 A. 2000 points 29 calibres | 1060 F |

TECH 3020. 2000 points

Précision 0,1% 1789 F

ACCESSOIRES MULTIMETRE

| | |
|------------------------|---------|
| Etui pour T 100, T 110 | 78,20 F |
| Etui Tech 300 | 81,10 F |
| Etui Tech 3020 | 257 F |

Diverses sondes de température.

| | |
|----------|-------|
| NOVOTEST | |
| TS 250 | 269 F |
| TS 141 | 349 F |
| TS 161 | 389 F |

CENTRAD

| | |
|-----------------------------|-------|
| 312. 20 kΩ/Vcc. 30 calibres | 347 F |
| 819. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres | 469 F |

FLUKE

| | |
|----------------------------------------|--------|
| 8022 B. 6 fonctions. Double protection | 1190 F |
| 73. 3200 pts. Précision 0,7% | 945 F |
| 75. 3200 pts. Précision 0,5% | 1095 F |
| 77. 3200 pts. Précision 0,3% | 1395 F |

PANTEC

| | |
|---------------------------------------------------------|--------|
| BANANA. Multimètre portatif 20 kΩ/V | 299 F |
| MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V 39 calibres | 399 F |
| MAJOR 50 K. 40 kΩ/V. Ohmmètre 200 MΩ | 499 F |
| PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle binaire 1 MΩ/V | 799 F |
| PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacité | 1340 F |

PERIFELEC

| | |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| PE20. 20 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui | PROMO 249 F |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|

PE 40. 40 kΩ/Vcc. 43 calibres. antichoc. Avec cordon, piles et étui

PROMO 299 F

| | |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| 680 R. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui | 499 F |
| 680 G. 20 kΩ/Vcc. 48 calibres. Avec cordons, piles et étui | 420 F |
| ICE 80. 20 kΩ/Vcc. 36 calibres. Avec cordons, piles et étui | 264 F |

TRANSISTORS TESTEURS

| | |
|------------------------------------------------------------|--------|
| PANTEC | |
| Contrôle en circuit sans démontage | 399 F |
| ELC | |
| TE 748. Vérification en et hors circuit | 239 F |
| BK | |
| BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit | 1639 F |

CAPACIMETRES

| | |
|---------------------------------------------------|--------|
| 22 C | |
| A cristaux liquides. Précision 0,5% | 942 F |
| BK | |
| BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F | 1999 F |

PANTEC

| | |
|-----------------------------------------|-------|
| CP 570. Capacimètre. Lecture analogique | 399 F |
|-----------------------------------------|-------|

MILLIVOLTMETRE

| | |
|-----------------------------------------|--------|
| LEADER | |
| LMV 101 A. Fréquences de 100 μV à 300 V | 2090 F |

MIRES

| | |
|------------------------------|--------|
| SADELTA | |
| MC 11. NB et couleur UHF/VHF | 2800 F |
| SECAM | 2370 F |
| MC 11. Version PAL | 4150 F |
| MC 32 L. Labo SECAM | 3795 F |

FREQUENCEMETRES

| | |
|----------------------------------------------|--------|
| THANDAR | |
| TF 200. Affichage cristaux liquides. 200 MHz | 3090 F |
| PFM 200. 250 MHz | 1090 F |

ALIMENTATIONS STABILISEES

| | |
|-------------------------------------------------|--------|
| ELC | |
| AL 811. 3 / 4,5 / 6 / 7,5 / 9 / 12 V. 1 A 183 F | |
| Triple protection : | |
| AL 784. 12,5 V - 3 A | 219 F |
| AL 785. 12,5 V - 5 A | 326 F |
| AL 812. 0 à 30 V - 2 A | 583 F |
| AL 813. 13,8 V - 10 A | 690 F |
| AL 745 AX. 2 à 15 V - 3 A | 474 F |
| AL 781. 0 à 30 V - 5 A | 1300 F |

PERIFELEC

| | |
|-------------------------------|----------|
| AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V | 140 F |
| AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V | 257 F |
| AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V | 576 F |
| AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V | 818,50 F |
| AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V | 1160 F |



VOC

| | |
|--------------------|-------|
| PS1. 12,6 V - 2 A | 196 F |
| PS 3. 13,6 V - 4 A | 241 F |

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>PERCEUSE PGV 15.000 T/mn</p>  <p>42 watts avec bâti 99'</p> <p>Perceuse seule.....88' Bâti seul.....39'</p> | <p>INTERPHONE FM</p>  <p>2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V. La paire.....399'</p> | <p>MICRO ESPION FM 90 à 105 MHz</p>  <p>Antenne incorporée. Excellente sensibilité. Rayon d'action 50 m. Alim. 220 V. Prix.....159'</p> | <p>DETECTEUR DE GAZ</p>  <p>Détecte toutes les fuites de gaz. Branchement sur prise 220 V. Avertissement sonore. Prix.....359'</p> | <p>QUADRI-PRISE</p>  <p>4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils. Intensité admissible : 6 A. Prix.....35'</p> | <p>PISTOLET A AIR CHAUD</p>  <p>Deux réglages de température 300° et 500°. Prix.....572'</p> |
| <p>COFFRET PERCEUSE</p>  <p>Perceuse PGV + transfo + 11 outils. Prix.....230'</p> | <p>CHRONO CAR</p>  <p>Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V. Prix.....219'</p> | <p>KIT ANTIPARASITE OMENEX</p>  <p>Composé de 4 bouchons bougies 1 sur distrib. 2 condens. 2.2 MF 2 cosses pré-isolées. 1 tresse de masse. Avec schéma.....99'</p> | <p>JEU DE COSSES «FASTON» OMENEX</p>  <p>Assortiment de cosses pour équipement électrique voiture. Prix.....49'</p> | <p>TEMPORISATEUR D'ESSUIE-GLACE</p>  <p>Permet de régler la cadence des essuie-glaces entre 3 et 50 secondes. Alim. 12 V. Prix.....219'</p> | <p>ASPIRATEUR AUTONOME Rechargeable</p>  <p>Sans fil tension de charge 220 V. Avec chargeur et support mural. Prix.....225'</p> |
| <p>FLEXIBLES</p>  <p>long. 560 mm, serrage de 0,3 à 2,5 mm. Prix.....48'</p> <p>Pour P5</p> <p>long. 600 mm, serrage de 0,3 à 3,5 mm. Prix.....106'</p> | <p>DIGICAR</p>  <p>Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alim. 12 V. Prix.....199'</p> | <p>COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE</p>  <p>Pour moteur à essence 4 cylindres. Affichage linéaire. Jusqu'à 7400 t/mn. Alim. 12 V. CT 80.....330'</p> <p>Pour diesel Jusqu'à 6000 t/mn. CT 80 D.....399'</p> | <p>ECO PILOTE</p>  <p>Système d'aide à la conduite. Couplé en compte-tours CT 80, vous indique ce qu'il faut faire pour consommer moins. Economie possible 8% d'essence à moyenne égale. Prix.....399'</p> | <p>INTERPHONE POUR MOTO OU RALLYE</p>  <p>Alim. 12 V. Permet de communiquer entre pilote et passager. UK 826.....780'</p> | <p>SCIE CIRCULAIRE</p>  <p>80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm. Prix.....250'</p> |
| <p>TRANSFO POUR PERCEUSES PGV ET P4.</p>  <p>220 V/12 V, 10 VA. Prix.....96'</p> | <p>ALLUMAGE TRANSISTORISE</p>  <p>Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V. Prix.....199'</p> | <p>ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»</p>  <p>1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée. 1 ampli sono. 4 sirènes de police différentes. 1 sirène ambulance. 1 sifflet. 1 micro. Alimentation 12 V. Puis. 10 W/eff. Nouveau kit complet L'ensemble (+ port 21 F).....310'</p> | <p>VARIATEUR DE TENSION OMENEX</p>  <p>Sortie variable stabilisée. Entrée 12 Vcc. Sortie 6 - 7,5 - 9 - 12 Vcc. 0,5 A. Protection automatique contre les CC. Prix.....99'</p> | <p>TABLE BATI ETAU</p>  <p>Table 150 x 120 haut 250 mm. Prof. 125 mm. Prix.....190'</p> <p>Etau 104 x 60 mm. Prix.....46'</p> | |
| <p>PERCEUSE P4</p>  <p>50 W 20.000 t/mn Support de précision Perceuse seule.....125' Bâti seul.....86' P4 + bâti.....211'</p> | <p>ALARME ELECTRONIQUE</p>  <p>AE 125. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile. Prix.....199'</p> | <p>TEMPORISATEUR DE PLAFONNIER</p>  <p>Permet de maintenir l'éclairage 15 à 20" après la fermeture de la porte. Branchement très simple. Alim. 12 V. Prix.....76'</p> | <p>DIGI BIP</p>  <p>Avertisseur peinture. Aide mémoire électronique sonore et lumineux. Arrêt instantané. Pose par auto-collant. Alim. 12 V. Prix.....129'</p> | <p>ANTENNES VOITURE OMENEX</p>  <p>Fibre de verre 79' Caoutchouc 79' Electronique 199'</p> | <p>PERCEUSE INTEGRALE</p>  <p>80 watts. 16.500 t/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à bille. Prix.....186'</p> |
| <p>PERCEUSE SOUS BLISTER</p>  <p>Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix.....184'</p> | <p>TRANSFORMATEUR</p>  <p>Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V, 24 VA. Prix.....116'</p> | <p>VARIATEUR</p>  <p>Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/16 V, 24 VA de 1000 à 20.000 t/mn. Prix.....230'</p> | <p>PERCEUSE P5</p>  <p>83 watts. 16.500 t/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix.....224'</p> | <p>BROCHE A ROULEMENT POUR P5</p>  <p>90' SCIE SAUTEUSE 90° POUR P5</p>  <p>138'</p> | <p>PONCEUSE ORBITALE POUR P5</p>  <p>Prix.....104'</p> |

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE.
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port).
FORFAIT DE PORT : 21 F

ACER ACCESSOIRES

ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre VHF 10 dB UHF 30 dB. Alim. 220 V/12 V.



Prix **379^r**

ANTENNE FM D'INTERIEUR AMPLIFIEE OMENEX

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire et pour les émetteurs éloignés. Gain réglable. Coax. 75Ω. Alim. 220 V/12 V.



Prix **249^r**

AMPLI D'ANTENNE TV OMENEX



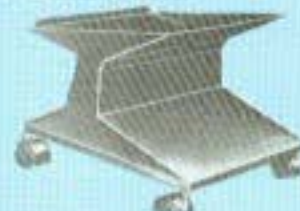
Large bande. Alimentation incorporée. EV 100 VHF 23 dB/UHF 26 dB **299^r**
EV 200 VHF 26 dB/UHF 32 dB **399^r**

FILTRE ANTIPARASITE



Isolé les éléments de votre chaîne Hi-Fi des parasites secteur et des autres appareils électriques. Prix **220^r**

SUPPORT D'ENCEINTE ACOUSTIQUE



Sur roulettes. La paire **219^r**

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCEINTES



Se raccorde à la sortie de l'ampli. Commute séparément ou simultanément 5 paires d'enceintes. Prix **249^r**

CASQUE WALKMANN JAMAIS VU!



PROMO **39^r**

TABLE DE MIXAGE MPX 55



Bande passante 50/15000 Hz. 4 entrées stéréo. Distorsion 0,3%. Prix **399^r**

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCEINTE



Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge maxi 25 kg. Prix la paire **155^r**

COFFRET A 40 TIROIRS



Coffret métal tiroirs plastiques. Prix **139^r**

COLLE CYANOLITH PLUS



Sous blister. Colle + activateur. Plus de 1400 collages instantanés et encore plus précis. Cap. 6 mg. Prix **49^r**

BOITE DE COMMUTATION POUR MAGNETOPHONES



Permet de brancher 2 magnétophones stéréo sur 1 ampli ne possédant qu'une sortie auxiliaire. Prix **189^r**

BOITE DE DERIVATION POUR DEUX CASQUES STEREO



Volume de chaque casque contrôlé par potentiomètre. Prix **149^r**

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER



3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm. Prix **139^r**

SIARE MINI-ENCEINTES

2015. 15 W. **177^r**
2020. 20 W. **221^r**
2020 E. 20 W, 4Ω **244^r**
ENCEINTES «GALET»
Pour voiture **159^r**

BOOMERS

12 CP 10/12 W
17 CP 10/15 W
21 CP 15/20 W
21 CPG 3 25/30 W
21 CPG 3 BC 25/30 W
21 CPR 3 30/40 W
205 SPCG 3 30/35 W
23 SPC 25/30 W
26 SPCSE 80 W
26 SPCSF 100 W
29 SPC 5 W
29 SPCR 60 W
31 SPC 60/80 W
31 TE 80/120 W
31 TE 2B

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL



R6. L'unité 11 F
Par 4, l'une 9 F
R14. L'unité 35 F
Par 4, l'une 32 F
R20. L'unité 55 F
Par 4, l'une 45 F
Batterie à pression, type 6 F 22. 9 V 75 F

DEMAGNETISEUR DE TETES VIDEO



Miniaturisé sans dommage pour tous magnétoscopes. Prix **296^r**

MICRO FM STYLO



Micro omnidirectionnel. Emission réglable de 88 à 108 MHz. Alim. pile 1,5 V. Prix **169^r**

CADREAN TELEPHONIQUE A TOUCHES



En kit. Clavier décimal avec une mémoire de rappel et relance automatique. Prix **229^r**
Modèle à 10 mémoires. Prêt à l'emploi **699^r**

TWEETERS

6 TWD 20 (5 000)
6 TW 85 25 (5 000)
TW 95 E 35 (5 000)
TWK 40
TYD 50 (5 000)
TWS 50 (5 000)
TWG 60
TWM 80 (5 000)
TWMV 100 (4 000)
TWY 100
TWZ 120 (5 000)

PASSIFS

SP 31
P 21

MEDIUM

10 MC 30 (600) W
12 MC 70 (600) W
12 VR 100 (500) W
13 RSP 60-80 W
17 MSP 60-80 W
19 TSP 80-120 W
26 MEF 80 W
205 ME 60 W
230 ME 60 W

FILTRES CONDENSAT

F 2-40 Non polarisé
F 2-120 Monolith.
F 30 Non polarisé
F 150 Non polarisé
F 400-700-800-900-1000

CHARGEURS DE BATTERIES

Pour 2 ou 4 batteries R6, R14 ou R20. Prix **75^r**
Modèle 6F22 **95^r**
Chargeur pour 4 batteries R6. Prix **84^r**
Chargeur pour 6F22. Prix **49^r**

CASSETTE DEMAGNETISANTE



Démagnétise totalement et sans dommage pour les têtes, tous les appareils à cassette. Alim. pile mercure. Prix **199^r**

MICRO UD 130



Micro unidirectionnel. Fréquences de 100 à 12.000 Hz. 2 impédances : 50Ω/600 Ω. Prix **179^r**

CENTRALE UK 882 ALARME OMENEX

Entrée, sortie et durée réglables, voyants de mise en service et contrôle. Clé de mise en service. Chargeur et batteries incorporées. Sans batteries **957^r**

SIRENES



● Police américaine 106 dB à 1 m. **199^r**
● SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 l/mn. 110 dB à 1 m. **220^r**
● MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A, 110 dB. **90^r**

ALIMENTATION UNIVERSELLE AL 811



3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilité mieux que 1%. Prix **198^r**

ALIMENTATION



Entrée 220 V. 300 mA. **45^r**
500 mA. **59^r**

ATTENUATEUR STEREO REGLABLE



4 canaux pour enregistrement réglage par 4 potentiomètres. Prix **139^r**

MICRO DM 110



Type dynamique. Omnidirectionnel. Rép. fréquences 90 à 12.000 Hz. Imp. 600 Ω. Prix **79^r**

FLEXIBLES POUR MICRO



Pour régie, station de radio, discothèque, table de conférence. 330 mm **70^r**
480 mm **90^r**
Base adaptateur **49^r**

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE



Spécialement recommandé pour l'informatique. Prix **149^r**

BRAS DEPOUSSIEREUR



Antistatique double fonction. Brosse en fibre de carbone. Présentation en coffret luxe. Prix **169^r**

BROSSE EN FIBRE DE CARBONE



Avec tampon en velours de soie, autolubrifié. Mise à la masse. Prix **139^r**







ATTENUATEUR ADAPTATEUR DE NIVEAU



Réglage de niveau par canal d'un tuner et d'un ampli. Prix **139^r**

ACER ACCESSOIRES

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.
REUILLY-COMPOSANTS, 79 bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.
MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|---|---|---|---|---|------|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|-------|--|--|--|--|--|--------------|----------------|--|--|--|--|--|--------------|----------------------|--|--|--|--|--|--------------|---------|--|--|--|--|--|--------------|--------|--|--|--|--|--|--------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--------------|-----------|--|--|--|--|--|--------------|----------|--|--|--|--|--|--------------|---------|--|--|--|--|--|--------------|
| <p>OSCILLOSCOPES</p>  <p>HAMEG HM 103 Mono 10 MHz 2 mV à 20 V 0,2 µs à 0,2 S/cm Testeur de composants Déclenché 0 à 30 MHz. Tube rectang. 6 x 7. Av. 2 sondes sonde 2390 F</p>  <p>METRIX Nouveau OX 734 D 2 x 50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT, la 2^e retardée. Post-accél. 12 kV. Fonction X-Y. Hold-off. Av. 2 sondes comb. Prix ... 8800 F</p> <p>TELEQUIPMENT D 1016 A 2 x 20 MHz, 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 µs/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et frame. Prix ... 6100 F</p> | <p>HAMEG HM 203-4 Double trace 20 MHz 2 mV à 20 V. Add. soustr. déclench. DC - AC - HF - BF Testeur compos. incorp. Av. 2 sondes Tube rect. 8 x 10 3650 F</p> <p>HAMEG HM 204 Double trace 20 MHz 2 mV à 20 V/cm Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Av. 2 sondes combinées Tube rect. 8 x 10 5270 F</p> <p>HAMEG HM 705 2 x 20 MHz 2 mV - 20 V/cm. Vitesse balayage 15 à 50 nS/cm et 5 nS/cm avec expansion X10. Ligne à retard. Av. 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10 7450 F</p> <p>HAMEG HM 808 A mémoire. Double trace. 2 x 80 MHz. Sens. 2 mV/Div. Base de tps 5 nS à 2,5 S/Div. Retard balayage. Mémoire transfert. Av. 2 sondes combin. (sur comm.) 30500 F</p> <p>HAMEG OSCILLOSCOPES avec tube rémanent Av. 2 sondes combin. HM 203/4 N 4 030 F HM 204 N 5 650 F HM 705 N 7 860 F</p> <p>HAMEG ACCESSOIRES HZ 30. Sonde alternative 10 T 110 HZ 32. Cible BNC balay. 75 80 HZ 34. Cible BNC. 95 85 HZ 35. Sonde 1 T 130 HZ 37. Sonde alternative 100 T 300 HZ 38. Sonde alternative 1 T à 100 MHz 370 HZ 39. Sonde différent. 140 HZ 45. Cible 50</p> | <p>METRIX OX 712 D Double trace 20 MHz Post-accél. 3 kV Sensibilité 1 mV Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8 x 10 Av. 2 sondes comb. Prix ... 4 890 F</p> <p>METRIX OX 710 NOUVEAU 2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants. Ecran 8 x 10. Avec 2 sondes combinées. Prix ... 3 190 F</p> <p>CSC MULTIPLEXEUR Modèle 8001 8 canaux, permet à un oscillo simple ou double voie d'afficher simultanément jusqu'à 8 traces. Commutateur permettant la sélection du nombre de traces. Vernier de réglage de l'amplitude des signaux délivrés. Bp ± 1 dB à 12 MHz et -3 dB à 20 MHz. Alimentation 220V. Poids 1,7 kg Prix ... 4 200 F</p> <p>THANDAR SC 110 Monotrace Miniature portable 10 MHz, 10 mV/cm. Déclenché. Alim. piles (batteries ou bloc secteur en suppl.). Poids 800 g. Prix ... 2 790 F</p> <p>UNAOHM G 505 ADT 2 x 20 MHz. Sensib. 5 mV à 20 V. Montée 0,02 µs. BT 0,5 µs à 0,2 S. Synchro TV. Loupe par 5. Fonction XY. Prix ... 3 400 F</p> | <p>ELC SD 742 Sonde combinée 3 pos. 1/1, 0 et 1/10. Entrée 10 MΩ ± 1%. Av. oscillo de 1 MΩ entrée. Tens. maxi. 600 Vcc ou C a C. Bp du contenu à 70 MHz. 190 F</p> <p>FLUKE 8022 B V = 5 cal. 200 mV à 1 000 V - 5 cal. 200 mV à 750 V - 2 entrée 10 MΩ - 100 pF. 1 - et 4 cal. 2 mA à 2 A. Res 6 cal. 1 190 F</p> <p>PEERLESS ADM 2 Automatisme des gammes BK 2845 Modèle automatique à microprocesseur Prix ... 2 590 F</p> <p>THANDAR TM 354 LCD, 2 000 points imp. entrée 10 MΩ. 1 mV à 1000 V/DC. 100 mV à 500 V/AC. 1 µA à 2 A/DC. R. 1 Ω à 2 MΩ. Prix ... 660 F</p> <p>ICE Mod. 82. Nouv. V = 0,1 à 1 000 V V = 0,1 à 750 V I = et - de 0,1 à 10 A Ω de 0,1 Ω à 20 MΩ C 1 pF à 200 µF -50 à +1300°. Semi-cond. et conductance. Prix de lancement 1 690 F</p> | <p>OSCILLOSCOPES</p>   <p>MULTIMETRES DIGITAUX</p> <p>BECKMAN SENSATIONNEL ! TECH 90. Nouveau multimètre numérique 4 chiffres 360 F (quantité limitée) TECH 100 V = 100 µV à 1 000 V I = 100 nA à 10 A I = 100 nA à 10 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Test diode 649 F TECH 110. Identique au 100 mais précision 0,25 % en V - au lieu de 0,5 % Test de continuité 790 F TECH 300 A. 2 000 points. 7 fonctions. 29 calibres 1 060 F TECH 3020. Modèle 10 A 1 790 F TECH 3030. Mesure des valeurs efficaces vraies 2 200 F</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>MULTIMETRES DIGITAUX</p> <p>PANTEC PAN 2101. LCD 3 digit 1/2. Changement de gamme autom. pour V et I. Test sonore. Intensité 10 A PAN 2201 Prix ... 1 090 F 690 F</p> <p>ESCORT EDM 101 Cristaux liquides. 3 1/2 digits. V = 100 µV à 1 000 V V = 100 mV à 600 V I = 100 nA à 2 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Test diodes + protection. 2 fusibles SUPER PRIX 499 F</p> | <p>LEADER LBO 524 2 x 35 MHz. Double base de temps. Sens. 500 µV/div à 5 MHz 2 mV → 35 MHz Balayage retardé Fonct. XY. acc. 7 kV Av. 2 sondes comb. Prix ... 8 600 F</p> <p>CENTRAD (France) 177 - Nouveau 2 x 25 MHz. 5 mV à 20 V/cm (1 mV avec sonde ampli ext. en sus). BP du contenu à 25 MHz (± 3 dB). Addition et soustraction des voies. Fonction XY. BT 1 s à 0,2 µs/cm. Expans. X 5. Synchro INT-EXT ou sect. Filtre synchro BF. HF. TV ligne et frame. Tube rectang. 8 x 10 cm. Post/accél. 2 KV 3 490 F</p> <p>METRIX MX 502 2 000 points. Affich. cristallin V = 100 µV à 500 V V = 1 V à 500 V I = 100 µA à 15 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Prix ... 889 F</p> <p>METRIX MX 727 Affich. LED de 16 mm V = 100 µV à 1 000 V V = 100 µV à 600 V I = et - 10 µA à 10 A R = 0,1 Ω à 20 MΩ Version A (secteur) 1 760 F Version A1 (secteur) batteries recharg. 1 880 F</p> | <p>CENTRAD 3030 Monocourbe compact 15 MHz. tube 95 mm. attén. cal. 12 pos. testeur compos. incorporé. BT calibrée 12 pos. rotation trace extérieure Prix ... 2 900 F</p> <p>CENTRAD 3035 Monocourbe compact 10 MHz. tube 130 mm. Testeur compos. int. BT 18 pos. jusqu'à 200 ns/cm max. Atténuateur vertical 12 pos. 5 mV/cm maxi. 3 100 F</p> <p>FLUKE 8020 1 490 F 8020 B .. 1 990 F 8024 B .. 2 850 F 8060 3 450 F Autres modèles sur commande</p> <p>AOIP MINI 5102. 2000 pts. 3 1/2 digits. 6 fonctions. 28 cal. 1 290 F Sacoche 129 F</p> | <p>ELC SD 742 Sonde combinée 3 pos. 1/1, 0 et 1/10. Entrée 10 MΩ ± 1%. Av. oscillo de 1 MΩ entrée. Tens. maxi. 600 Vcc ou C a C. Bp du contenu à 70 MHz. 190 F</p> <p>FLUKE 8022 B V = 5 cal. 200 mV à 1 000 V - 5 cal. 200 mV à 750 V - 2 entrée 10 MΩ - 100 pF. 1 - et 4 cal. 2 mA à 2 A. Res 6 cal. 1 190 F</p> <p>PEERLESS ADM 2 Automatisme des gammes BK 2845 Modèle automatique à microprocesseur Prix ... 2 590 F</p> <p>THANDAR TM 354 LCD, 2 000 points imp. entrée 10 MΩ. 1 mV à 1000 V/DC. 100 mV à 500 V/AC. 1 µA à 2 A/DC. R. 1 Ω à 2 MΩ. Prix ... 660 F</p> <p>ICE Mod. 82. Nouv. V = 0,1 à 1 000 V V = 0,1 à 750 V I = et - de 0,1 à 10 A Ω de 0,1 Ω à 20 MΩ C 1 pF à 200 µF -50 à +1300°. Semi-cond. et conductance. Prix de lancement 1 690 F</p> | <p>MULTIMETRES DIGITAUX</p> <p>BECKMAN SENSATIONNEL ! TECH 90. Nouveau multimètre numérique 4 chiffres 360 F (quantité limitée) TECH 100 V = 100 µV à 1 000 V I = 100 nA à 10 A I = 100 nA à 10 A R 0,1 Ω à 20 MΩ Test diode 649 F TECH 110. Identique au 100 mais précision 0,25 % en V - au lieu de 0,5 % Test de continuité 790 F TECH 300 A. 2 000 points. 7 fonctions. 29 calibres 1 060 F TECH 3020. Modèle 10 A 1 790 F TECH 3030. Mesure des valeurs efficaces vraies 2 200 F</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>MULTIMETRES</p> <p>ISKRA UNIMER 33 20 000 Ω/V continu. Classe précision 2,5. 7 gammes de mesures. 33 calibres. dB mètre. Prix ... 330 F</p> <p>UNIMER 31 200 000 Ω/V continu. Amp. incorporé. Précision classe 2,5. protection fusible. 6 gammes, 38 cal. Prix ... 510 F</p> <p>UNIMER 4 I = et - jusqu'à 30 A V = et - jusqu'à 600 V 12 mètre Prix ... 390 F</p> | <p>UNIMER MG 28 Pince ampèremétrig. A = 0,5-10-100 mA A = 5-15-50-100-250-500 A V = 50-250-500 V V = 50-250-500 V Ω 10-100 Ω 1 kΩ Prix ... 450 F</p> <p>METRIX MX 001 V = 0,1 à 1 600 V V = 5 à 1 600 V I = 50 µA à 5 A I = 160 µA à 1,5 A R = 2 Ω à 5 MΩ Prix ... 391 F</p> <p>METRIX MX 462 20 000 Ω/V en - et - V = 1,5 à 1 000 V V = 3 à 1 000 V I = 100 µA à 5 A I = 100 mA à 10 A R = 5 Ω à 10 MΩ Prix ... 709 F</p> <p>METRIX MX 220 40 000 Ω/V cont. V = 50 mV à 1 000 V V = 10 à 1 000 V I = 25 µA à 10 A I = 100 mA à 10 A R = 1 Ω à 50 MΩ Prix ... 1 490 F</p> <p>METRIX MX 412 V. altern. 600 V I. altern. 300 A Résistance 5 kΩ Prix ... 650 F</p> <p>METRIX MX 400 Pince I. altern. 0 à 300 A V. altern. 600 V Prix ... 520 F</p> <p>METRIX MX 405 Mégohmmètre 500 Ω à 300 kΩ 10 kΩ à 300 MΩ 100 kΩ à 100 MΩ Prix ... 1 490 F</p> <p>METRIX MX 130 620 F MX 230 590 F MX 430 818 F</p> | <p>METRIX MX 202 40 000 Ω/V cont. V = 0,05 à 1 000 V V = 15 à 1 000 V I = 25 µA à 5 A I = 50 mA à 5 A R = 10 Ω à 2 MΩ Prix ... 818 F</p> <p>METRIX MX 453 V = et - 750 V I = et - 15 A 12 mètre Prix ... 646 F</p> <p>METRIX MX 130 620 F MX 230 590 F MX 430 818 F</p> | <p>ICE 80 20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC 36 gammes Avec étui, cordons et piles 250 F</p> <p>680 G 20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC 48 gammes Avec étui, cordons et piles 290 F</p> <p>680 R 20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC 60 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui 390 F</p> <p>CdA 770. 40 kΩ/V Disjoncteur Prix ... 874 F</p> <p>771 20 kΩ/V 574 F</p> <p>772 Prix ... 1 060 F</p> <p>PERIFELEC P 40 40 000 Ω/V CC, 5 000 Ω/V AC 43 g. Antichocs. Av. cordon, piles et étui. 299 F</p> <p>P 20 20 000 Ω/V Vcc 249 F</p> | <p>MULTIMETRES</p>  <p>Y 5 EN 20 000 Ω/V en cont. et 10 000 Ω/V en alt. V cc : 0/5-25-125-500 (1 000 V) V alt. : 0/10-50 µA, 250-1 000 V I cont. : 0/50 µA, 250 mA Résistances : 10 Ω, 1 kΩ. Protection par 2 diodes. Livré avec cordon 162 F</p> <p>MINI-TESTER DW 101 Sensib. 2 000 Ω/V. V = et - I = / R. 89 F</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ALIMENTATIONS STABILISEES "ELC"</p> <p>AL 745 AS Tension réglable de 0 à 15 V. contrôle par voltmètre. Intensité réglable de 0 à 3 A contrôle par ampèremètre. Protection contre les courts-circuits. 474 F</p> <p>AL 781 Tension réglable de 0 à 30 V. Intensité réglable de 0 à 5 A. Prix ... 1 300 F</p> <p>AL 784. 12 V. 3 A 219 F AL 785. 12 V. 5 A 326 F AL 786. 5 V. 3 A 189 F AL 811. 3-4,5-6-7,5-9-12 V. 1 A 183 F</p> <p>AL 812. Réglable de 0 à 30 V. 0 à 2 A. Contrôle par un ampèremètre/voltmètre 593 F</p> <p>AL 813. Alimentation réglée 10 A. 13,8 V. Idéale pour CB etc. 690 F</p> <p>AL 821. 24 V. 5 A 690 F</p> | <p>PERIFELEC ALIM. FIXES AS 12.1 AS 12.2 12,6 V 12,6 V 20 W 40 W 140 F 199 F AS 14.4 AS 12.8 13,6 V 13,8 V 60 W 100 W 250 F 560 F AS 12.12 AS 12.18 13,6 V 13,6 V 150 W 210 W 812,50 F 1 160 F</p> <p>AL VARIABLES PS 142/5 PS 14/6 5 à 14 V 6 à 14 V 2,5 A 6 A 370 F 960 F LPS 15/4 LPS 25/4 0 à 15 V 0 à 25 V 0,1 à 4 A 0 à 4 A 1 038 F 1 490 F PS 15/12 LPS 30/3 10 à 15 V 0 à 30 V 10 A 0 à 3 A 1 490 F 1 420 F</p> | <p>TESTEURS DE TRANSISTORS</p> <p>ELC TE 748. Vérification en et hors-circuit. FET, thyristors, diodes et transistors PNP ou NPN. 230 F</p> <p>BK BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en et hors-circuit. Indication du collecteur émetteur. base des transistors v.c.o. 1 460 F</p> <p>BK 520. Idem le 510 avec en plus mesure des courants de fuite et mise en évidence parasites des transistors par interférence 2 820 F</p> <p>BK 530. Mesure le produit gain largeur de bande des trans. bipol. Tensions de claquage. Béta, gain des FET. Sur commande 5 760 F</p> | <p>GENERATEURS DE FONCTIONS</p> <p>B.K. BK 3010. Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréq. 0,1 à 1 MHz. Temps montée < 100 ns. Tension calage régl. Entrée VCO permet vobulation. Prix ... 2 490 F</p> <p>BK 3020. 4 app. en 1. 0,5 à 2 MHz. Gén. de fonction (sin., triangle, carré, TTL, pulse). Gén. d'impulsion. Wobulateur. Gén. tone burst (rafales) 4 230 F</p> <p>BK 3015. 2 Hz à 200 kHz. Sinus, carré, triangle. Sorbe pulsée. Vobul. interne lin. ou log. 3 900 F</p> <p>BK 3025. 0,005 Hz à 5 MHz. Vobul. VCF. Amplitude var. 20 Vcc circuit ouvert 6 500 F</p> <p>C.S.C. 2001. 1 Hz à 100 kHz. Sinus, carré, triangle. Sorbe réglable. Vobulable 2 090 F</p> <p>THANDAR TG 100. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz. Sortie TTL 1 570 F</p> | <p>GENERATEURS D'IMPULSIONS</p> <p>BK BK 3300. Largeur 100 ns à 10 s. Fréq. 5 MHz à 1 Hz. Utilisation pour produire balayage retardé sur oscillo 3 750 F</p> <p>C.S.C. 4001. 0,5 Hz à 5 MHz. 100 mV à 10 V. sortie TTL 2 690 F</p> <p>THANDAR TG 105. 5 Hz à 5 MHz. sortie TTL 1 520 F</p> <p>FLUCTUOMETRE LEADER Mesure pleurage et somblément. 0,03 % à 3 % 4 170 F</p> <p>IMPEDANCEMETRE D'ANTENNE LEADER LIM 870 A 800 F</p> <p>GRID-DIP LEADER LDM 815. 1,5 à 250 MHz. en 6 calibres 800 F</p> <p>GALVANOMETRES - ELC -</p>  <p>Classe 1,5 Modèles -52- et -70- Fabrication DEMESTRES</p> <table border="1"> <tr> <td>Modèle</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>• 52</td> <td>52</td> <td>42</td> <td>30</td> <td>21</td> <td>10</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>• 70</td> <td>70</td> <td>56</td> <td>36</td> <td>26</td> <td>12</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>50 µA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>149 F</td> </tr> <tr> <td>100-200-500 µA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>145 F</td> </tr> <tr> <td>1-5-10-50-100-500 mA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>138 F</td> </tr> <tr> <td>1-2-3 A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>138 F</td> </tr> <tr> <td>5-10 A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>145 F</td> </tr> <tr> <td>1-5-10-15-20-25-30-50 V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>138 F</td> </tr> <tr> <td>100-300 V</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>138 F</td> </tr> <tr> <td>VU-mètre</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>145 F</td> </tr> <tr> <td>5 mètre</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>138 F</td> </tr> </table> | Modèle | A | B | C | D | E | F | • 52 | 52 | 42 | 30 | 21 | 10 | 42 | • 70 | 70 | 56 | 36 | 26 | 12 | 56 | 50 µA | | | | | | 149 F | 100-200-500 µA | | | | | | 145 F | 1-5-10-50-100-500 mA | | | | | | 138 F | 1-2-3 A | | | | | | 138 F | 5-10 A | | | | | | 145 F | 1-5-10-15-20-25-30-50 V | | | | | | 138 F | 100-300 V | | | | | | 138 F | VU-mètre | | | | | | 145 F | 5 mètre | | | | | | 138 F |
| Modèle | A | B | C | D | E | F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • 52 | 52 | 42 | 30 | 21 | 10 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • 70 | 70 | 56 | 36 | 26 | 12 | 56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 µA | | | | | | 149 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100-200-500 µA | | | | | | 145 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-5-10-50-100-500 mA | | | | | | 138 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2-3 A | | | | | | 138 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-10 A | | | | | | 145 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-5-10-15-20-25-30-50 V | | | | | | 138 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100-300 V | | | | | | 138 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VU-mètre | | | | | | 145 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 mètre | | | | | | 138 F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |