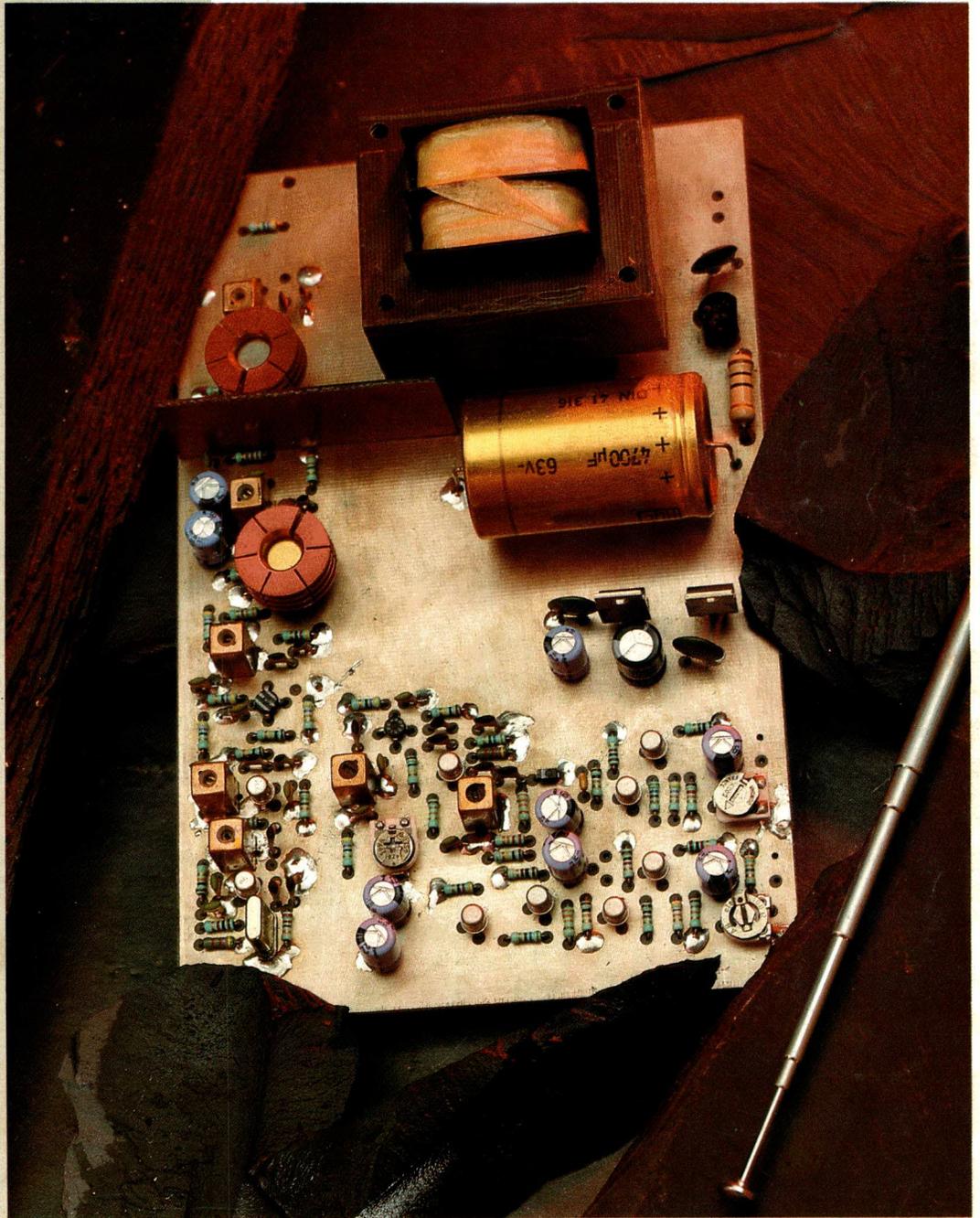


# RADIO PLANS

ÉTUDE ET CONCEPTION D'UN GÉNÉRATEUR BF.  
UN ÉMETTEUR TV EXPÉRIMENTAL BANDE 3, NORME B.  
LE QUARTZ ET SES APPLICATIONS.  
TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS MONTÉS EN SURFACE.  
UN INSERT TÉLÉPHONIQUE SIMPLE.  
STRUCTURE DES AMPLIFICATEURS VIDÉO.  
UN AMPLIFICATEUR BIDIRECTIONNEL 600  $\Omega$ .



T 2438 - 503 - 20,00 F



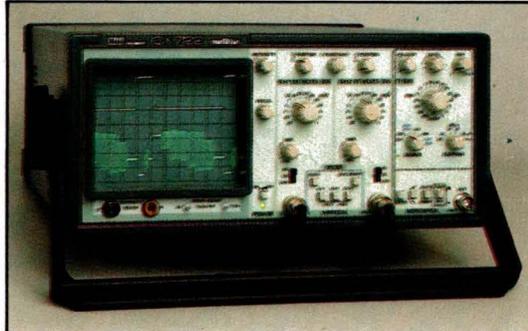
3792438020008 05030

# Cibot avec Metrix la mesure française à l'heure de l'Europe.



**OX 725.** Calibre 1 mV à 50 v/div.  
4 périodes sur l'écran à 20 MHz.  
Déclenchement crête à crête de grande stabilité.  
Déclenchement vertical simultanément sur les 2 canaux.  
Analyse de la courbe point par point grâce au retard de balayage.  
Hold off variable. Indication Led d'un décalibrage.

**4269F TTC**



**OX 722.**  
Calibre 1 mV à 50 V/div.  
4 périodes sur l'écran à 20 MHz.  
Déclenchement crête à crête de grande stabilité.  
Déclenchement vertical simultanément sur les 2 canaux.  
Hold off variable.

**3901F TTC**



**MX 545.**  
4000 points autoranging.  
LCD 20 mm.  
V-I.  $\Omega$  test diodes.  
Mémorisation de la mesure (Peak-oid).  
Alimentation secteur.  
Batterie option.

**2182F TTC**



**MX 547.**  
4000 points autoranging.  
LCD 20 mm. V-I.  $\Omega$  test diodes.  
Mémorisation de la mesure (Peak-oid).  
Valeur efficace RMS AC/AC + DC.  
Mesure de température avec couple K - 20 ° + 400 °C.  
Alimentation secteur. Batterie option.

**2965F TTC**

## NOUVEAUTÉ : MX 1200

Pince numérique multifonctions LCD 13 mm. 2000 points.  
Diamètre d'ouverture 60 mm. 2 col. 1 : 200 A. 1000 A (1 %)  
2 cal. V V- 200 V. 750 V (0,5 %) ..... **4150F**

## NOUVELLE GENERATION LABORATOIRE DE POCHE 5000 POINTS



**MX 50  
1410F TTC**



**MX 51  
1765F TTC**



**MX 52  
2360F TTC**

Affichage : 4 chiffres LCD de 12 mm.  
RMS : 60 dB - RMC : 120 dB AC/Vdc ; 60 dB AC/Vac  
ADP (Adaptateur) : Calibre 500 mVdc.  
Coefficient de température : 0,1 x précision/°C.  
Étanchéité : IP 66.  
Sécurité : Conforme CEI 348 Classe II.  
Alimentation : Pile 9 V.  
Dimensions : 40 x 82 x 189 mm  
Masse : 400 g

**metrix**  
chez  
**CIBOT**

1 et 3, rue de Reuilly - 75012 PARIS - Tél. : 43.79.69.81

— Bon de commande ou de documentation —

je désire recevoir :

- DOCUMENTATION (joindre 15 F en timbres ou chèque)  
 COMMANDE (chèque joint - Port en sus)

Références .....

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

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

ENP-10-89

# SOMMAIRE

## ETUDE ET CONCEPTION

- 15 Générateur de fonctions BF
- 21 Un insert téléphonique
- 48 Un émetteur TV expérimental en bande 3

## MONTAGES

- 71 Une alimentation de sécurité pour programmeur d'EPROM
- 75 Amplificateur bidirectionnel

## CIRCUITS D'APPLICATIONS

- 63 Le PCF 8583, timer I2C centrale domotique

## MESURE ET INSTRUMENTATION

- 25 Le multimètre MX 547 Metrix

## TECHNIQUE

- 29 Structure des amplificateurs vidéo
- 36 Le quartz et ses applications

## COMMUNICATIONS

- 43 Le satellite TV SAT 2

## COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

- 59 Les composants pour montage en surface

## INFOS

- 80 Système de test de CI, ST 100  
Carte d'étude format IBM PS/2
- 81 Rendez-vous JTELEC
- 82 Contrôleur de triac STM UAA 4713  
« Le circuit intégré » en vidéocassette
- 83 Les produits antistatiques Charleswater  
Machine de placement automatique de CMS, PM 460
- 84 Relais CMS, SDS  
Convertisseur D/A 12 bits PMI
- 85 PCB designer : le routeur Mecanorma  
Dictionnaire télématique
- 86 Le SN 74 AC 11 181 TD  
Programmeur-émulateur de mémoires
- 87 MC 1000, système de développement pour 68000  
RAM statiques 20 ns Paradigm
- 88 Le régulateur multiboucle GTR0 300  
Touches pour CI Lucas
- 89 Les oscilloscopes PM 3208 et 3209 Philips  
Interrupteur rotatif à codage binaire

Ont participé à ce numéro :  
Ph. Bajcik, Th. Baumann, B. Bencic, F. de Dieuleveult, A. Garrigou, G. Genoux, P. Gueulle, Ph. Horvat, C. Lefebvre, J. Lefevre, E. Malemanche, D. Paret, B. Schnebelen, J.-P. Signarbieux.

# RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

est édité par la SPE  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social  
Direction-Rédaction-Administration-Ventes :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19  
Tél. : 42.00.33.05  
Télex : TGV 230472F - Télécopie : 42.41.89.40  
Président-Directeur Général,  
Directeur de la Publication :  
J.-P. VENTILLARD

Directeur de la Rédaction :  
Bernard FIGHIERA  
Rédacteur en chef adjoint :  
Claude DUCROS

Publicité : Société Auxiliaire de Publicité  
70, rue de Compans, 75019 Paris  
Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris

Directeur commercial : J.-P. REITER  
Chef de publicité : Francine FIGHIERA  
Assistée de : Karine JEUFFRAULT  
Promotion : Société Auxiliaire de Publicité  
Mme EHLINGER

Directeur des ventes : Joël PETAUTON  
Abonnements : Odette LESAUVAGE  
Service des abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif  
« spécial abonnement » page 56.

Electronique Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal ».

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2,20 F en timbres.  
IMPORTANT: ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré à 72 500 exemplaires

Dépot légal octobre 89 - Éditeur 1589 - Mensuel paraissant en fin de mois.  
Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses.  
Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75019 PARIS - Imprimerie SNIL Aulnay-sous-bois et REG Torcy.

# ELECTRO-CONCEPT

CONCEPTION ET FABRICATION  
CIRCUITS IMPRIMÉS

50 personnes  
sur  
2 000 m<sup>2</sup> couverts  
en 2 usines  
à 60 mn de Paris  
de 1 à 5 000 pièces

## HOMOLOGATIONS

CNET

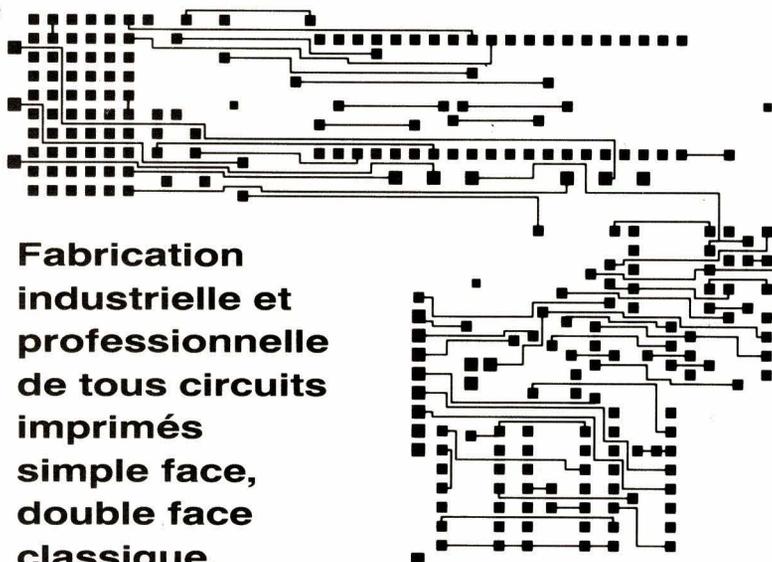
UL

SIAR

MATRA

THOMSON

SNCF



Fabrication  
industrielle et  
professionnelle  
de tous circuits  
imprimés  
simple face,  
double face  
classique,  
trous métallisés  
et multicouches

# ELECTRO-CONCEPT

25, route d'Orléans - 45610 CHAINGY  
Tél. : 38.80.64.64 + - Fax : 38.80.62.69 - Télex : 782 207



## Nouveaux effaceurs HAUTE PUISSANCE

FABRICATION FRANÇAISE

# EFFACEZ EFFICACE!

de 1 à 600 ép-roms simultanément

### ● EFFACEURS STANDARDS

Intensité U.V. : de 7.500 à 9.000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

VLE- 8T : efface 8 ep-roms « 24 pin »

VLE-12T : efface 18 ep-roms « 24 pin »

VLE-24T : efface 36 ep-roms « 24 pin »

### ● EFFACEURS INDUSTRIELS

Intensité U.V. : 18.000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

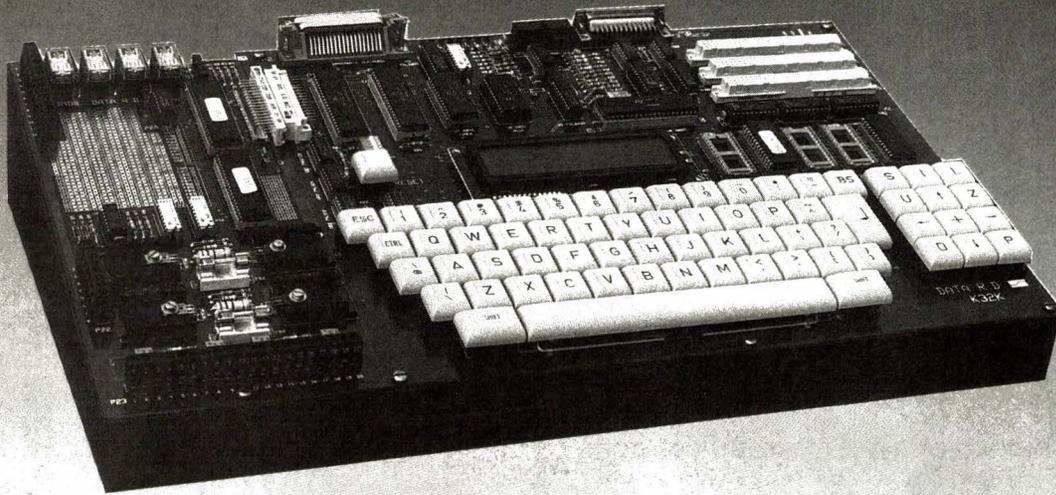
Capacité : 50-100-200...600 ep-roms « 24 pin »

EFFACEURS SPÉCIAUX SUR DEMANDE

# VILBER LOURMAT

BP 66 - Torcy - Z.I. Sud - 77202 Mame-la-Vallée Cedex 1  
France - Tél. : (1) 60.06.07.71 + -Télex VILBER 691 062 F

# KIT32 : Pour les formations microprocesseurs à caractère industriel



La gamme KIT32 a tout pour séduire : des interfaces industrielles (CAD/CDA, Darlington...), une excellente pédagogie, de la mémoire (...192Ko), des entrées/sorties, des CI sur supports, des menus déroulants etc... De plus, ce système modulaire vous permet de choisir la carte CPU (à afficheurs ou à disques, à R09 ou OS9) ou la carte d'interface qui convient à vos TP. Enfin, le prix est très compétitif.

## La pédagogie avant tout

Fini, les manip compliquées que vous avez connues sur les autres matériels. Le kit K32K vous pose des questions et vous lui répondez. Des menus déroulants vous indiquent en permanence les choix possibles : "L = Lecture"... En pas à pas, les registres et la mémoire sont visualisés en clair, ce qui est indispensable pour l'étude des STA, PUSH, JSR... et le CCR est décodé bit à bit. D'ailleurs, ce n'est pas par hasard que DATA RD est le premier fabricant français de kits pédagogiques. Renseignez-vous dans les autres écoles déjà équipées de K32K + INDS (carte industrielle), on ne vous en dira que du bien...

## Interfaces : de quoi faire

La carte d'interface INDS vendue en standard comprend :

- 4 Darlington pour vos TP sur moteurs
- 4 optos pour vos manip. d'automates
- Des convertisseurs A/D et D/A sous forme "éclatée"
- 4 relais à usage général
- Un PIA avec 8 leds et dip-switch

D'autres cartes (prog. reпром, wrapping...) sont disponibles.

## Des logiciels d'actualité

Il n'est guère possible de parler pédagogie sans un bon assembleur. Le nôtre est un deux passes 6809 compatible 6802 et admettant certaines instructions 6801, 6803, 6805, 68HC11 et 6502 (remplacez la

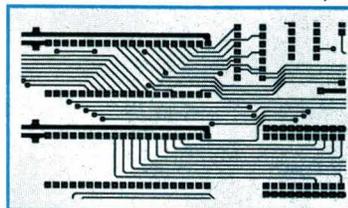
LEAY -1,Y par DEY, c'est tellement plus simple!). Nous avons également l'OS9, le BASIC, le PASCAL, le "C" (7 compilateurs différents!) des cross Z80, 68000 etc... D'ailleurs nous avons tellement de logiciels que les 192Ko. maxi. de mémoires sont insuffisants. Vous le voyez, la gamme KIT32 est tout autre chose qu'un simple kit. Le seul point commun est le prix qui est aussi bas.

## Une documentation superbe

Editée sur imprimante laser, la documentation est superbe. Tout y est, la prise en main, les schémas, les appels-système etc... De plus, les exemples de TP réduisent considérablement la préparation des cours.

## La CAO en électronique

DATA R.D. représente également en France les CAO compatibles PC-XT-AT HIWIRE et smARTWORK. Avec 900 supports techniques de par le monde, smARTWORK est la plus vendue des CAO. Ses particularités sont sa prise en main immédiate (moins d'une heure), la qualité de ses typons hautement professionnels ainsi que son prix attractif. Le manuel de la version EGA avec autorouteur a été traduit en français par DATA R.D. et est très pédagogique.

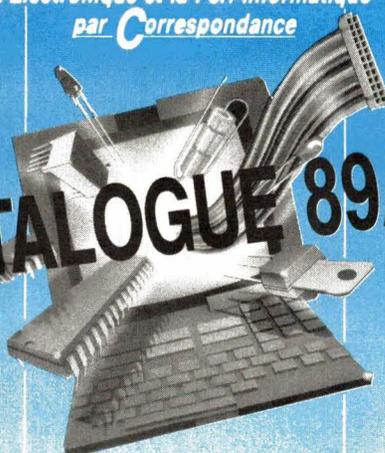


**DATA R.D.**  
Rue Gaspard Monge  
Z.A. de l'Armailler  
26500, BOURG-LÈS-VALENCE  
Tel.: 75-42-27-25 (France)

OS9 : Marque déposée Microware. Publicité et photos non contractuelles. Le matériel décrit a fait l'objet de brevets d'invention. Toute contrefaçon sera poursuivie.

*l'Electronique et la Peri-informatique  
par Correspondance*

# CATALOGUE 89/90



**20 F Franco**

## RESERVATION DU CATALOGUE 89/90 :

Sortie prévue à partir d'octobre 1989.

Valable jusque fin 1990

réservez-le dès maintenant à l'aide du coupon ci-dessous accompagné de 20,00 F par chèque ou timbres poste.

- 176 pages en quadrichromie !  
Format 21 x 29,7 cms
- près de 10 000 produits référencés
- un tarif actif séparé de plus de 2000 références
- produits TV, HF, Radio-Commande
- composants pour montage en surface
- une majorité de prix en baisse ou maintenus

**7 bonnes raisons de demander notre catalogue et par la même occasion recevoir tous les trimestres des offres spéciales de matériels à des prix fous !**

**Un investissement que vous ne regretterez pas !**

ERP 10-89

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

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

VILLE : \_\_\_\_\_

TELEPHONE : \_\_\_\_\_

**Coupon à renvoyer à S.N. GENERATION V.P.C.  
3, allée Gabriel 59700 MARCQ-en-BAROEU.**

# DONNEZ LA PAROLE A VOS MONTAGES MULTIVOX +

Après le Multivox, LEXTRONIC complète ce premier voltmètre/ampèremètre à SYNTHÈSE VOCALE par le **Multivox +** qui permet de quantifier toutes vos mesures ainsi que leur unité à HAUTE VOIX, en ajoutant simplement une interface fournissant au Multivox + une tension de 0 à 999 mv.

Ses caractéristiques :

- 16 unités possibles
- les sous multiples
- point décimal : 3 positions possibles
- 2 modes de mesure

**nouveau**

**Platine de base  
Multivox +**  
*(sans boîtier,  
sans transfo  
sans HP,  
sans commutateur)*

**764<sup>F</sup>**  
en kit  
**982<sup>F</sup>**  
montée

**Platine de base  
Multivox +**  
*Complète  
avec HP  
et transformateur*

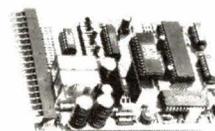
**826<sup>F</sup>**  
en kit  
**998<sup>F</sup>**  
montée

# DONNEZ LA PAROLE A VOTRE VOITURE Grâce à l'ORDINATEUR DE BORD

L'ordinateur de bord à synthèse vocale adaptable très facilement sur presque toutes les voitures

Permet :

- le rappel du port de la ceinture
- chek-list automatique au démarrage
- vérification en continu de l'état de la voiture
- possibilité d'inhibition de l'anomalie en cours
- rappel des anomalies inhibées
- limitation de vitesse (avec module en option)



**Platine seule**  
*(sans boîtier,  
ni bouton,  
ni led,  
ni accessoires)*

**1190<sup>F</sup>**  
en kit  
**1490<sup>F</sup>**  
montée

**Ordinateur  
complet**

**avec boîtier**

**1290<sup>F</sup>**  
en kit  
**1598<sup>F</sup>**  
montée

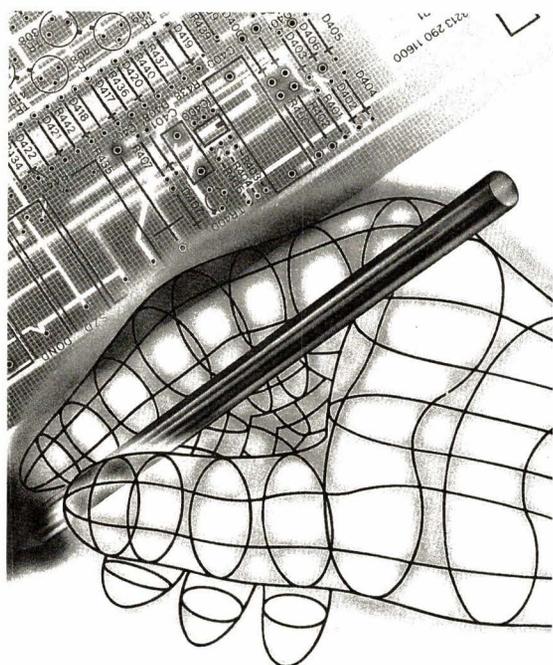
Pour tous renseignements complémentaires nous consulter  
ou demander notre doc contre enveloppe timbrée à 3,70 F.

**LEXTRONIC** 33-39, avenue des Pins, 93370 MONTFERMEIL  
Tél. : (16-1) 43.88.11.00 (lignes groupées) - CCP La Source 3057622T

DU NOUVEAU EN D.A.O : LE PCB DESIGNER MECANORMA

# DESSINE MOI MON CIRCUIT IMPRIME.

POUR 9200 F HT \*, ENTREZ  
FACILEMENT DANS  
LE MONDE DE LA D.A.O.



- Fonctionne sur IBM XT, AT, 386, PS 2 et compatibles
- EGA/CGA
- Pas mini 0.001 pouce
- Taille carte maxi 32 x 32 pouces
- Travaille sur 6 couches
- Sortie table traçante, phototraceuse GERBER
- Possibilité de SMD
- Autoroutage interactif

\* 10911,20 TTC

ERP 10-89

Disquette de démonstration avec manuel, permettant la création de circuits imprimés sans sauvegarde, disponible contre chèque de 50 F ttc à l'ordre de Mecanorma diffusion.

Nom : ..... Société : .....

Adresse professionnelle : .....

Tél. : .....

**MECANORMA ELECTRONIC**

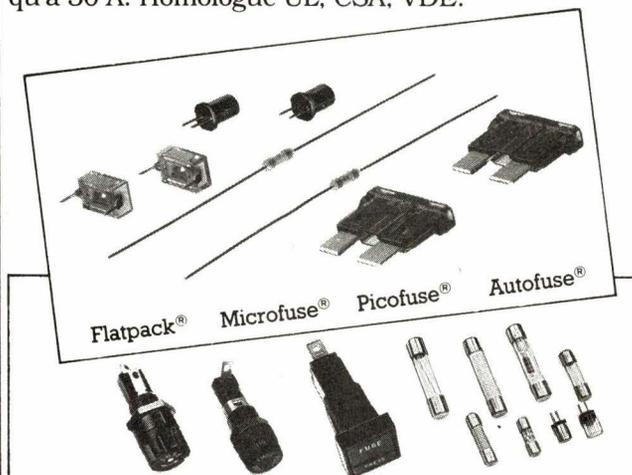
Mecanorma diffusion - 78610 Le Perray en Yvelines - France

# MISSION: PROTEGER



## COMBI-FILTRES SECTEUR FILTRÉS SECTEUR SUR CHASSIS ET SUR C.I.

Le savoir faire de **Littelfuse**® étendu au domaine des filtres. 250 volts alternatif ou continu. Intensité jusqu'à 30 A. Homologué UL, CSA, VDE.



La gamme la plus complète en **fusibles** et **porte-fusibles** homologués : UL, CSA, VDE, SEMKO, BEAB. Tous ces produits en série : Industrielle, Haute Fiabilité, Militaire.

**RDI Littelfuse**®

DEPARTEMENT INDUSTRIE

5 à 7 Allée Louis Bréguet 93420 VILLEPINTE

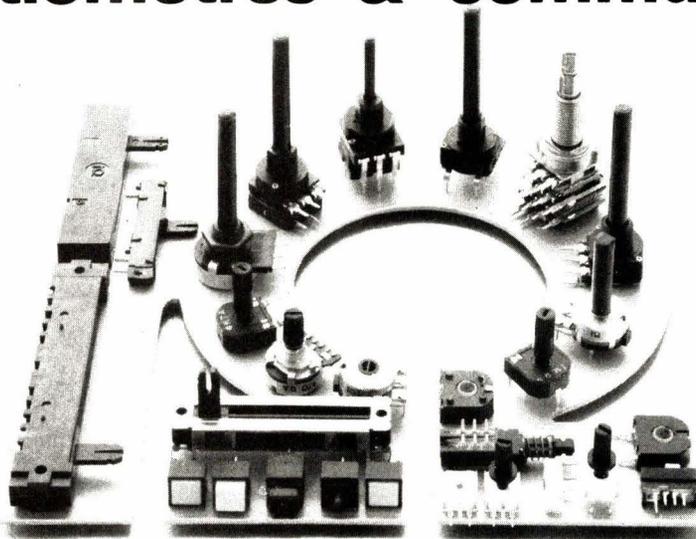
Tél. : (1) 49.63.12.72

Télécopie : (1) 49.63.12.22 - Télex : 233 705 F

ACTION

# Radiotum

## potentiomètres & commutateurs



### DISTRIBUTION

REGION PARISIENNE : • BAN ELEC - 90, Rue Pierre Semard - 92320 Chatillon/Bagneux - Tél. (1) 46554343 - Télex 204874  
 • BRN - 21, Rue Galilé cité Descartes - 77436 Champs/Marne - Tél. (1) 64680166 - Télex 092407  
 • EPAC - 56, Rue Emile Zola - 93100 Montreuil - Tél. (1) 48596300 - Télex 231786

CENTRE : • AXEL, 12, Rue du Dr. Saubert - B.P. 14 - 63880 Olliergues - Tél. 73955643 - Télex 391634

EST : • SELFCO - 31, Rue du Fossé des Treize - 67000 Strasbourg - Tél. 88220888 - Télex 890706

RHONE-ALPES : • LMC - 140, Rue de Créqui - 69003 Lyon - Tél. 78601342 - Fax 78717887

SUD-OUEST : • ELECTROME - ZI Bougainville - Bd Alfred Daney - 33300 Bordeaux - Tél. 56396918 - Télex 541001

SUD-EST : • ATECOM - 24, Avenue de la Grande Bégude - RN 96 - 13770 VENELLES - Tél. 42785000 - Télex 420221

**Radiotum**

37, Rue François Arago  
 93100 MONTREUIL  
 Tel. (1) 48589409 - Telex 233414  
 Fax (1) 48587004

## COMPTOIR DU LANGUEDOC

26 à 30, rue du Languedoc - 31068 TOULOUSE Cedex

# CATALOGUE 89 SPECIAL ENSEIGNEMENT GRATUIT

ERP 10-89

Lycée ou Collège : .....

Prof. de Technologie : .....

Adresse : .....

C. Postal : ..... Ville : .....

## BERIC

43, rue Victor Hugo  
 92240 MALAKOFF  
 Tél. : 46.57.68.33  
 Métro : Porte de Vanves

### ACTUALITÉS DE TOUT UN PEU

#### ALIMENTATIONS

ALD 21 ALIM A DECOUP 120 Wt : + 5 V/+ 12 V/- 12 V **250F**  
 ALD 31 ALIM A DECOUP 165 Wt :  
 + 5 V 11 A/+ 12 V 2 A/+12 V 6 A **400F**  
 - 5 V 1 A/6 VAC 0,05 A **350F**  
 ALD 4 ALIM 100 Wt : 5 V 12 A/+ 12 V 2 A-Port SNCF

#### KIT

Émetteur T.V. 1 GHz ; cet ensemble permettra de transmettre de la vidéo et des données "sans fil à la patte" et sans entraver les émissions T.V. de la bande UHF R.P. N° 499 **593F**  
 En préparation Ampli 2 Wt pour émetteur T.V. **N.C.**

#### MODULE

Récepteur-satellite complet de l'entrée 950-1750 MHz à la sortie bande de base 50 Hz-8,5 MHz, F.I. 479,5 MHz **890F**

#### INITIATION

Ensemble de 100 C.I. divers neufs, marqués dans les séries TTL standard, LS, S, F, C.MOS... Idéal pour introduction à la technique digitale, le tout : **100F**

#### COMPOSANT

LH 21256-12 RAM-DYN SHARP (Equi. 41256-12) Remise par 25 - 10 %, par 50 - 20 %, par 100 - 30 % **50F**

#### BOITIER

Coffret tôle percé face avant trou Ø 9 mm, face arrière découpe 3 prises DB 25. Dim. : L : 15 cm, P : 12 cm, H : 5 cm **20F**

#### SANS SUITE - JUSQU'À ÉPUISEMENT DU STOCK

Règlement à la commande • Port PTT et assurance : 30 F forfaitaires • Expéditions SNCF : facturées suivant port réel • Commande minimum : 100 F (- port) • BP 4 MALAKOFF • Fermé dimanche et lundi - Heures d'ouverture : 9 h-12 h 30 - 14 h-19 h sauf samedi 8 h-12 h 30 - 14 h-17 h 30 • Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus Expédition rapide. En C.R., majoration 20 F • CCP Paris 16578.99



# Educatel vous à la pointe

**EDUCATEL a toujours choisi une méthode d'enseignement adaptée aux exigences des entreprises. Quel que soit le métier que vous avez choisi, vous disposerez, pour vous permettre une mise en application rapide et concrète des cours étudiés, d'un matériel complet, utilisant une technologie de pointe, et adapté à votre spécialité.**

**Grâce à un enseignement résolument axé sur la pratique, vous entrerez directement**

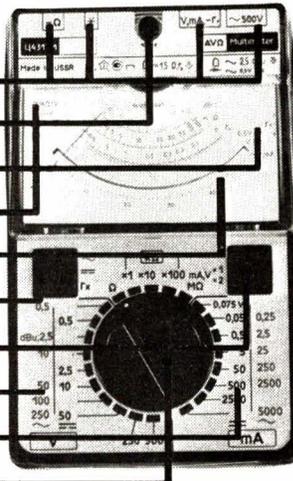
**MU LE MULTIMETRE**

Le Multimètre est un appareil multifonctions qui permet, en plus des mesures traditionnelles, de déterminer avec une grande précision les paramètres des transistors NPN et PNP.

En lisant le dossier technique qui l'accompagne et en réalisant de nombreuses manipulations, vous acquérez très vite l'expérience de la mesure électrique et électronique.

A une époque où les mesures et les contrôles électroniques prennent une place de plus en plus importante, il est en effet, primordial que l'électricien et l'électronicien possèdent des bases solides dans les techniques de mesure. C'est ce que vous apportera ce contrôleur universel performant.

- 1 DOUILLES D'ENTREES DE MESURE ET CONNEXION DU MODULE TRANSISTORMETRE
- 2 TARAGE MECANIQUE
- 3 TARAGE DU O $\Omega$
- 4 CADRAN 6 ECHELLES
- 5 MIROIR ANTIPARALAXE
- 6 SELECTEUR DE FONCTIONS
- 7 DOUBLEUR DE CALIBRES
- 8 CALIBRES VOLTMETRE
- 9 CALIBRES AMPEREMETRE
- 10 SELECTEUR DE CALIBRES



**MATERIEL INCLUS DANS LA FORMATION**

**D A O M R**

**MU**

**MU M**

**D M R**

**MU D M**

**MU**

**D**

**D M**

**D LE DIGILAB**

Le DIGILAB est un pupitre d'expérimentation spécialisé en électronique digitale.

Ce matériel vous étonnera par ses performances. Il permet de rassembler dans un boîtier une multitude de fonctions électroniques.

Progressivement, vous apprendrez :

- à reconnaître les familles de circuits logiques
- la constitution des circuits intégrés
- à lire et à réaliser des schémas logiques
- à réaliser des ensembles complets, qui sont à la base de tout système automatisé
- à concevoir vos propres montages.

Tous les aspects essentiels de l'électronique digitale sont ainsi mis en application, vous assurant une solide expérience pratique dans un secteur de pointe.

**HAUT-PARLEUR INCORPORE**

**6 TEMOINS LOGIQUES A LED**

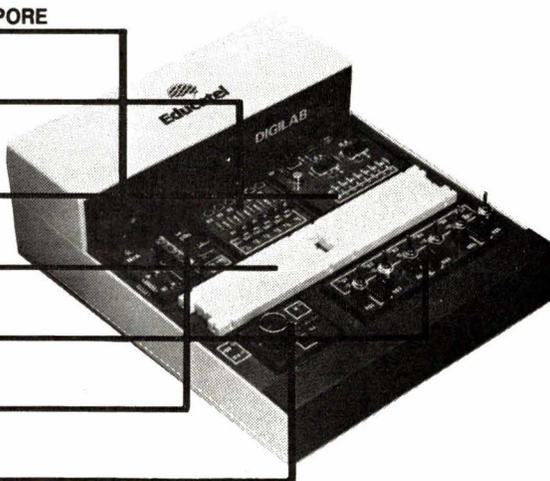
**INTERFACE MUSICALE A CIRCUITS INTEGRES**

**CIRCUIT DE CABLAGE DE 1.000 CONTACTS**

**6 GENERATEURS D'ETATS LOGIQUES**

**ALIMENTATION REGULEE, 0-5 V**

**HORLOGE REGLABLE DE 0,1 Hz A 1,3 KHz**



**MU AS**

**MU AS**

**MU AS**

**MU AS**

**E D M R**

**M R**

**D A O M**

**MI LE MICROLAB**

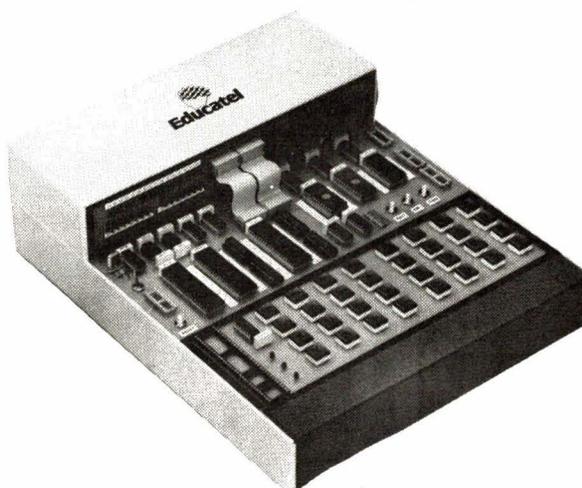
Le Microlab, système à micro-processeur 6809, se compose d'un pupitre à monter vous-même et d'un dossier technique.

Il vous permet de faire la liaison électronique-micro-informatique.

Vous pourrez ainsi étudier, monter puis tester chaque composant (PIA, mémoires, buffers, décodeurs de boîtiers). Vous passerez ensuite à l'apprentissage de la partie logiciel pour programmer votre système.

Diverses expériences sont prévues :

- Mesures de réflexes, conception d'un dispositif d'alarme, simulation d'automatisme, création de jeux.



**R LE ROBOT**

Cet ensemble d'expérimentation permet une initiation à la robotique.

Spécialement conçu pour la formation et le recyclage, vous pourrez maîtriser chez vous tous les problèmes que pose la robotique.

**Quelques manipulations de base**

Connecté au MICROLAB, vous avez un ensemble Robot Calculateur qui vous donne les possibilités suivantes :

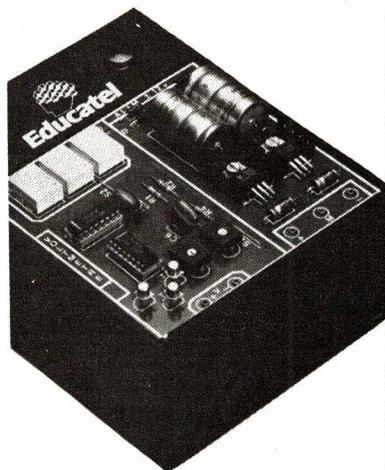
- UN MODE MANUEL,
- UN MODE EXECUTION (il exécute ce que vous lui avez appris),
- UN MODE APPRENTISSAGE (vous apprenez au robot manuellement le cycle que vous désirez qu'il fasse ensuite tout seul).

*Nota: Avec les mêmes éléments, il est possible de réaliser un autre robot et une table traçante.*

# assure une formation de la technique

dans le vif du sujet et vous recevrez une formation professionnelle directement utilisable dans votre futur métier. Tous ces matériels sont accompagnés d'un dossier technique. Ce dossier vous explique le principe de chaque expérience, le schéma détaillé des montages et vous donne des conseils et astuces de professionnel. Tous les aspects essentiels de votre métier sont ainsi mis en application, vous assurant ainsi une solide expérience pratique.

METIERS PREPARES	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE L'ETUDE
<b>ELECTRONIQUE</b>		
B.T.S. électronique	Terminale	32 mois
Electronicien	Accessible à tous	12 mois
Technicien électronicien	Accessible à tous	12 mois
Technicien en microprocesseurs	C.A.P.	3 mois
Technicien de maintenance en micro-électronique	3° / C.A.P.	18 mois
Initiation à l'électronique	Accessible à tous	6 mois
Monteur dépanneur en systèmes d'alarme	Accessible à tous	13 mois
Technicien de maintenance en matériel informatique	Terminale	19 mois
<b>RADIO TV HI-FI</b>		
Monteur dépanneur radio TV HI-FI	Accessible à tous	15 mois
Technicien radio TV HI-FI	3° / C.A.P.	19 mois
Technicien en sonorisation	3° / C.A.P.	13 mois
Technicien vidéo	3° / C.A.P.	19 mois
<b>AUTOMATISMES ROBOTIQUE</b>		
B.T.S. informatique industrielle	Terminale	36 mois
B.T.S. mécanique automatismes	Terminale	31 mois
Technicien en automatismes	3° / C.A.P.	19 mois



## AO L'AMPLI OPERATIONNEL

L'AMPLI OPERATIONNEL est spécialement conçu pour une étude rationnelle des montages à base d'amplificateurs opérationnels. L'électronique « analogique » fait de plus en plus appel aux amplificateurs opérationnels (simplification des montages par rapport aux réalisations à transistors; fiabilité, rapport performances/coût inégalé, etc.). Nous avons développé un matériel destiné à vous faire comprendre les bases puis les nombreuses applications de ces composants « miracle ». Ainsi, après l'étude de ce cours, vous serez apte à utiliser, de façon rationnelle, les amplificateurs opérationnels et ceci en fonction du type de montage que vous recherchez.



## AS LE CIRCUIT AMPLI STEREO 2x20 WATTS

D'une conception très moderne puisqu'il utilise les circuits intégrés, cet amplificateur vous fera découvrir le fonctionnement d'un système présent dans tous les équipements Radio, TV et Hi-Fi. Grâce à une notice de montage très détaillée et parfaitement expliquée, vous êtes assuré de réussir votre montage. Celui-ci comporte 4 étages principaux :

- le préampli RIAA,
- le correcteur de tonalité,
- l'ampli de puissance,
- l'alimentation.

Toutes les connexions entre ces différents étages sont directement prévues sur le circuit imprimé.

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.



**Demandez vite votre documentation PAR TELEPHONE**  
en appelant à Paris le :  
**(1) 42 08 50 02**  
c'est simple et rapide!

**PAR COURRIER**  
en retournant ce bon sous enveloppe affranchie à :  
**EDUCATEL  
76025 ROUEN CEDEX**

## Bon pour une DOCUMENTATION GRATUITE

A retourner à **EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX**

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.

(ÉCRIRE EN MAJUSCULES S.V.P.)

Mr  Mme  Mlle NOM

PRENOM

ADRESSE: N° RUE

CODE POSTAL LOCALITE

TEL.

Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner les renseignements suivants:

AGE (il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) - NIVEAU D'ETUDES

SI VOUS TRAVAILLEZ,

QUELLE EST VOTRE ACTIVITE ACTUELLE?

SINON, QUELLE EST VOTRE SITUATION?

ETUDIANT(E)  A LA RECHERCHE D'UN EMPLOI  MERE AU FOYER  AUTRES

MERCI DE NOUS INDIQUER LE METIER QUI VOUS INTERESSE

Pour Canada, Suisse et Belgique: 142, bd de la Sauvenière, 4000 LIEGE (Belgique). Pour DOM-TOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

# TELEMATIQUE SUR PC ou AT

## LE SERVEUR UNIVERSEL

Est un programme MULTIVOIES EVOLUTIF et CONVIVAL destiné aux entreprises, organismes et particuliers qui souhaitent créer un service télématique et le configurer eux-mêmes sans payer la valeur ajoutée d'un service "clés en mains".

### PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

- \* Stocks
- \* Commandes
- \* Bases de données
- \* Information
- \* Formulaires
- \* Facturation
- \* Boîtes aux lettres
- \* Plannings
- \* Petites annonces
- \* Statistiques
- \* Création d'écrans
- \* Mots clés

PRIX 9950 F H.T. (Kit de Démo 150 F. H.T.)

### AUTRES ACTIVITES

- \* Hébergement
- \* Création d'écrans
- \* Création de Services clés en Mains
- \* Gestion de bases de données télématiques



23, Av. du 8 mai 1945  
95200 Sarcelles  
Tél : 39.92.55.49



# INSTRUMENTATION SUR PC ou AT

## SOFT

- CROSS ASSEMBLEURS       SIMULATEURS DEBBUGERS

### POUR INTEL MOTOROLA ZILOG

Familles 6805 - 68705 - 6809 - 8048 - 8031 - 8051 - 6502  
6800 - 6802 - 68HC11 - 8085 - Z80 - 64180 - 32010  
32020 - 68000 etc...

- CROSS COMPILATEUR C ET PASCAL  
 UTILITAIRES

- SRMS : sources des versions de vos programmes
- AVCS : compilation des seules files modifiées
- PLD : assembleur pour PAL et tous réseaux logiques
- AVDOC : la DOC de vos micros directement à l'écran

## HARD

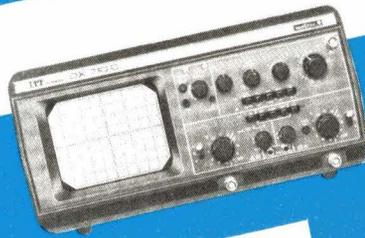
- \* Cartes Programmeur pour Pc (Eprom, EEprom, Pal, Gal, Fpla, Monochip, Prom)
- \* Programmeurs Multicopieurs
- \* Emulateurs pour Z80 - 8085 - NSC800 - 8031 - 8052 - 8751
- \* Analyseurs Logiques
- \* Effaceurs U.V.
- \* Emulateurs d'EPROM



23, Av. du 8 mai 1945  
95200 Sarcelles  
Tél : 39.92.55.49



## OSCILLOSCOPES



### HAMEG (Garantie 2 ans)

- HM 203/6. Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V. BF. Testeur compos. incorp. avec 2 sondes combinées ..... 3850<sup>F</sup>
- HM 204/2. Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s. Avec 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10 ..... 5490<sup>F</sup>
- HM 205-2. 2 x 20 MHz. Appareil à mémoire ..... 6580<sup>F</sup>
- HM 805. 2 x 60 MHz. 1 nV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accl. 14 kV. .... 7449<sup>F</sup>
- Avec sondes combinées ..... 19500<sup>F</sup>
- HM 208. A mémoire numérique. 2 x 20 MHz sens max. 1 mV. Fonction XY. .... 1650<sup>F</sup>
- Avec 2 sondes combinées ..... 1940<sup>F</sup>
- HM 8027. Distorsionmètre avec affichage digital de fonction 0,1 Hz à 1 MHz ..... 1850<sup>F</sup>
- HM 8030-2. Générateur de fréquence sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence ..... 3050<sup>F</sup>
- HM 8032. Générateur d'impulsions 2 Hz à 30 MHz ..... 1740<sup>F</sup>
- HM 8035. Générateur sinusoïdal à très faible distorsion. 5 Hz à 50 kHz ..... 210<sup>F</sup>
- HM 8037. Générateur sinusoïdal à très faible distorsion. 5 Hz à 50 kHz ..... 210<sup>F</sup>
- HM 8050. Module d'étude vide avec connecteur. Autres modèles sur commande.



### METRIX OX 710 C

Ecran diagonale 13 cm  
2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV/Div.  
Testeur de composants. Base de temps : 0,5 µs à 0,2 s.  
Déclenchement : interne, externe.  
TV déclenchée.  
Avec 2 sondes

3190<sup>F</sup>

- HM 604. Double trace 60 MHz 1 mV/cm avec expansion x 5. Ligne de retard. Post accl. 14 kV. Avec sondes combinées ..... 7500<sup>F</sup>
- BANC DE MESURE MODULAIRE permettant l'emploi de 2 modules ..... 1550<sup>F</sup>
- HM 8001. Appareil de base avec alimentation ..... 2150<sup>F</sup>
- HM 8018. Pont LC 10 A. Bip sonore. Multimètre numérique 4 1/2 digits. (± 19999). Tension et courant alternatifs : valeurs efficaces vraies ..... 226<sup>F</sup>
- HM 8021-2. Fréquence-mètre 10 Hz à 1 GHz digital ..... 24<sup>F</sup>

### CM 20

8 gammes de mesure.  
De 0,1 pF à 20000 µF.  
Résolution de 1 pF.  
Précision 0,5 %.

799<sup>F</sup> TTC  
Port en sus

### Beckman

### OSCILLOSCOPE 9020

3890<sup>F</sup> TTC avec 2 sondes.

### DM 25 L

29 gammes. Calibre 10 A  
AC/DC. Bip sonore.  
Mesure du gain des transistors. Mesure des capacités en 5 gammes.  
Test logique.

689<sup>F</sup> TTC Port en sus

## MULTIMETRES

### FLUKE

- FL - 73 0,7 % ..... 839<sup>F</sup>
- FL - 75 0,5 % ..... 1078<sup>F</sup>
- 8024 B 2000 pts ..... N.C.
- 8060 A 2000 pts 0,04 % ..... N.C.
- Valeur efficace vraie



ENFIN LE 83  
2099<sup>F</sup> TTC

# CIBOT c'est la qua

### eic GENRAD



368. Générateur de fonction de 1 Hz à 200 kHz, sinus, carré, triangle, précision ± 5 %.  
T.T.L. Entrée wobulation extérieure

1420<sup>F</sup>



AL 812. Alimentation réglable de 1 à 30 V.  
Contrôle par voltmètre. Régulation 1 %. Intensité de 0 à 2 A. Protection contre court-circuits + fusible

690<sup>F</sup>

## DISTRIBUTEUR PIÈCES DETACHÉES D'ORIGINE

Panasonic  
SHARP  
Technics

PIONEER  
JVC

Sansui  
SONY  
TOSHIBA



# VIDEOSTAGE

## METIERS

de

L'ELECTRONIQUE et de L'INFORMATIQUE

par correspondance

Des VIDEOSTAGES chez vous par K7 VHS

- + des supports écrits A.F.I. techniques
- + des aides théoriques GRATUITES ou des cours écrits complets
- DEPANNEUR TV (N.B. Couleur)
- Dépanneur Magnétoscope
- Monteur en systèmes d'alarmes
- Technicien en antennes (Terrestres et satellites)



- + des supports écrits A.F.I.
- + des aides théoriques GRATUITES ou des cours écrits complets (sans K7)
- programmeur
- informatique de secrétariat
- opératrice de saisie

en stage

Assuré par des professionnels

- DEPANNEUR TV
- DEPANNEUR MAGNETOSCOPE
- MICROPROCESSEURS

- INITIATION
- LOGICIELS
- PROGRAMMATION

Formation complète depuis l'initiation jusqu'à la spécialisation

Trois formules :

- un stage longue durée.
- plusieurs stages, courts, selon votre disponibilité et vos moyens.
- Tous les samedis + cours par correspondance.

POUR RECEVOIR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

ERP 10-89

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

N° : \_\_\_\_\_ Rue : \_\_\_\_\_

Code Postal : \_\_\_\_\_ VILLE : \_\_\_\_\_ PAYS : \_\_\_\_\_

Je suis intéressé par : ELECTRONIQUE  INFORMATIQUE

Je vous demande une documentation sur le METIER de : \_\_\_\_\_

pour : les COURS  les STAGES

envoyez ce bon à : A.F.I., 52/54 Av du 8 Mai 1945, 95200 SARCELLES

# ■ Etude et conception d'un générateur de fonctions

*Le générateur de fonctions est un outil précieux pour l'étude, la conception, la mise au point et la maintenance des montages les plus divers, aussi bien dans le domaine de l'audio, que dans certaines applications numériques. Bien qu'on le trouve sous diverses versions, prêtes à l'emploi, ou en kit, la réalisation par l'amateur présente deux avantages : l'économie et la personnalisation qui aboutissent à un produit particulier. Le montage proposé est une version très compacte, dotée d'un fréquencemètre intégré, qui ne se trouve que dans certaines versions professionnelles.*

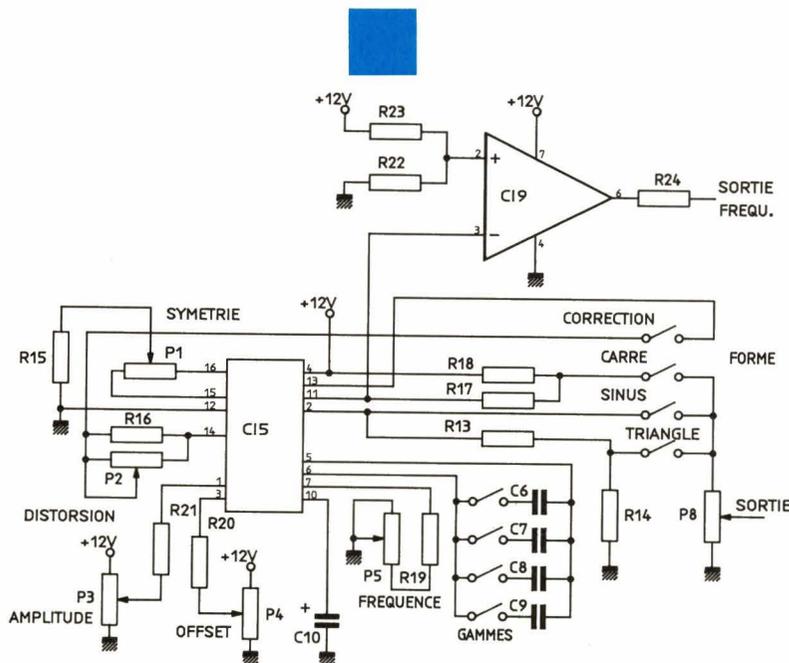
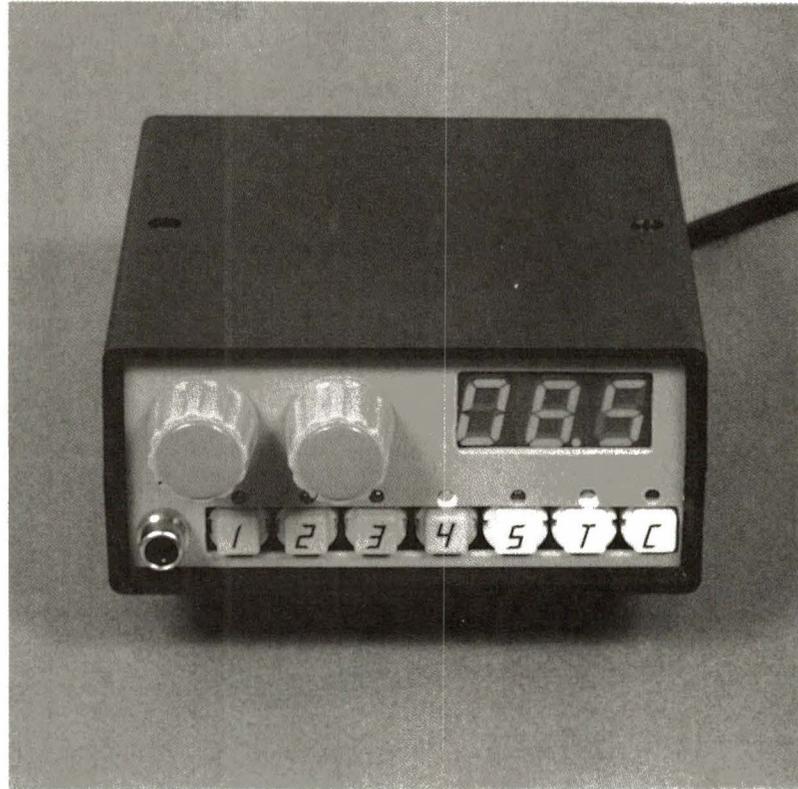


Figure 1 : Schéma de principe du circuit de base du générateur de fonctions.

Le XR 2206 d'Exar est un circuit intégré spécialisé très connu par de nombreuses publications dans les revues spécialisées ; aussi, un simple rappel de ses caractéristiques suffira pour entrer dans le vif du sujet. Ce circuit intégré permet d'obtenir, avec un nombre réduit de composants externes, la génération de fréquences comprises entre 1 Hz et 1 MHz en quatre gammes, et trois formes d'onde (sinusoidale, triangulaire, carrée), modulables en amplitude, comme en fréquence. Chaque bande de fréquence est réglable dans un rapport de 100 : 1. Par ailleurs, les extrémités des bandes se recouvrent, ce qui offre une bonne souplesse de réglage. La configuration de base proposée par le constructeur (**figure 1**), autorise, moyennant seulement une vingtaine de composants passifs et une alimentation simple de 12 V, ou symétrique, de  $\pm 6$  V, quatre gammes de fréquences : 1-100 Hz, 10 Hz-1 kHz, 100 Hz-10 kHz, 1 kHz-100 kHz, avec une tolérance de

5 %, et une distorsion harmonique totale de 1 % entre 10 Hz et 10 kHz, et 3 % pour le reste. Les commandes se résument à quatre : réglages de fréquence et niveau de sortie par deux potentiomètres (P<sub>5</sub> et P<sub>6</sub>), sélection des quatre gammes et de la forme d'onde. Notons à ce sujet, que le XR 2206 nécessite, pour différencier l'onde sinusoïdale de la triangulaire, d'un circuit de correction commutable entre les broches 13 et 14. Le sélecteur de forme doit donc associer ce réseau de différenciation dans la position "sinus", ce qui amène à employer un modèle à trois positions / deux circuits. Le réglage optimal de ce générateur de fonctions repose sur quatre potentiomètres ajustables agissant respectivement sur l'amplitude du signal, la symétrie, la distorsion et l'offset. La fréquence peut être modulée en appliquant un signal à la broche 7, normalement chargée par le potentiomètre de calage de fréquence. La modulation d'amplitude du signal de sortie s'obtient en injectant le signal modulant sur la broche 1. L'amplitude atteint son minimum lorsque le niveau de signal de modulation approche de la moitié de la valeur de la tension d'alimentation (dynamique de 55 dB pour une tension de contrôle de 4 V).

L'alimentation symétrique est recommandée si le signal de sortie doit être exempt de tension continue. Cependant, pour simplifier le montage, on préférera l'alimentation simple de 12 V, quitte à munir la sortie d'un bon condensateur non polarisé qui se bornera à transmettre les signaux alternatifs, seuls désirés.

Afin de fournir au fréquencemètre un signal propre, de niveau CMOS, exempt de composante continue, un comparateur de tension à amplificateur opérationnel est chargé de la mise en forme. La réalisation proposée s'inspire de la configuration de base du générateur de fonctions décrite dans la note d'application AN 14. Nous sommes en mesure de définir les organes de commande nécessaires en façade : deux potentiomètres, deux sélecteurs, dont un à deux circuits, et une fiche coaxiale de sortie.

Tout ceci correspond aux synoptiques fournis en **figure 2**.

## UNE REALISATION MODULAIRE

A moins de faire appel à des composants miniaturisés, le panneau avant d'un tel générateur, surtout si un minimum de précision de lecture de la fréquence est souhaité, ce qui ne peut se faire qu'au moyen d'un bouton gradué, n'est pas aisé à réduire en surface. L'idéal, c'est un fréquencemètre numérique. Mais dans ce cas, une fenêtre d'affichage viendra occuper quelques centimètres carrés supplémentaires, sans oublier la conséquence sur le contexte économique. Le bon compromis consiste en un fréquencemètre à trois chiffres de 13,5 mm susceptible de nous fournir deux échelles de lecture : entre 1 et 999 Hz avec une résolution de  $\pm 1$  Hz, et au delà, en kHz avec une résolution de  $\pm 100$  Hz, ce qui est tout à fait satisfaisant. Dans ce cas, le tableau de bord va subir une crise du logement, à moins que certains locataires ne déménagent pour céder la place à d'autres plus attrayants. Résultat : la maquette se contente d'une façade de 105 mm x 45 mm, ceci en transférant les taches des sélecteurs

de gammes et de formes d'onde à une paire de commutateurs analogiques CMOS choisis pour leur faible résistance de conduction : des CD 4066. Cette nouvelle orientation autorise à caser sept poussoirs, doublés chacun d'une diode de visualisation, les deux potentiomètres de réglage de niveau et de fréquence munis de boutons de 20 mm, une embase coaxiale Cinch, et trois afficheurs de format respectable. Il va de soi que l'option affichage numérique ne constituant pas une obligation, le générateur de fonctions doit fonctionner sans lui. Voilà les contraintes qui ont guidé la conception de ce mini appareil de laboratoire, pour aboutir finalement à trois circuits imprimés : la platine principale, comprenant l'alimentation secteur, le générateur de fonctions à proprement parler, et l'ensemble des circuits de commutation pour une commande par clavier ; la façade, supportant les potentiomètres, les sept poussoirs, les diodes LED, les trois afficheurs, ainsi que la fiche de sortie ; et enfin le fréquencemètre.

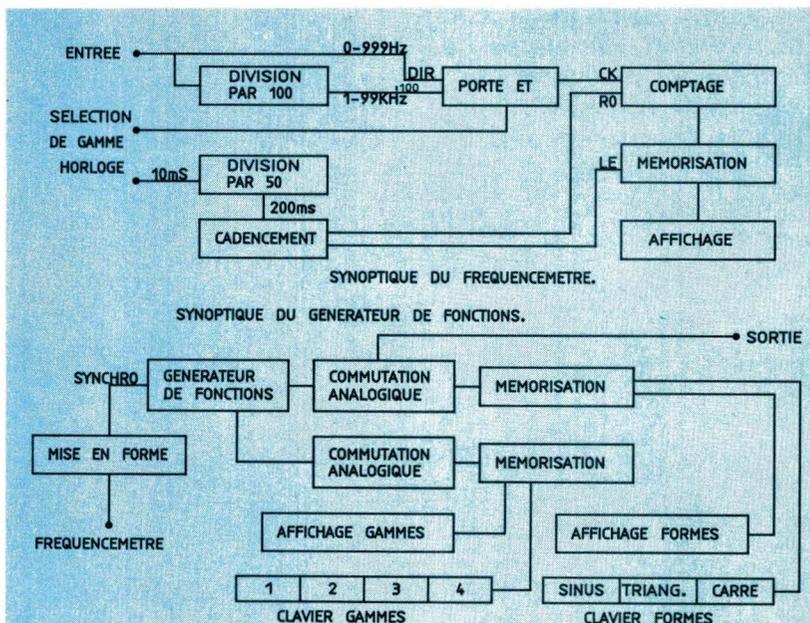


Figure 2 : Synoptiques.

### Alimentation et circuit d'horloge (figure 3)

L'alimentation est des plus classique, si ce n'est un détail : la séparation du redressement et du filtrage. Un pont redresseur restituant les deux alternances, constitue un doubleur de fréquence. Partant des 50 Hz du transformateur, nous disposons entre les deux pôles du pont, d'une fréquence de 100 Hz d'amplitude trop élevée pour des circuits logiques. Un petit circuit de mise en forme, un comparateur de tension par exemple, délivre un signal d'horloge de niveau CMOS, parfaitement nivelé, à créneaux francs de 10 ms, dont s'accommodera la base de temps du fréquencemètre.

### Les circuits de commutation.

les sélecteurs de gammes et de formes d'onde sont répartis en deux groupes de poussoirs ; le premier, au nombre de quatre, le second, de trois. Pour gérer la commutation, nous avons fait appel à deux circuits intégrés compteur-décompteur programmable CD 4029. Ceux-ci permettent le chargement parallèle d'un mot de quatre bits. Il suffit pour cela que le code correspondant soit appliqué aux entrées (ABCD) et d'une impulsion positive vienne "titiller" la commande appropriée (Preset Enable, br.1). Au repos, les entrées sont forcées au niveau bas par des résistances, donc code 0000. Dès qu'une touche est enfoncée, un niveau haut est imposé sur l'une des entrées, pendant qu'un bref créneau positif, via une porte OU à diodes et un condensateur de 1 nF excite la commande de chargement. Les fonctions d'incrémentement (comptage/décomptage) et de mode (décimal/binaire) étant invalidées, il ne se passe rien d'autre que le maintien de l'état des sorties suivant la touche enfoncée jusqu'à une nouvelle programmation, ou extinction de l'alimentation. Le CD 4029 est employé comme une simple mémoire. L'exécution des commutations est confiée à deux CD 4066. Le premier place entre les broches 5 et 6 du XR 2206 un condensateur parmi quatre, requis pour fournir la gamme de fréquences désirée ; le second choisit une parmi trois sorties de formes d'onde différenciées, tout en synchronisant pour le mode sinusoïdal la mise en circuit entre les broches 13 et 14 du générateur de fonctions, le réseau de mise en forme. Restait

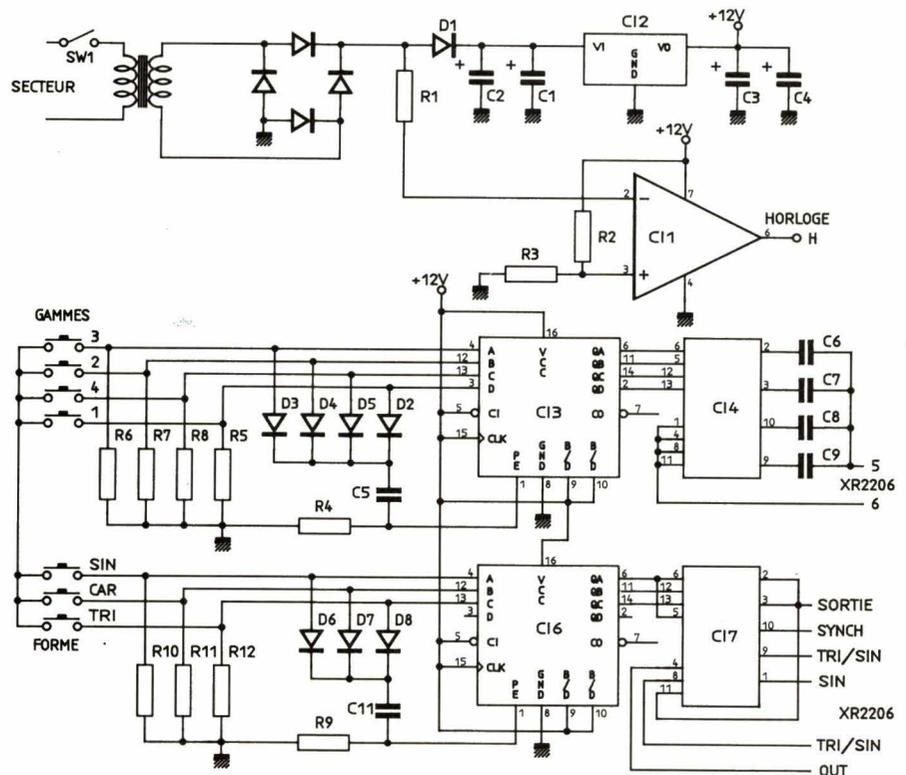


Figure 3 : Schéma de principe de l'alimentation et des circuits de commutation.

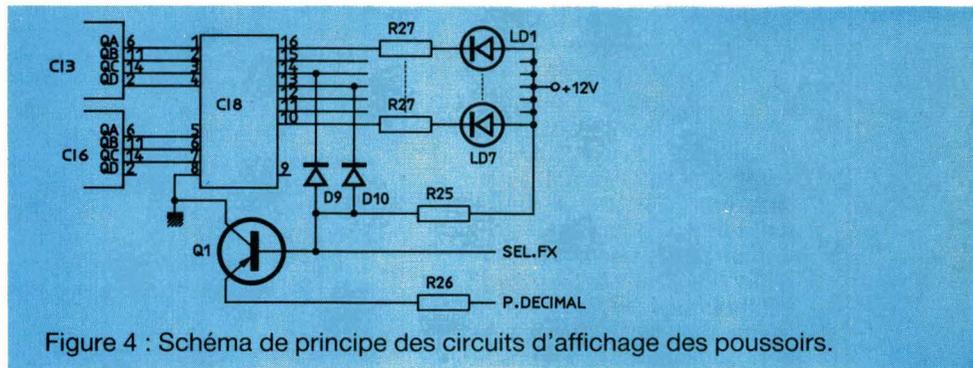


Figure 4 : Schéma de principe des circuits d'affichage des poussoirs.

un point de détail, plus esthétique que nécessaire, la visualisation de la touche enfoncée par une diode LED, ce qui s'obtient par les sept transistors darlington contenus dans un même boîtier : un ULN 2003, ou mieux, ULN 2004.

Chacun des sept transistors de commutation raccordés aux sorties des CD 4029 affiche l'état : allumage pour un niveau haut (touche enfoncée), extinction pour les touches au repos. (figure 4)

La mise en circuit d'un fréquencemètre offrant deux gammes de mesure n'a pas manqué de lever deux problèmes : la sélection d'échelle de mesure, et la commutation du point décimal. Il suffit pour cela de disposer d'une sortie basculant au niveau bas sur les deux gammes supérieures. Ce serait compter sans les inévitables aléas de parcours : si

un niveau bas permet de commuter un diviseur quelconque, comment se comportera-t-il avec la cathode du point décimal de l'affichage multiplexé (potentiel modulé par des créneaux d'une douzaine de volts). La solution la plus simple : une porte "ou" à deux diodes, et un transistor de commutation PNP viennent compléter le ULN 2004.

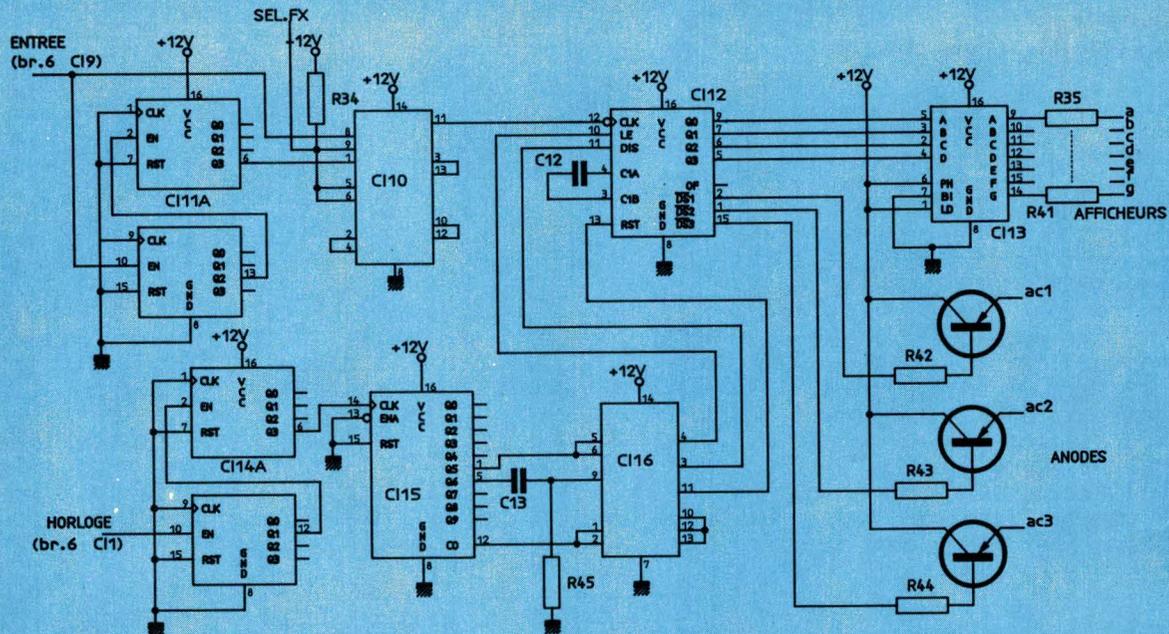


Figure 5 : Fréquencemètre.

### Un fréquencemètre sur mesure. (figure 5).

Le réglage de la fréquence de chaque gamme du générateur de fonctions variant dans un rapport de 100 : 1, le fréquencemètre se doit de l'adopter afin de couvrir nos besoins. Trois chiffres suffisent à afficher les quatre gammes en deux échelles de mesure : en Hz et en kHz. Le temps de comptage est fixé à 1 s par division par 20 de la fréquence d'horloge d'une part au niveau de C14, puis par 5 dans C15. Si le temps d'échantillonnage est immuable, il suffit de diviser la fréquence des gammes hautes par 100, fonction réalisée par C11. La commutation d'échelle s'effectue en imposant un niveau logique bas au multiplexeur rudimentaire constitué des quatre portes "NON OU" de C10. Il ne reste plus qu'à concilier le compteur multiplexé à trois décades MC 14553 et la base de temps. Quatre portes "NON OU" mettent en phase les sorties du 4017 : trois se contentent d'inverser, une configurée en monostable procure une temporisation évitant un scintillement lors de la remise à zéro du comptage. Le MC 14553 possède également une mémoire, ainsi qu'une commande de validation de comptage. Pour animer les trois afficheurs à anodes communes, un décodeur BCD/7 segments et trois transistors sont mis en œuvre. Les sorties de sélection d'afficheur (Digit Select) du MC 14553 n'étant pas conçues pour débiter le courant absorbé par un afficheur (environ

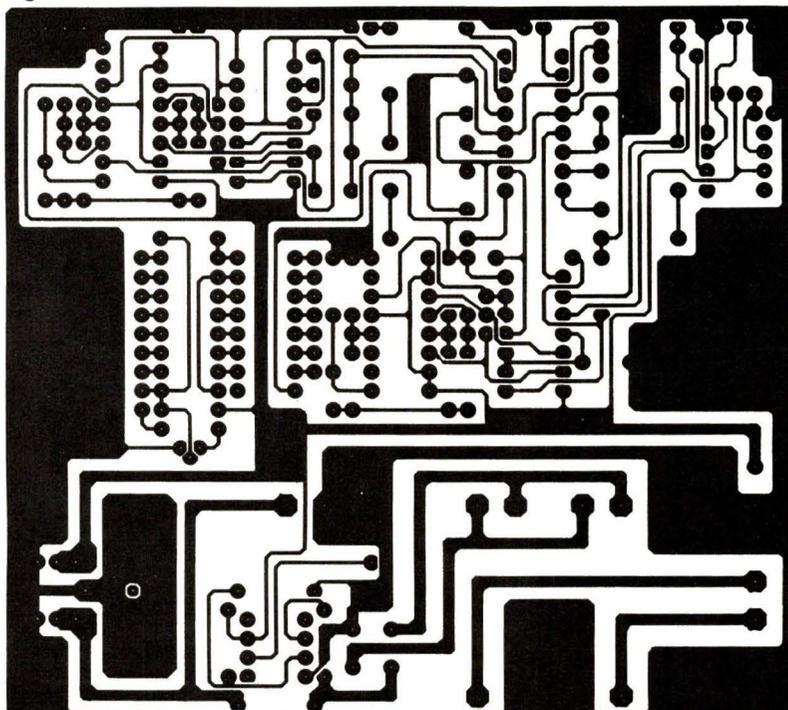
10 mA par segment), il est nécessaire de passer par un transistor PNP pour chaque chiffre. Le décodeur MC 144543 intègre une mémoire superflue dans notre cas, aussi sera-t-elle inhibée (Br. 1). Les trois afficheurs multiplexés sont reliés au fréquencemètre par un câble en nappe. Le fréquencemètre, bien que totalisant sept circuits intégrés, constitue la solution la plus économique pour l'affichage numérique du générateur. Il implique cependant une petite précaution. En effet, si la fréquence à mesurer est très proche de la transition entre les

deux échelles, il peut se produire une petite surprise : le franchissement au-delà du kHz, avec une lecture pouvant sembler erronée. Les gammes se recouvrant, il suffit de passer sur la troisième, pour retrouver son kilohertz et sa centaine de Hz.

### CABLAGE ET MISE AU POINT

Etant donnée la densité de composants sur les petites platines, inutile de rappeler les précautions d'usage sur le soin et l'attention à apporter lors du câblage. On se référera aux figures 6

Figure 6



et 7 pour le circuit imprimé et l'implantation de la platine principale ; aux figures 8, 9, 10 et 11 respectivement pour les platines fréquence-mètre et commutation-affichage. Le point le plus délicat est la liaison par fils entre les sorties des 4029 et le ULN 2004 car il faut un repérage précis des fils. D'ailleurs, exception faite pour les deux sorties aboutissant à la porte "OU" à diodes (correspondant aux gammes hautes du générateur), l'erreur n'est pas critique, se traduisant simplement par un décalage entre la diode LED illuminée et le poussoir actionné. Repérage soigné également pour relier les poussoirs dans l'ordre à leur 4029 respectif. Pour donner un ordre de grandeur, la maquette est contenue dans un boîtier plastique VD 2 tout à fait économique, très compact : 100 x 50 x 110 mm. Tout boîtier de dimensions équivalentes ou supérieures conviendra parfaitement.

Afin de mettre le maximum de chances de réussite de son côté, un excellent réflexe consiste à procéder à la mise au point par étapes, ce qui préserve de la douloureuse confrontation à plusieurs anomalies simultanées. Autant traiter cas par cas.

**Première étape :**

Le câblage terminé, seul C1<sub>1</sub> est inséré dans son support. A la mise sous tension, contrôler la sortie régulée de C1<sub>2</sub> : 12 V et visualisation à l'oscilloscope du signal d'horloge de 10 ms.

**Deuxième étape :**

Mise en place des CD 4029 et de l'ULN 2004. A la mise sous tension, aucune diode LED ne s'illumine tant qu'un poussoir n'est pas enfoncé. Vérification de la correspondance des diodes LED et des poussoirs.

**Troisième étape :**

Les CD 4066 et le XR 2206 sont insérés dans leur support. Mise sous tension, oscilloscope sur la broche 2 du générateur de fonctions, puis sélection d'une gamme : apparition du signal. Les

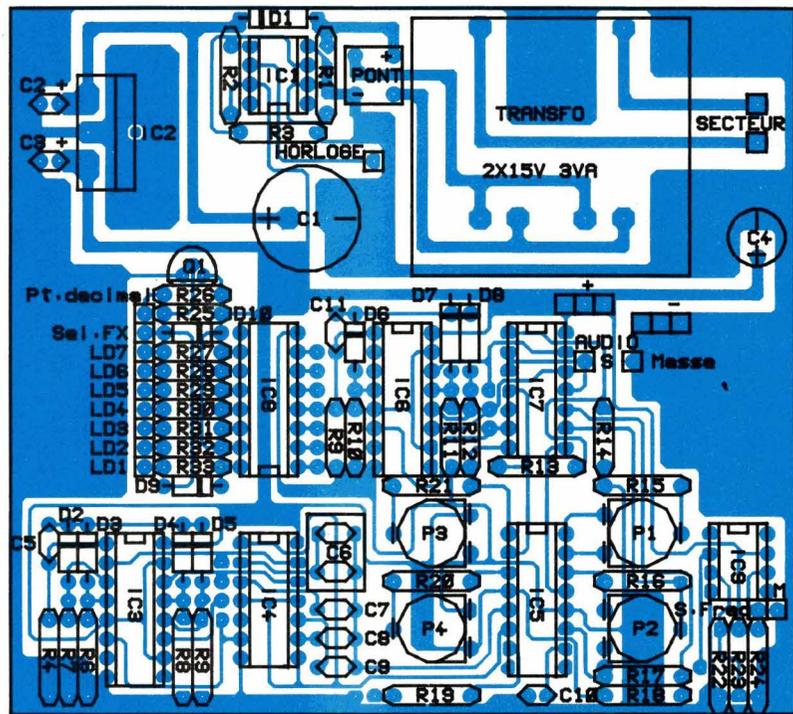


Figure 7

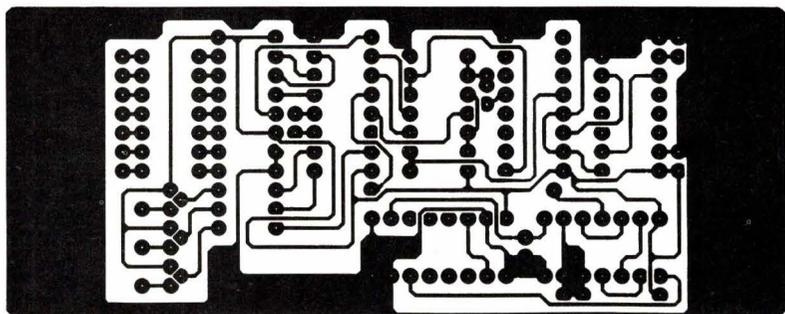


Figure 8

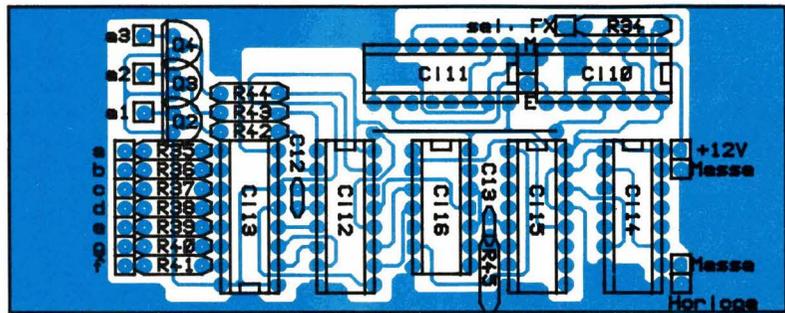
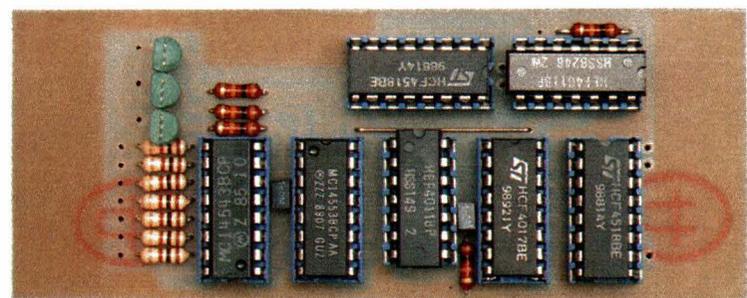
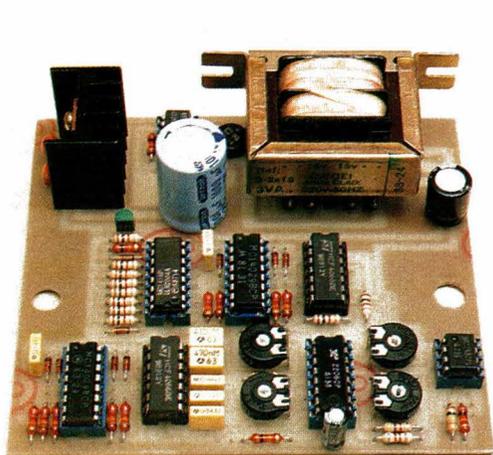


Figure 9



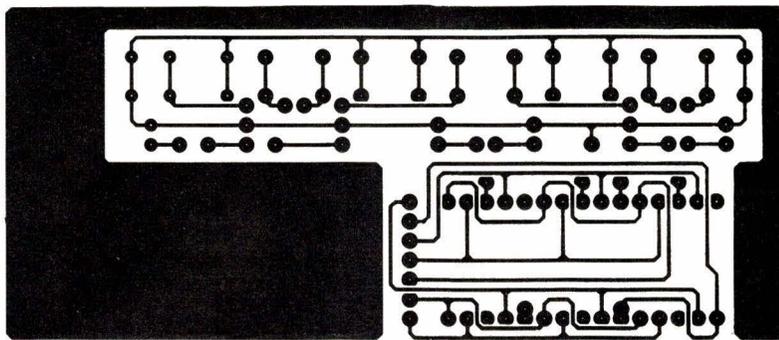
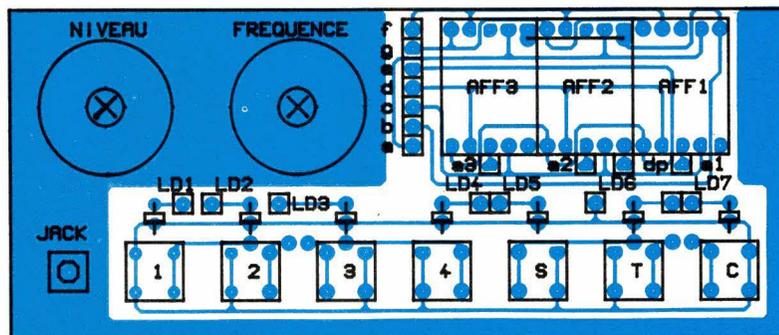


Figure 10



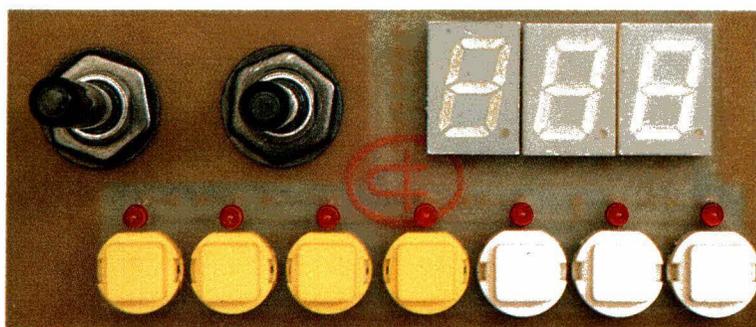
quatre poussoirs de sélection de gammes donnent des fréquences différentes. L'oscilloscope est raccordé à la sortie, potentiomètre de niveau à fond. Il est temps de passer aux réglages du XR 2206. En premier lieu, on sélectionnera la forme triangulaire, puis par ajustage des potentiomètres P3 (amplitude) et P4 (offset), on essaiera d'obtenir le niveau maximal sans distorsion, les sommets des triangles étant pointus et nets. En sélectionnant l'onde sinusoïdale, P1 (symétrie) et P2 (distorsion) modèlent la courbe jusqu'à ce qu'elle soit bien arrondie aux sommets et parfaitement symétrique. Les réglages optimaux donnent une amplitude des signaux de l'ordre de 1,5 V crête, réglable par le potentiomètre de niveau P6. L'idéal, si l'on dispose d'un voltmètre électronique, est d'ajuster le niveau maximal de sortie à 0 dB (775 mV eff.), pour pouvoir fournir des niveaux calibrés à des péamplis par l'intermédiaire d'un atténuateur.

#### Dernière étape :

Mise en place des intégrés du fréquencemètre (attention au sens, notamment du décodeur MC 14543). A la mise sous tension, aucune gamme ni forme d'onde n'étant sélectionnées, l'affichage se stabilise à "000" ou "001". Le fréquencemètre mesure les signaux issus de la synchronisation du XR 2206, il est totalement indépendant de la sortie du générateur et de ses diverses formes d'onde. Dès qu'une gamme est sélectionnée, il affiche l'échelle correcte, en Hz ou en kHz avec le point décimal. Aucun réglage pour le fréquencemètre : le signal d'horloge ne dépend que d'EDF. Et il est suffisamment stable pour une application audio.

Voilà, ce petit appareil de mise au point relativement simple sera désormais capable de vous rendre de grands services dans le domaine des basses fréquences analogiques et en numérique.

B. BENCIC



## Nomenclature

### Platine principale

#### Résistances

R<sub>15</sub> : 100 Ω

R<sub>16</sub> : 330 Ω

R<sub>18</sub> : 820 Ω

R<sub>13, 14, 25, 27 à 33</sub> : 1 kΩ

R<sub>17</sub> : 4,7 kΩ

R<sub>2, 19, 23, 24, 26</sub> : 10 kΩ

R<sub>1, R4 à R12, R21</sub> : 27 kΩ

R<sub>20</sub> : 33 kΩ

R<sub>3, R22</sub> : 100 kΩ

P<sub>1</sub> : 47 kΩ

P<sub>2</sub> : 1 kΩ

P<sub>3</sub> : 100 kΩ

P<sub>4</sub> : 10 kΩ

P<sub>5</sub> : 220 kΩ LIN

P<sub>6</sub> : 47 kΩ LIN

#### Divers

##### Transformateur :

220 V/15 + 15 V ; 3,2 VA

#### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 1000 μF/25 V

C<sub>2, C3</sub> : 1 μF/40 V tantale goutte

C<sub>4</sub> : 100 μF/25 V

C<sub>5, C9, C11</sub> : 1 nF LCC

C<sub>6</sub> : 1 μF (2 x 0,47 μF en parallèle) LCC

C<sub>7</sub> : 100 nF LCC

C<sub>8</sub> : 10 nF LCC

C<sub>10</sub> : 10 μF/16 V

#### Circuits intégrés

Cl<sub>1</sub> : LM 741

Cl<sub>2</sub> : MC 7812

Cl<sub>3, Cl6</sub> : CD 4029

Cl<sub>4, Cl7</sub> : CD 4066

Cl<sub>5</sub> : XR 2206

Cl<sub>8</sub> : ULN 2004

Cl<sub>1</sub> : LM 748

#### Diodes

D<sub>1</sub> : 1N 4001

D<sub>2 à D10</sub> : 1N 4148

DL<sub>1 à DL7</sub> : LED rouge 3 mm

Pont redresseur moulé 100 V/1 A

### Platine affichage :

3 afficheurs 13,5 mm anodes communes : HD 1131, D 350 PAG...

7 poussoirs.

7 diodes LED 3 mm rouges.

1 fiche Cinch pour châssis.

### Platine fréquencemètre :

#### Condensateurs

C<sub>12, C13</sub> : 1 nF céramique

#### Résistances

R<sub>34, R45, R42 à R44</sub> : 10 kΩ

R<sub>35 à R41</sub> : 1 kΩ

#### Circuits intégrés

Cl<sub>10, Cl16</sub> : CD 4011

Cl<sub>11, Cl14</sub> : CD 4518

Cl<sub>12</sub> : MC 14553

Cl<sub>13</sub> : MC 14543

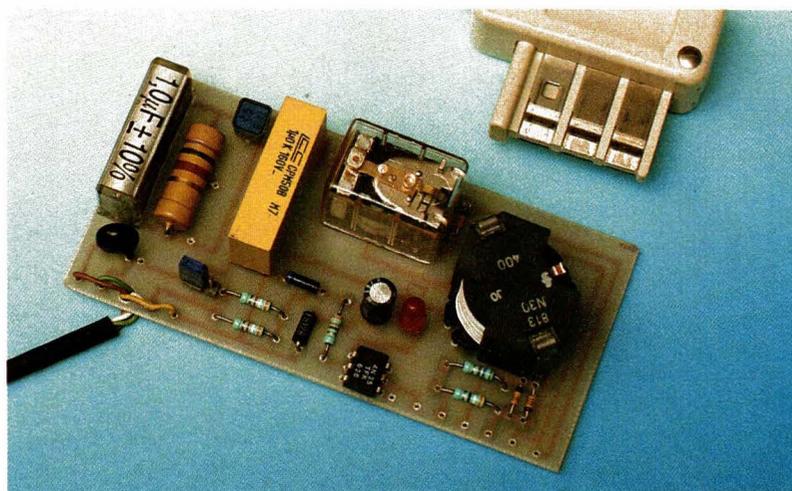
Cl<sub>15</sub> : CD 4017

#### Transistors

3 PNP : 2N 2907, BC 181, BC 557.

# Un insert téléphonique simple

*Dans le jargon des techniciens du son, un "insert téléphonique" est un appareil (généralement coûteux !) capable d'assurer des échanges de signaux audio de qualité entre une console de mixage et une ligne téléphonique ordinaire, et ce dans les deux sens (émission et réception). Une application classique d'un tel équipement est l'intervention radiophonique d'auditeurs dans une émission en direct. Un matériel très simple permet cependant déjà de procéder à des manipulations intéressantes...*



## UN PROBLÈME DE SÉPARATION :

Nos lecteurs habituels savent depuis longtemps qu'il ne saurait être question de brancher n'importe quoi sur une ligne téléphonique, et surtout pas l'entrée ou la sortie d'un équipement audio ordinaire. Outre le fait qu'une impédance de 600 ohms doit être respectée avec une bonne précision, il faut tenir compte des tensions élevées véhiculées par le réseau : 48 V continu, 80 V alternatif, et d'éventuelles surtensions pouvant largement dépasser 300 V !

En principe, seul du matériel "agrée" peut être branché sur une ligne du réseau public, mais notre "intime conviction" est qu'il vaut mieux diffuser les plans de montages raisonnablement conformes aux principales normes que de laisser planer une ignorance encourageant la prolifération de branchements parfaitement abominables voire même dangereux.

Le montage que nous allons décrire n'est donc nullement agréé, mais réalisé selon nos recommandations, il offre une sécurité et une qualité de fonctionnement qui nous satisfont pleinement.

La principale fonction de notre insert consiste à **séparer** électriquement la ligne téléphonique de tout ce que l'on pourra souhaiter

rebrancher, tout en simulant aussi exactement que possible le "côté ligne" d'un poste ordinaire. Le montage matérialisera donc en quelque sorte une "frontière technique" que les tensions élevées ne pourront franchir, et derrière laquelle l'utilisateur pourra faire ce que bon lui semble sans perturber le réseau.

Si l'on excepte le raccordement à la ligne, à effectuer traditionnellement par un joncteur normalisé permettant au besoin le branchement d'un poste en parallèle, les accès nécessaires sont les suivants :

- entrée et sortie "son" sous des niveaux et impédances compatibles avec le matériel audio courant ;
- commande de "bouclage" de la ligne, permettant de simuler électriquement un décrochage ou un raccrochage, et éventuellement de numérotter avec un cadran rotatif ;
- détection de sonnerie permettant de commander n'importe quel organe de signalisation ou de réponse automatique.

## UN SCHÉMA "PASSE-PARTOUT"

Le schéma de la **figure 1** est dérivé de celui du "module d'interface de ligne" que nous avons conçu il y a maintenant quatre ans, et qui nous a permis de faire réaliser à nos lecteurs toute une gamme de périphériques du téléphone : nous savons qu'il y en a des milliers en service !

Tout en conservant la même architecture qui a largement fait ses preuves, nous avons optimisé les possibilités de raccordements d'appareils audio standards, et tenu compte d'un certain nombre de remarques et suggestions portant en particulier sur l'utilisation de composants de provenances diverses.

Voici le détail de ces évolutions :

- La consommation du circuit de détection de sonnerie a pu être rendue identique à celle d'un poste agréé, ce qui n'empêche pas l'utilisateur d'exploiter comme bon lui semble la conduction du transistor.

- Le circuit de régulation du courant de boucle a été simplifié : l'idéal est de l'équiper d'une thermistance "TPE" de plus en plus facilement récupérable sur des épaves de postes, mais il est tout aussi possible de sélectionner la valeur de R4 (et/ou R'4) de façon à obtenir entre 30 et 50 mA en ligne lorsque RL1 est collé. Le montage doit alors fonctionner sur une seule et même ligne.

- Un relais moderne robuste et peu encombrant, a été substitué au relais REED qui supporterait mal la pointe de courant due au TPE lors du bouclage.

- Deux solutions sont prévues en ce qui concerne le transformateur audio : acheter dans le commerce un transfo 600 Ω/600 Ω (par exemple un MS 050 ou MS 051 SATELCOM), ou en bobiner un par soi-même.

- Enfin et surtout, un accès direct "basse impédance" est prévu indifféremment pour une sortie "casque" ou une entrée "micro" d'équipement audio : laissé "en l'air" ou court-circuité, il ne perturbera pas l'impédance de 600 Ω côté ligne.

Bien entendu, les caractéristiques ayant fait le succès de la précédente version restent inchangées :

- Protection contre les surtensions en ligne par une varistance GEMOV 250 V ou par un SIOV de type S 07 K 250.

- Protection contre les niveaux audio excessifs par deux diodes écrêteuses.

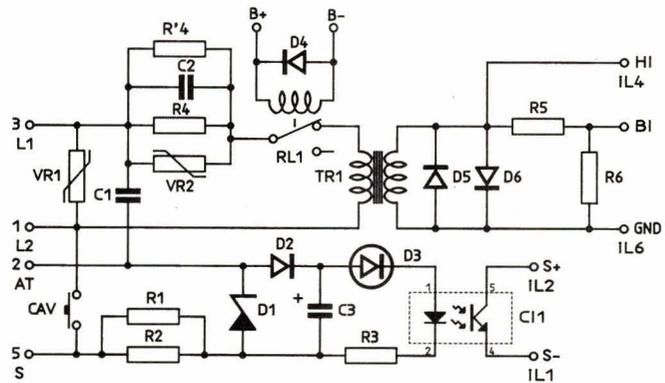


Figure 1



- Compatibilité des bornes d'accès IL1 à IL6 avec les montages déjà décrits.

- Voyant de sonnerie alimenté par la ligne.

### RÉALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 2** se caractérise par une implantation très étudiée, permettant un maximum de confort pour l'utilisateur :

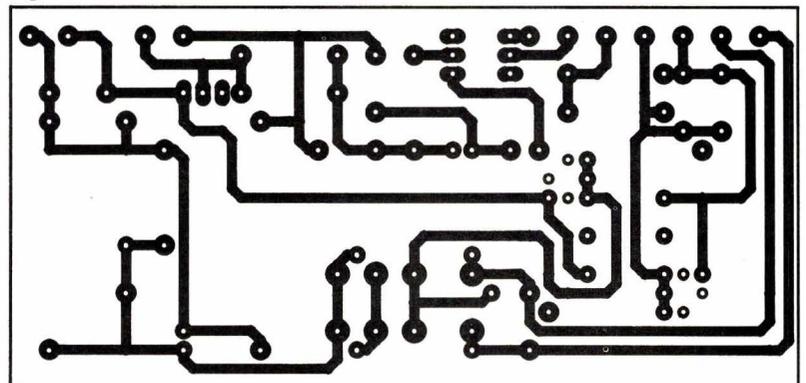
- Tous les points d'accès sont ramenés sur un même bord de la carte, au pas de 5,08 mm ; permettant soit un raccordement

direct par câbles volants, soit le montage de connecteurs ou de cosses poignard, soit encore l'implantation verticale sur une carte-mère.

- Une double implantation est prévue tant pour le relais que pour le transfo, ce qui permet de profiter au mieux des opportunités offertes par tel ou tel revendeur : relais "DIL" genre V 23102 SIEMENS ou HTC de NATIONAL, transfo à picots au pas de 5,08 mm ou sur pot ferrite de dimension "RM 10".

- Cavalier embrochable pour commutation de sonnerie ex-

Figure 2



terne éventuelle (remplace le strap "11-17" des postes "S 63"). La mise en place des composants selon la **figure 3** parle d'elle-même, et n'appelle que peu de commentaires : c'est seulement au niveau de R4 et R'4 qu'un choix peut être nécessaire. En présence d'un "authentique" TPE, on utilisera la 750  $\Omega$  3 W récupérée en même temps, ou bien deux 1 500 0,5 W en parallèle ce qui est suffisant. A défaut de TPE, il faudra probablement diminuer ces valeurs jusqu'à obtenir entre 33 et 50 mA (typiquement 35).

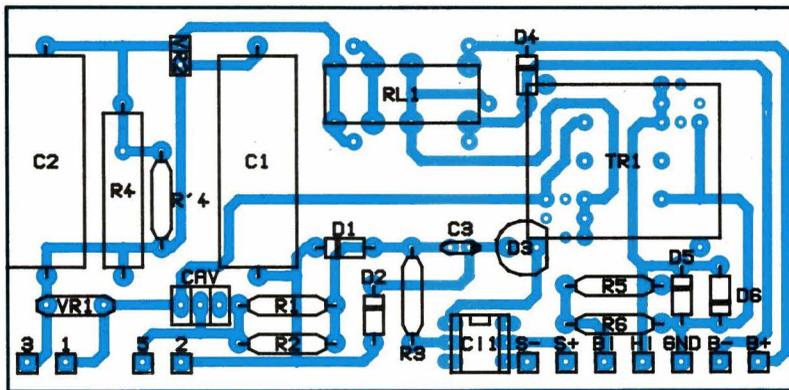


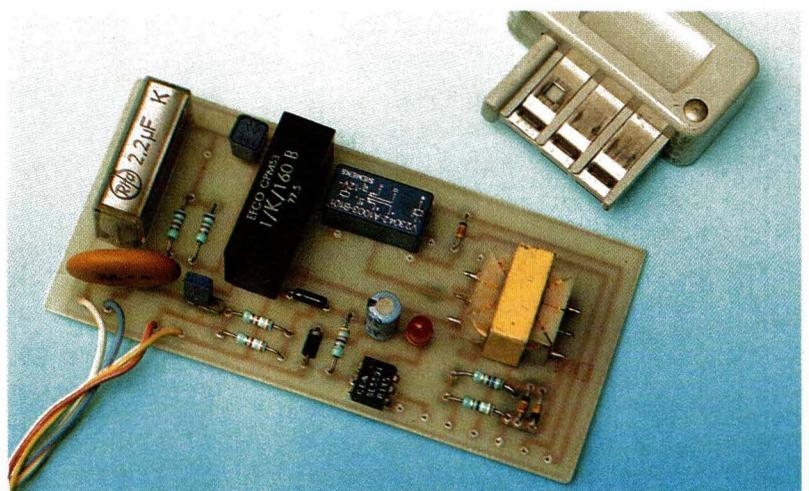
Figure 3

Si l'on choisit de bobiner un transfo sur ferrite, il est nécessaire de respecter les recommandations suivantes : Utiliser un pot "RM 10" (disponible dans de multiples marques) de constante d'inductance spécifique 250 à 400 nH/spire au carré, pas plus. Bobiner deux fois 700 à 720 spires de fil émaillé 10 à 15 centièmes (de millimètre) en soignant tout spécialement l'isolation entre ces deux couches : en principe, celle-ci doit résister à 1 500 V ! Souder les extrémités des enroulements aux picots correspondant au schéma de la **figure 1**.

Les transfos de rapport unité transmettant fidèlement les impédances, si les nombres de spires des deux enroulements sont bien égaux, la ligne "verra" R5 et R6 en série, soit très exactement 600  $\Omega$  à vide. Légèrement moins bien sûr si un appareil externe vient shunter partiellement R6, mais en tout cas pas moins de 560  $\Omega$ .

La qualité du son peut varier sensiblement selon le type de transfo utilisé, et notamment en fonction du matériau constituant son circuit magnétique : un transfo à tôles destiné à des applications téléphoniques transmet en principe linéairement la bande de 300 à 3 400 Hz, mais un transfo sur fer-

rite accentue légèrement les hautes fréquences : cela améliore la sonorité obtenue sur un équipement HIFI mais peut poser des problèmes si on cherche à décoder des signaux "DTMF" (il faut alors intercaler un filtre passe-bas, composé par exemple d'une résistance de 270  $\Omega$  et d'un condensateur de 0,1  $\mu$ F).



### Exploitation du montage :

En principe, ce montage est prévu pour être raccordé en parallèle avec un poste téléphonique, grâce à un conjoncteur gigogne dont on utilise les broches 1, 2, 3, 5 conformément aux **figures 1 et 3**.

Une communication étant en cours, il suffit d'appliquer une tension au relais RL1 (entre IL3 et IL5) pour "prendre" la ligne. Le poste peut alors être raccroché : il faudra désalimenter RL1 pour libérer la ligne.

Tant que RL1 est collé, du son peut être interjecté en ligne à partir de toute prise "écouteur" reliée à IL6 et à B1. Le même branchement, réalisé avec une prise "micro", est idéal pour prélever le son arrivant par la ligne, y compris celui capté par le poste fonctionnant éventuellement en parallèle.

Le point Hi (ou IL4) ne doit servir qu'à des raccordements à haute impédance (par exemple prise "ligne" 47 k $\Omega$ ).

L'insert peut même répondre seul à des appels "entrants" : dès que le voyant de sonnerie s'allume (ou dès que le photocouleur déclenche une signalisation appropriée), on peut faire coller RL1 pour "décoller".

## CONCLUSION :

Facile à réaliser et peu coûteux, ce montage permet de faire beaucoup de choses autour d'une ligne téléphonique, surtout lorsqu'il est construit en deux exemplaires communiquant par réseau PTT interposé. S'il n'est pas agréé, il offre sensiblement les mêmes garanties techniques que des appareils qui le sont.

Dans un nombre croissant de pays, on trouve dans le commerce de tels modules dûment agréés, permettant à chacun de construire ses propres équipements périteléphoniques. En France, c'est plus un protectionnisme archaïque que des arguments techniques qui entrave une telle démarche, même si le consommateur doit en pâtir en payant fort cher la fameuse "étiquette verte" (de 200 F au moins lorsqu'elle orne un poste "made in Hong-Kong" mais qui ne le dit pas, à plus de 10 000 F lorsqu'elle est apposée sur un télécopieur de marque française mais néanmoins importé du Japon...)

Heureusement, 1992 approche à grands pas : en principe, l'agrément accordé par un pays européen sera valable dans tous les

autres, ce qui rendra nécessaires de nombreuses concessions (une norme commune est d'ailleurs en chantier) !

Puisse ce petit montage permettre à nos lecteurs de se préparer, avec un peu d'avance, à cette échéance capitale...

Patrick GUEULLE.

## Nomenclature

Résistances 5 % 1/2 W  
sauf mention contraire

R<sub>1</sub> : 3,9 k $\Omega$   
R<sub>2</sub> : 3,9 k $\Omega$   
R<sub>3</sub> : 330  $\Omega$   
R<sub>4</sub> : 750  $\Omega$  3 W ou 2 x 1 500  $\Omega$   
R<sub>5</sub> : 560  $\Omega$   
R<sub>6</sub> : 39  $\Omega$

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 1  $\mu$ F 160 V  
C<sub>2</sub> : 1  $\mu$ F 160 V ou 2,2  $\mu$ F 160 V  
C<sub>3</sub> : 100  $\mu$ F 10 V

### Circuit intégré

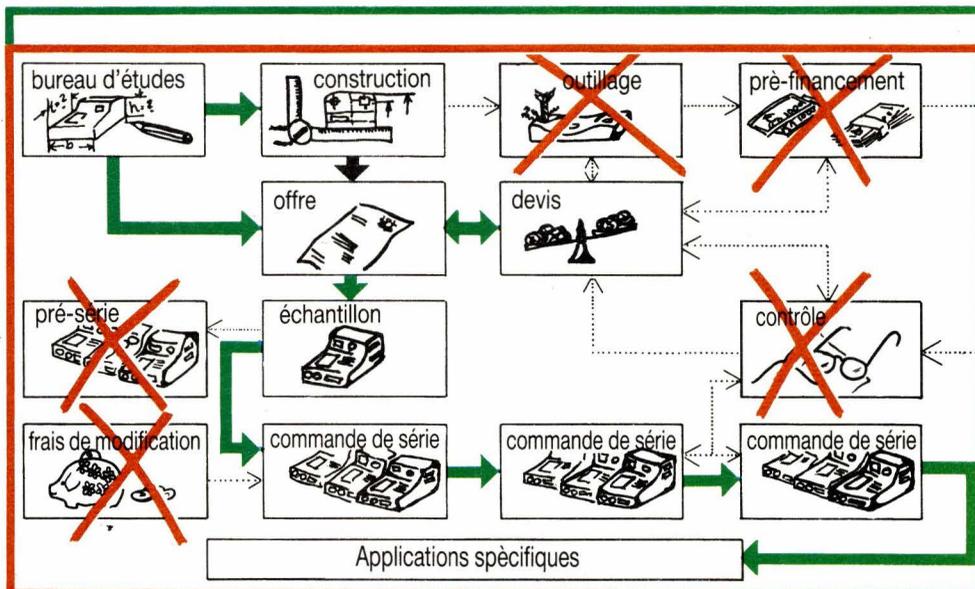
CI<sub>1</sub> : 4 N 25

### Autres semi-conducteurs

D<sub>1</sub> : zener 6,8 V 1/2 W  
D<sub>2</sub> : 1 N 4004  
D<sub>3</sub> : LED rouge 5 mm  
D<sub>4</sub> : 1 N 4148  
D<sub>5</sub> : 1 N 4148  
D<sub>6</sub> : 1 N 4148  
VR<sub>1</sub> : varistance 250 V (S07 K 250)  
VR<sub>2</sub> : TPE (facultatif)

### Divers

RL<sub>1</sub> : relais 1 ou 2 inverseurs  
6 à 24 V selon besoins  
TR<sub>1</sub> : transfo 600/600  $\Omega$  à réaliser,  
ou SATELCOM MS051  
fiche et cordon "PTT"  
cavalier embrochable



# COFFRETS PLASTIQUES

Pour vos coffrets plastiques, nous vous proposons une technologie souple, à vos mesures, sans frais d'outillage, personnalisée, sérigraphiée, de l'unité à la série, conception de prototype à partir de 72 heures. Usinage numérique.

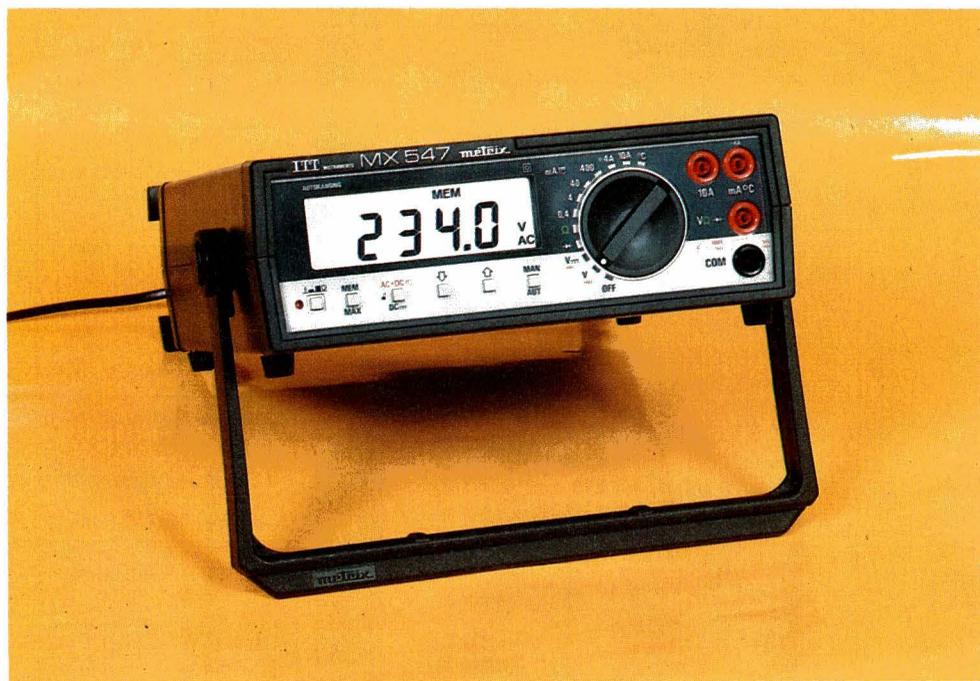
## LA TOLERIE PLASTIQUE

Z.I. Route d'Etretat 76930 OCTEVILLE  
Tél. 35 44 92 92 - Fax 35.44.95.99



# Le multimètre de table MX 547 Métrix

*On ne présente plus METRIX, surtout en ce qui concerne les multimètres puisque, à l'instar d'autres constructeurs en électroménager, la marque est devenue synonyme du produit. Bien qu'ayant réduit récemment sa gamme d'appareils de mesure, notamment en ne produisant plus de mires TV, METRIX n'œuvre pas que dans le domaine de la multimétrie mais aussi en oscilloscopie analogique et numérique – avec des nouveautés à venir dès le début de l'année prochaine – et en métrologie générale. Pour rompre avec la vogue des multimètres de poche, nous vous entretiendrons d'un multimètre de table, destiné au laboratoire et à l'enseignement : le MX 547.*



Il s'agit d'un 4000 points de mesure en classe II, c'est-à-dire totalement isolé et pourvu de cordons de sécurité, doté d'afficheurs à cristaux liquides de grande taille (20 mm) à haut contraste et alimenté par le secteur, utilisation en labo oblige.

Le MX 547 est autoranging, la commutation des calibres s'opérant automatiquement sur toutes les gammes sauf celle des intensités, nous en verrons la raison plus loin.

C'est donc le commutateur rotatif qui autorise la sélection des calibres d'intensités tant continues qu'alternatives. Ce dernier permet le choix des autres grandeurs (en autoranging) et dispose d'une position "OFF" qui met l'appareil en "stand by" sauf les circuits d'alimentation. Ainsi lorsqu'une batterie est incorporée (option), cette dernière reste en charge si l'interrupteur principal est actif (poussoir de gauche sur la face avant couplé à la LED de signalisation). Deux touches symbolisées par des flèches ascendantes et descendantes

incrémentent ou décrémentent les calibres en position manuelle (touche AUTO/MAN).

On peut soit mémoriser une mesure, soit "capturer" les maxima par le truchement de la touche MEM/MAX.

Ce multimètre mesure les valeurs efficaces **vraies** des grandeurs alternatives (tension et courant).

En d'autres termes le couplage est normalement alternatif. Mais on peut aussi choisir le couplage continu à l'aide de la touche AC + DC / DC et du sélecteur rotatif (pour les tensions). Attention, sauf cas particulier comme nous le verrons plus loin, pour un même signal la valeur affichée ne sera pas la même dans les deux cas.

Enfin, le MX 547 intègre un circuit de mesure de température, avec un thermocouple de type K, disponible en plusieurs versions – selon le type de mesures à effectuer – en option. Il couvre la gamme  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+399,9^{\circ}\text{C}$  (résolution  $0,1^{\circ}$  et précision  $2,5\%$  de la lecture  $+1^{\circ}\text{C}$ ).

Nous avons regroupé l'ensemble des caractéristiques de l'appareil sous forme de tableaux.

Ce sont les données constructeur qui de toute façon sont plus "pessimistes" que la réalité.

Un certain nombre d'accessoires de la gamme METRIX, valables pour d'autres multimètres, étendent les possibilités. En voici la liste :

Sondes :

HT0203 - THT 3 kV  $\sim$ /=

HT0212 - THT 30 kV =

HT0208 - HF 100 kHz à 750 MHz

HA0902 - TV (suppresseur de transitoires HT)

HA1159 - Thermomètre, 1 mV/°C, - 50° C à + 150° C

HK0203 - Thermocouple type K, surface, - 25° C à + 399,9° C

HK0202 - Thermocouple type K, usage général, - 25° C à + 399,9° C

HK0210 - Thermocouple type K, 1 mV/°C, usage général et surface, - 25° C à + 350° C

HA 1237 - Tachymètre optique, 100 t/mm à 60 000 t/mm

Pince transformateurs :

AM0010 - 1 A à 250 A, ouverture 11 x 15 mm

AM0015 - 1 A à 1000 A, ouverture 50 mm

HA0768 - 1 A à 1000 A, ouverture 100 mm

AM1000 - 1 A à 1000 A =, 600 A ouverture 43 mm

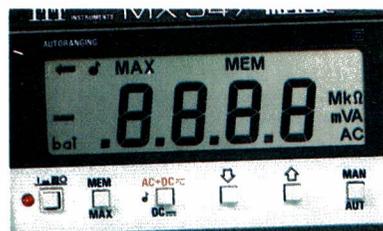
Shunts :

HA0170 - 30 A = / 300 mV  $\pm$  0,5 %

HA0512 - 50 A = / 50 mV  $\pm$  0,5 %

HA0300 - 300 A = / 30 mV  $\pm$  0,5 %

Signalons en outre que la batterie proposée en option par METRIX a une capacité de 100 mA, ce qui confère à l'appareil une autonomie de 50 heures.



## UTILISATION

Il faut bien avouer que le MX 547, avec sa façade large et la répartition ergonomique des commandes, est agréable à utiliser. Sa béquille se verrouille bien et l'appareil est stable. Il est vraiment conçu pour un usage en laboratoire et pour faire face aux mesures courantes avec une

## TENSIONS CONTINUES (automatique/manuel)

Calibre	Résolution	Précision $\pm$ (n%L + mUR*)	Résistance d'entrée	Protection
400mV	0,1mV	0,1%L + 2UR	> 1G $\Omega$	1 100Vc
4 V	1mV	0,1%L + 1UR	11M $\Omega$	"
40 V	10mV	0,1%L + 1UR	10M $\Omega$	"
400 V	100mV	0,1%L + 1UR	10M $\Omega$	"
1 000 V	1V	0,1%L + 1UR	10M $\Omega$	"

Réjection de mode série: 60 dB à 50 Hz (typ.) et 60 Hz

Réjection de mode commun: 120 dB (typ.)

Protection contre les transitoires de courte durée (IEEE 587)

## TENSIONS ALTERNATIVES

Calibre	Fréquence	Précision $\pm$ (n%L + mUR*)	Résistance d'entrée	Protection
400mV	40Hz - 65Hz	1,5%L + 4UR	> 1G $\Omega$	1 100Vc
4 V	65Hz - 100Hz	2%L + 4UR	11M $\Omega$	"
	40Hz - 1kHz	0,6%L + 3UR		
40 V	1kHz - 5kHz	1,5%L + 3UR	10M $\Omega$	"
	5kHz - 20kHz	3%L + 3UR		
	40Hz - 1kHz	0,6%L + 3UR		
400 V	1kHz - 5kHz	1,5%L + 3UR	10M $\Omega$	"
	5kHz - 20kHz	3%L + 3UR		
	40Hz - 1kHz	0,6%L + 3UR		
750 V	1kHz - 5kHz	1,5%L + 3UR	10M $\Omega$	"
	40Hz - 450Hz	1,5%L + 3UR		
	450Hz - 1kHz	3%L + 3UR		

(Spécifications applicables de 10% à 100% du calibre)

Couplage CC+CA: ajouter 0,2%L + 2UR

Facteur de crête: 4 en milieu d'échelle, 2 à fin d'échelle (sauf calibre 750V)

## INTENSITES CONTINUES

Calibre	Résolution	Précision $\pm$ (n%L + mUR*)	chute de tension (typ.)	Protection
0,4mA	0,1 $\mu$ A	0,7%L + 1UR	600mV	Fusible
4mA	1 $\mu$ A	"	600mV	3,15A/250V
40 VmA	10 $\mu$ A	"	600mV	"
400 mA	100 $\mu$ A	"	600mV	"
4A	1mA	"	1V	"
10A	10mA	0,8%L + 1UR	1V	10A/ 380V HPC

\* L = lecture, UR = unité de représentation (CEI 485)

## INTENSITES ALTERNATIVES

Calibre	Fréquence	Précision $\pm$ (n%L + mUR*)	chute de tension (typ.)	Protection
0,4mA	40Hz - 400Hz	1,2%L + 3UR	600mV	Fusible
4mA	400Hz - 1kHz	2%L + 3UR	600mV	3,15A/250V
	40Hz - 400Hz	1,2%L + 3UR		
40mA	400Hz - 1kHz	2%L + 3UR	600mV	"
	40Hz - 400Hz	1,2%L + 3UR		
400mA	400Hz - 1kHz	2%L + 3UR	600mV	"
	40Hz - 400Hz	1,2%L + 3UR		
4A	400Hz - 1kHz	2%L + 3UR	1V	"
	40Hz - 400Hz	1,2%L + 3UR		
10A	400Hz - 1kHz	2,5%L + 3UR	1V	"
	40Hz - 400Hz	1,5%L + 3UR		

## RESISTANCES (Automatique ou manuel)

Calibre	Courant de mesure	Précision $\pm$ (n%L + mUR*)	tension de mesure	Protection
400 $\Omega$	1mA	0,2%L + 2UR	< 420mV	380V <sub>CA</sub>
4k $\Omega$	0,1mA	"	"	"
40 k $\Omega$	10 $\mu$ A	"	"	"
400 k $\Omega$	1 $\mu$ A	"	"	"
4M $\Omega$	100nA	"	"	"
20M $\Omega$	100nA	0,8%L + 2UR	"	"

Tension maximale en circuit ouvert: 6,5 V

\* L = lecture, UR = unité de représentation (CEI 485)

précision correcte. L'afficheur indique la position des calibres, la fonction enclenchée, les dépassements éventuels et les commandes auxiliaires : MEM, MAX, test de continuité en ohmmètre pour une résistance inférieure à 50 ohms (flèche ←).

A la mise sous tension il se positionne en automatique. Si l'on désire une sélection manuelle, l'appui sur la touche MAN/AUTO s'impose et dans ce cas le bon calibre est choisi à l'aide des touches ↑ ↓.

L'afficheur nous renseigne sur le mode retenu. Les mesures classiques en ohmmètre, test de continuité, test de jonction voire même en tension et intensité continues n'appellent pas de commentaire.

Par contre le MX 547 offre la particularité en alternatif de faire des mesures en efficace vrai avec couplage continu, ou en efficace, en couplage uniquement alternatif.

Le petit encadré joint ainsi que les commentaires qui suivent vont nous permettre d'éviter des confusions fréquentes sur ce type de mesure.

transportée par le signal. Donc, on doit tenir compte d'une éventuelle composante continue superposée qui ne donnera pas la même valeur efficace que la partie alternative seule. Par ailleurs, le facteur de crête, rapport de la valeur maximale (ou crête) à la valeur efficace, ne sera pas le même non plus. Il dépend de la dynamique de l'ampli d'entrée. Le MX 547 accepte des facteurs de crête de 4 en milieu d'échelle et de 2 en fin d'échelle.

Il est donc important de savoir si le signal mesuré entre dans la catégorie de ceux acceptés par le MX 547 selon le mode de couplage choisi.

A titre d'exemple dans l'encadré, nous voyons qu'un signal carré aligné en pied sur le 0 V (couplage continu) a une valeur efficace de  $V_{\text{crête}}/\sqrt{2}$  et donc un facteur de crête de 1,4.

Le même signal entré en couplage alternatif donnera une valeur efficace de  $V_{\text{crête}}/2$  et un facteur de crête de 1 !

Les impulsions de période T et de durée  $T_p$  alignées sur 0 V donnent dans le cas d'un couplage continu une valeur efficace de :

$V_{\text{crête}} \sqrt{T_p/T}$  et un facteur de crête de  $\sqrt{T/T_p}$  et dans le cas d'un couplage alternatif une valeur efficace de :  $(V_{\text{crête}} - V_{\text{moyen}}) \sqrt{T_p/(T - T_p)}$  et un facteur de crête de :  $\sqrt{(T - T_p)/T_p}$

Nous avons constaté, en effectuant une série de mesures en efficace vraie, une bande passante supérieure à celle annoncée par le constructeur. A titre d'exemple elle avoisine 200 kHz sur le calibre 4 V, il est vrai le plus avantageux question réponse en fréquence. la légère remontée (bosse) constatée en fin de bande est certainement due au circuit AD 636.

Dans les conditions extrêmes, même si la mesure reste correcte, il faut toutefois noter que l'appareil rechigne à effectuer le changement de calibre en automatique.

Au total le MX 547 est agréable d'emploi et tient plus que les promesses affichées, côté caractéristiques.

### LE SCHÉMA

Il s'articule autour d'un circuit étudié par METRIX et produit par un « fondeur de silicium », donc un « custom chip », en technologie CMOS. Ce circuit, outre le convertisseur analogique-numérique, contient toute la circuiterie gérant l'affichage, l'interfaçage

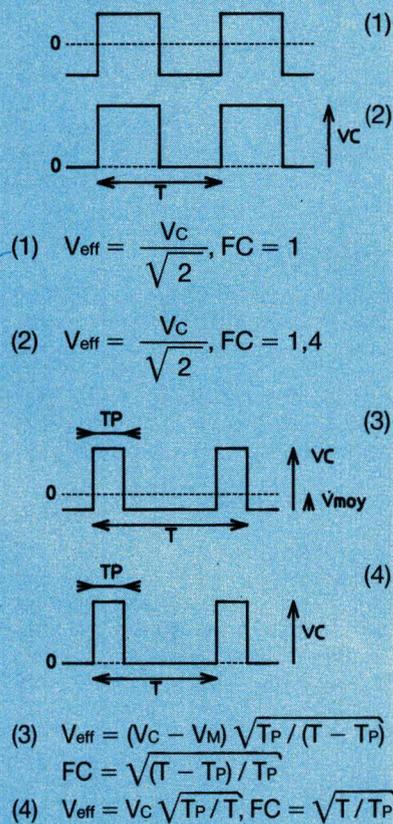
avec les commandes, l'ampli d'instrumentation, le générateur de courant (ohmmètre, diode), etc...

Reste donc autour ce qu'il n'intègre pas (!), à savoir : les réseaux passifs d'atténuation, le convertisseur de tension symétrique d'alimentation ( $\pm 6,5$  V) conçu autour d'un circuit maison du genre ICL 7660 (Z<sub>3</sub>), le convertisseur RMS vrai AD 636 (grand classique) (Z<sub>4</sub>), le circuit de mesure de température pour thermocouple K intégrant la compensation de jonction froide AD 595 (Z<sub>5</sub>), une source de tension régulée de précision 6,5 V bâtie autour d'un AOP CMOS 7611 (Z<sub>2</sub>) et asservie sur la tension de référence du circuit de mesure, et les protections que nous détaillerons plus loin à part. Un gros effort a été consenti pour amener la consommation globale au strict minimum, de façon à obtenir une grande autonomie lors d'un fonctionnement sur batterie. Ainsi, le convertisseur RMS et l'ampli de mesure de température (Z<sub>5</sub>) ne sont mis en service que lorsqu'on fait appel à eux.

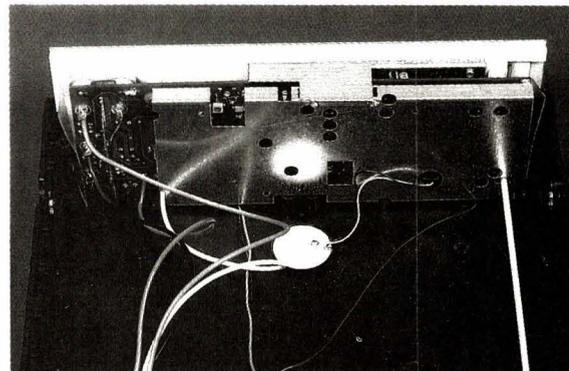
Pour ce faire, ces derniers sont alimentés par le truchement d'un commutateur analogique intégré genre 4066 (Z<sub>6</sub>) mis en fonction par une broche (RMS, 21) du custom chip.

La commutation des calibres d'intensité n'est pas automatique contrairement aux autres gammes de mesure pour deux raisons. A cause de la consommation et du surcroît de coût que cela aurait engendré. En effet, on ne peut pas employer de circuits de commutation électronique à ce niveau car les résistances « on » doivent être extrêmement faibles et les circuits en question doivent supporter l'intensité maximale.

On pourrait utiliser des relais à très faible résistance de contact mais leur commande requiert une consommation excessive, quant à la durée de vie (?). Le



D'emblée précisons que seuls les relevés effectués en couplage continu méritent l'appellation efficace vraie (TRUE RMS) car par définition une valeur efficace est représentative de l'énergie



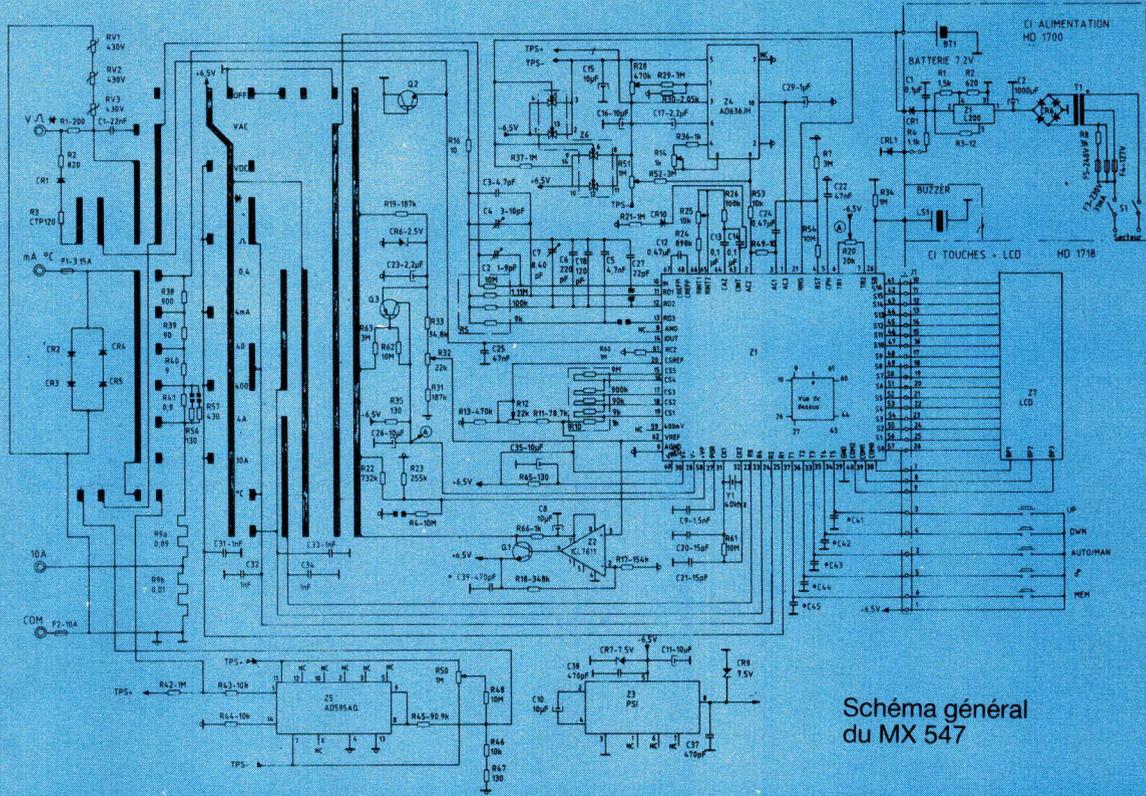


Schéma général du MX 547

constructeur a donc préféré la solution « manuelle » qui, de toute façon, n'est absolument pas gênante en ampèremètre et même préférable à notre avis car beaucoup plus sûre.

De plus les mesures d'intensités en labo d'électronique (vocation de cet appareil) sont beaucoup moins fréquentes que celles des tensions et des résistances.

Le couplage alternatif-continu, en mesure RMS des grandeurs alternatives, s'opère au niveau du custom chip, ce qui permet d'employer l'AD 636 dans une configuration particulière.

### Les protections

Comme il est de rigueur chez METRIX, le MX 547 est un appareil très bien protégé. Outre un fusible 10 A à haut pouvoir de coupure inséré dans le commun (F2 sur le schéma), un 3,15 A est disposé sur les autres calibres d'intensité (400  $\mu$ A à 4 A) avec des diodes tête-bêche (CR2 à CR5) destinées à limiter la tension développée aux bornes des shunts.

Les autres gammes de mesure sont à la fois protégées par le même fusible 10 A mais aussi par des varistances type GE-MOV qui « clampent » à 1 100 V la tension maximale d'entrée et par une CTP (résistance à coefficient de température positif) sur l'entrée ohmmètre.

Un transistor (Q2) monté en diode Zener protège par ailleurs le « custom chip » sur la sortie courant de mesure en limitant à 6,5 V la tension aux bornes du généra-

teur de courant. En position test diode, on ne peut pas mesurer les chutes de tension directe supérieures à 2 V de certaines diodes électroluminescentes par exemple.

Les tensions d'alimentation internes  $\pm 6,5$  V sont aussi écrêtées en cas de dépassement par des Zener (CR7 et CR8) sur le circuit Z3 de conversion DC-DC (+ 6,5 V  $\rightarrow$  - 6,5 V). Enfin un transistor (Q3), normalement bloqué, se sature et écoule donc l'extra-courant en cas de montée en tension avec dépassement lors des mises sous tension de l'appareil.

### Construction

Lors de l'ouverture de l'appareil, on est surpris de constater la faible volume occupé par les circuits. En fait, l'électronique de l'appareil est répartie sur deux platines imprimées. L'une contigue au panneau arrière supporte les circuits d'alimentation secteur (transformateur, redressement, filtrage et régulateur « chargeur » L 200 monté en limiteur d'intensité); l'autre plaquée contre la face avant se charge de tout le reste : sélection, commandes, circuits de mesure et de protection. Cette façon d'opérer minimise au strict minimum la longueur des liaisons, ce qui, alliée à la technologie CMS employée pour la carte « mesure », confère fiabilité et performance à l'ensemble tant sur le plan électrique que mécanique. L'espace restant est réservé à la

batterie qui peut donc être d'un type d'assez grosse capacité.

L'emploi d'un circuit étudié et réalisé sur mesure, le fameux « custom chip » qui équipe aussi les multimètres de la série 40, simplifie évidemment la circuiterie, ce qui outre les bénéfices que cela apporte en production, est aussi un gage de fiabilité pour l'utilisateur.

En résumé, la construction est soignée, avec ce qu'il faut là où il se doit, sans plus. Santé, sobriété.

### CONCLUSION

Nous avons affaire à un appareil bien conçu qui offre, avec les multiples accessoires disponibles en option, d'excellentes possibilités eu égard à son prix (2500 F HT), pour les mesures et contrôles courants en laboratoire.

Il est indéniable que le MX 547 a été plus particulièrement étudié pour l'enseignement où METRIX détient de grosses parts de marché. C'est un gage de sécurité et de fiabilité et personne ne s'en plaindra. Ceux que les multimètres vraiment à tout faire, qui disposent des fonctions fréquencemètre, capacimètre... intéressent, pourront toujours dans le cadre d'une utilisation de labo, adjoindre des dispositifs de conversion.

A notre avis, mieux vaut faire l'essentiel et le faire bien que beaucoup....

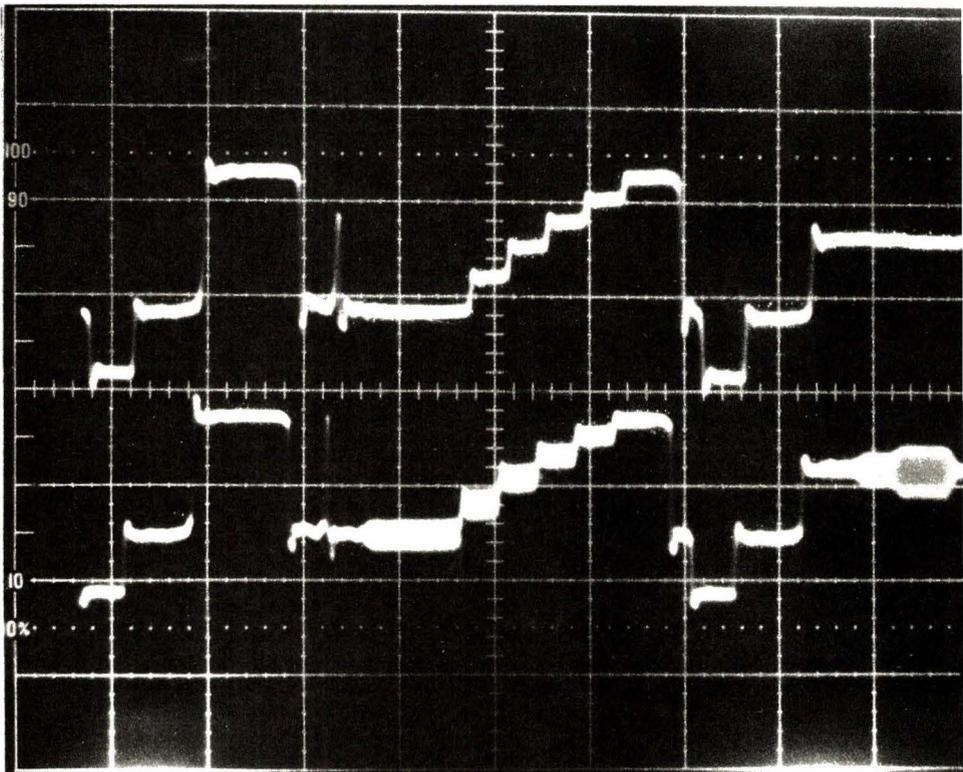
# Structure des amplificateurs vidéo

*Dans ce numéro nous vous proposons une étude assez inhabituelle qui nous l'espérons, intéressera bon nombre d'entre vous.*

*Le sujet choisi, le traitement vidéo, est très général et nous avons évidemment quelque peu restreint les champs d'investigation.*

*Nous nous limiterons donc à l'amplification.*

*Nous ne proposerons aucune réalisation pratique mais plus simplement quelques schémas élémentaires qui après association deviendront un ensemble pratique. Un sous-ensemble pourra être considéré comme une brique, à chacun d'associer les briques élémentaires pour atteindre le module fonctionnel souhaité.*



Cette étude est aussi inhabituelle car tous les résultats donnés sont obtenus par un simulateur analogique. Il existe un assez grand nombre de simulateurs, logiques et analogiques. Nous nous intéressons à des circuits analogiques et utilisons donc un simulateur de ce type.

Sans entrer dans le détail car tel n'est pas l'objet de ces quelques pages, signalons que le simulateur **Spice** étudié et mis au point à l'université de Berkeley dans les années 70, a donné naissance à un grand nombre de produits tournant sur des stations différentes : Vax, Appolo et même PC.

C'est une des dérivées de **Spice** que nous avons utilisée pour évaluer les différents circuits que nous vous proposons.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous faut préciser un dernier point : le rôle du concepteur et celui du simulateur. Le simulateur analogique n'est qu'un calculateur qui ne prend aucune initiative, et est dépourvu d'intelligence. Il est donc hors de

question de s'adresser à lui en ces termes : Fais-moi un ampli BF de 100 W !

Il y a effectivement de quoi sourire mais hélas la simulation est un art très mal compris et il est vrai que les documents la concernant sont rares et disparates : destinés à une poignée de spécialistes ou trop généraux et relatifs au matériel et non à l'art et la manière.

Le simulateur ne prenant aucune décision, il faut donc les prendre à sa place : c'est évidemment au concepteur qu'incombe ce rôle.

Comme par le passé, et il en sera encore ainsi longtemps, le concepteur doit donc élaborer un schéma à partir de briques élémentaires : transistors et résistances pour un circuit analogique ; et au niveau supérieur, transistors, résistances, capacités et circuits intégrés plus ou moins complexes.

A ce niveau, la seule limite est l'inspiration du concepteur, et pour être en accord avec la célèbre formule : 10 % d'inspiration

et 90 % de transpiration, nous aboutissons aux fameux 90 % qui constituent la seconde phase du travail, la réalisation d'un prototype et les essais.

Sans simulateur cette tâche est en général accomplie par le concepteur lui-même. Avec un simulateur cette tâche est considérablement allégée puisqu'il suffit au concepteur de décrire, dans un langage particulier, le circuit à essayer et le transmettre au simulateur. Celui-ci se chargera alors de tous les travaux pénibles avec la rigueur propre à toute machine.

En général tous les essais et bien d'autres peuvent être effectués : analyse en continu, en régime AC, en impulsion, en température et finalement analyse statistique en introduisant l'imprécision sur tel ou tel composant ou lot de composants.

C'est en général beaucoup plus que l'on en fait par les moyens traditionnels.

Quant à la précision des résultats obtenus, on peut admettre qu'elle est voisine de 10 % jusqu'à 20 % dans des cas difficiles ou mal traités. La description du schéma jouera évidemment un rôle primordial. C'est au concepteur et non à la machine de penser à inclure les éléments parasites : capacités parasites, résistances de fuite, éléments sensibles à la température etc.

Voilà donc en quelques mots ce que l'on est en droit d'attendre d'un simulateur. Bien évidemment vous n'en savez pas beaucoup plus sur lui, sa méthode de travail, les modèles internes, ni comment s'adresser à lui pour le faire fonctionner. Rappelons-le ce n'était pas le but de ces quelques pages et nous voulions simplement vous donner une idée du travail réellement effectué.

## PROBLÈMES PARTICULIERS EN VIDÉO

Lors du traitement d'un signal vidéo, qu'il soit PAL, SECAM ou autre, nous sommes régulièrement confrontés à des problèmes d'amplification ; que le signal vidéo en un point quelconque de la chaîne n'ait pas l'amplitude requise n'a rien d'extraordinaire.

Le signal doit donc être amplifié et l'amplificateur doit avoir certaines caractéristiques : largeur de bande appropriée et rotation de phase minimale. Evidemment l'amplificateur sera linéaire et devra avoir de préférence un gain positif.

En audio si la phase n'est pas respectée et est inversée, ce n'est en général pas très grave, gênant tout au plus dans le cas de la stéréophonie. En vidéo la phase ne peut pas être inversée. Un moniteur acceptera un signal vidéo positif ou négatif mais pas l'un ou l'autre indifféremment.

Mais ce n'est pas tout car en fin de chaîne on devra classiquement envoyer le signal sur une charge de 75 Ohms.

En général l'adaptation finale est confiée à un étage particulier que nous aurons l'occasion de découvrir par la suite.

Le signal vidéocomposite véhicule simultanément trois informations différentes : signal de synchronisation composite, signal de luminance et signal de chrominance.

la combinaison des trois informations permet la transmission sur un seul média : câble électrique, fibre optique ou porteuse HF, tous les signaux nécessaires à la reconstitution d'une image couleur. Dans un récepteur, on effectue le tri entre ces trois informations qui sont exploitées séparément.

En vidéo l'information de luminance est donnée par un niveau de tension. Cette caractéristique est importante car ceci signifie qu'il est impératif que les amplificateurs soient capables de "passer le continu".

En TV noir et blanc, il est quelquefois possible d'éviter toute liaison capacitive mais en TV couleur ceci est quasiment impossible.

Ceci nous amène tout naturellement aux circuits de restitution de la composante continue. Ces circuits sont souvent appelés circuits de clamp (de l'anglais To Clamp : bloquer, caler).

En télévision par satellite, ces circuits sont utilisés couramment car aux trois composantes précédemment citées, on ajoute une quatrième composante : un signal de dispersion d'énergie. Ce signal, ayant pour but de minimiser les interférences entre canaux et rien d'autre rappelons-le, est un signal basse fréquence.

Il n'y a pas de règle d'élaboration pour ce signal qui est souvent à la fréquence trame ou en relation avec celle-ci. Sa forme peut être triangulaire ou sinusoïdale.

En tout état de cause, après addition de cette composante, le signal vidéo est fortement désaligné, d'où la nécessité de le réaligner si l'on souhaite une image stable, exempte de papillotement.

Finalement pour séparer lumi-

nance et chrominance on utilise des bandes de fréquence distinctes, de 0 à 4 MHz environ pour la luminance et 4 à 4,5 MHz pour la chrominance. La séparation est évidemment obtenue par filtrage et nous verrons quelques cas de filtres utilisables pour ce tri.

Des filtres particuliers sont aussi présents en télévision par satellite où l'on doit désaccentuer le signal vidéo et séparer audio et vidéo.

La simulation d'un filtre, même complexe, est un des exemples typiques du gain apporté par la simulation qui remplace un calcul théorique long et complexe : tracé de la courbe point par point.

Même au risque de se répéter, rappelons que le simulateur ne calcule pas les éléments du filtre à partir du gabarit souhaité, mais trace par exemple la courbe de transfert pour un filtre donné.

Nous verrons les circuits de clamp et les filtres le mois prochain.

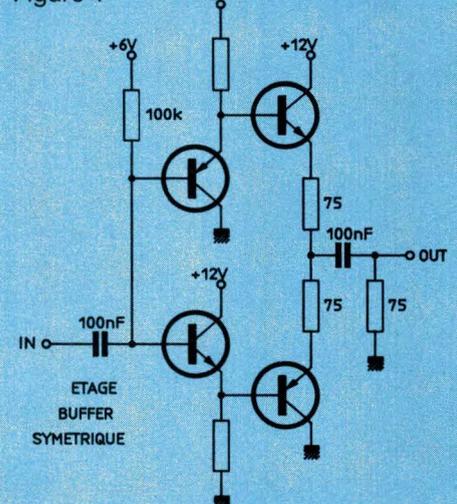
## Amplificateurs

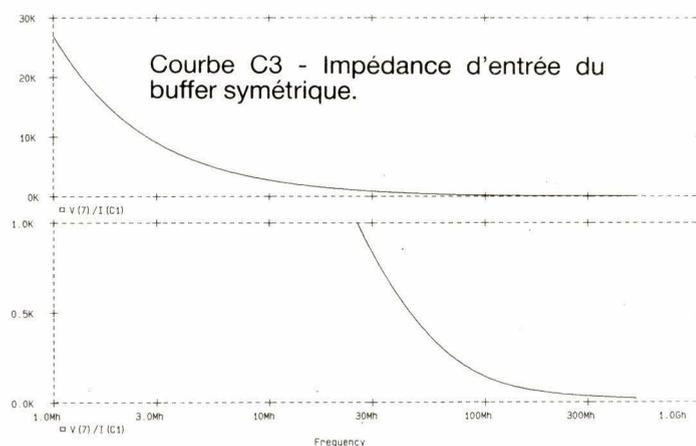
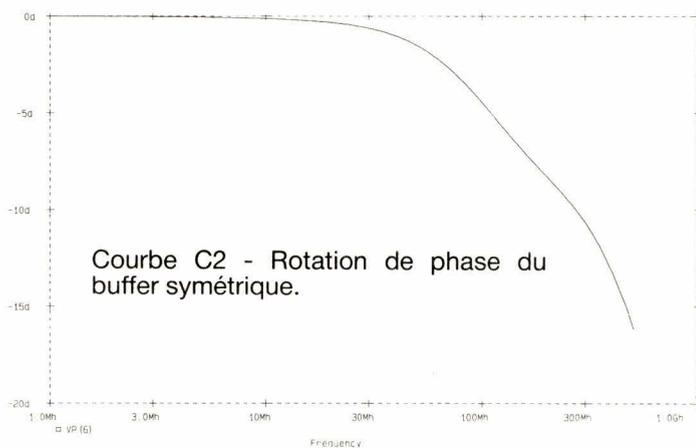
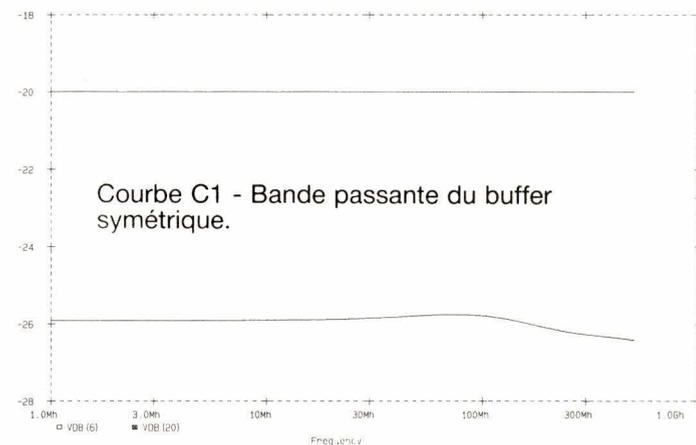
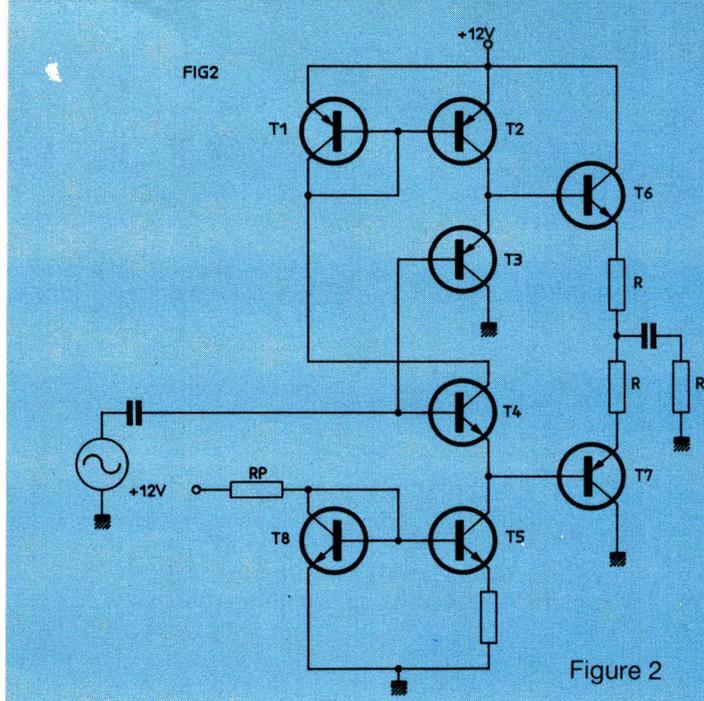
Pour les amplificateurs nous commencerons par un étage tampon particulièrement intéressant dont le schéma est représenté à la **figure 1**. Cet étage n'est pas un amplificateur puisque l'impédance de sortie vaut 75 Ohms et la charge 75 Ohms.

Le signal aux bornes de la charge vaut donc la moitié de la tension d'entrée. la perte de 6 dB est due à l'adaptation 75/75 Ohms. Cette structure est souvent employée dans les étages finaux car elle procure de nombreux avantages :

- large bande passante, variant en fonction des transistors utilisés, cela va de soi.
- faible courant de polarisation.

Figure 1





- très faible distorsion de croisement.
- impédance d'entrée élevée.

Les résultats de la simulation de cet étage sont donnés aux courbes C1, C2 et C3. Avec des transistors 2N 3904 et 2N 3906 la bande passante à - 3 dB est supérieure à 300 MHz, courbe C1, la rotation de phase visible à la courbe C2 est assez faible : environ 5 degrés à 100 MHz. Quant à l'impédance d'entrée les résultats sont donnés par la courbe C3. Si à 1 MHz l'impédance est voisine de 25 k $\Omega$ , elle chute à environ 2,5 k $\Omega$  à 10 MHz pour finalement atteindre environ 150 Ohms à 100 MHz.

Il est assez peu intéressant d'augmenter les valeurs des résistances d'émetteur des transistors d'entrée dans l'espoir d'augmenter l'impédance d'entrée. Ces résistances sont shuntées par la résistance de 75 Ohms multipliées par le gain du transistor de sortie.

De la même manière, il est souvent inutile de compliquer cette structure comme il est parfois conseillé et d'employer le schéma de la **figure 2**. Dans ce schéma, grâce au miroir de courant constitué par T1 et T2, les courants dans T3 et T4 sont identiques et les charges actives T2 et T5 ont des impédances élevées. Ces impédances sont shuntées par R. $\beta$  où  $\beta$  représente le gain en courant des transistors T6 et T7.

Le courant de polarisation de T3 et T4 varie avec la seule résistance RP.

Cette structure ne procure aucun avantage, ni en fréquence ni en impédance d'entrée. Sa seule particularité est la possibilité de régler le courant dans les deux étages simultanément.

Sauf conception d'un circuit intégré spécifique, on s'en tiendra donc au schéma de la **figure 1**.

Une autre caractéristique de cet étage tampon est une très bonne tenue aux court-circuits. En vidéo, hormis la prise Péritel, il n'y a pas vraiment de standard de connectique, on trouve de nombreuses prises et embases différentes : BNC, CINCH, etc...

Avec les câbles CINCH-CINCH, les court-circuits sont assez fréquents et il est important que l'étage de sortie soit protégé contre les court-circuits.

Bon nombre d'étages de sortie constitués par un simple collecteur commun n'ont aucune protection, ceci se traduit inévitablement par la destruction du transistor de sortie.

Pourtant avec cette configuration, il y a au moins deux méthodes utilisables pour la protection contre les court-circuits :

- placer une résistance de faible valeur entre collecteur et alimentation,
- insérer une résistance d'adaptation entre l'émetteur et la charge.

Un étage collecteur commun avec résistance dans le circuit collecteur est représenté à la **figure 3**. Le transistor est un 2N3904 et la courbe C4 donne l'allure de la fonction de transfert. La fréquence de coupure à -3 dB est au-delà de 300 MHz, ce qui est largement suffisant dans les applications vidéo.

La simulation est faite dans un cas très favorable car l'impédance de sortie du générateur est nulle. Dans la pratique l'impédance de sortie du générateur associée à la capacité d'entrée de l'étage limite la bande à une valeur nettement inférieure.

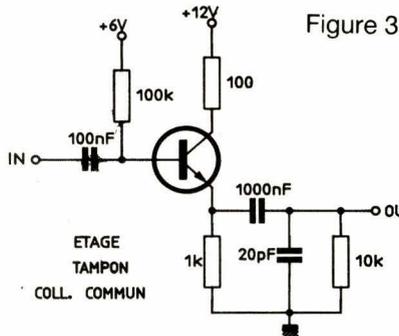
Cet étage ne doit pas être utilisé comme étage de sortie et doit être réservé à des adaptations internes — filtrage par exemple.

Nous abandonnons les étages tampon pour aborder les amplificateurs en commençant par le plus simple d'entre eux : la structure émetteur commun représentée au schéma de la **figure 4**. Pour cette structure les résultats sont donnés à la courbe C5.

Le gain est voisin de 17 dB et la fréquence de coupure à -3 dB vaut environ 7 MHz. Cette valeur est tout juste suffisante en vidéo. Sur le schéma de la figure 4, on remarquera que la charge 10 kΩ est nettement supérieure à la résistance collecteur-alimentation. Comme dans l'étage précédent le générateur a une impédance de sortie nulle. La structure émetteur commun ne peut donner de bons résultats que si elle est attaquée par une faible impédance et débite sur une haute impédance. En première approximation le gain est donné par la relation  $(R_c \text{ en parallèle avec } R_{ch})/R_e$  avec dans notre cas  $R_c = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{ch} = 10 \text{ k}\Omega$  et  $R_e = 100 \Omega$ .

On peut augmenter ou diminuer le gain en agissant sur  $R_c$  ou  $R_e$ . La solution la plus élégante pour augmenter  $R_c$  consiste à placer une charge active dans le circuit collecteur.

Cette configuration est représentée au schéma de la **figure 5**. Les résultats sont ceux attendus (courbe C6). Le gain augmente d'une manière assez importante et la largeur de bande diminue dans les mêmes proportions.



Cette structure est intéressante pour un circuit intégré BF mais quasiment inutilisable pour un circuit vidéo en composants discrets. Remarquer que dans les deux cas le produit gain bande est quasiment inchangé : environ 45 MHz.

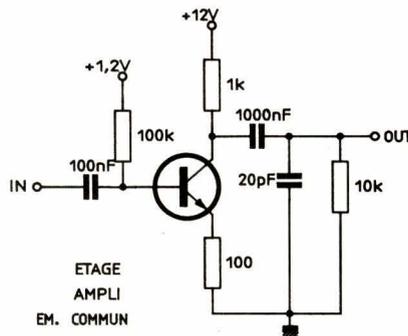
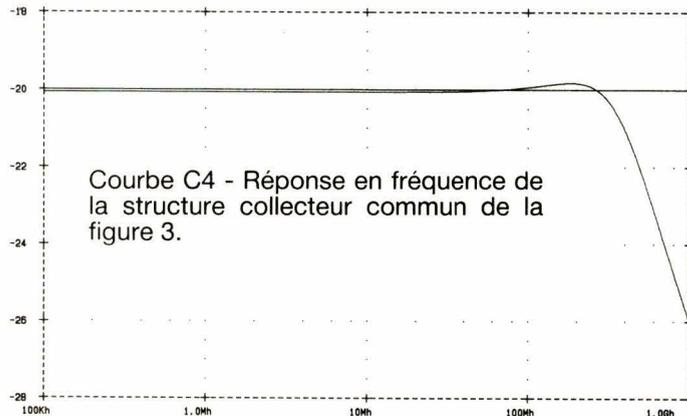


Figure 4

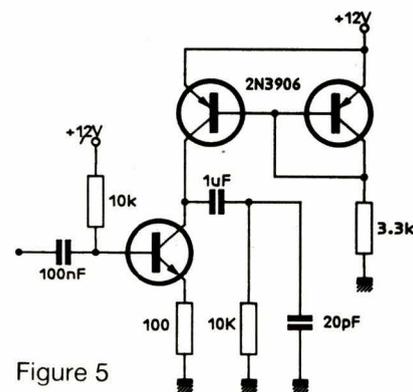
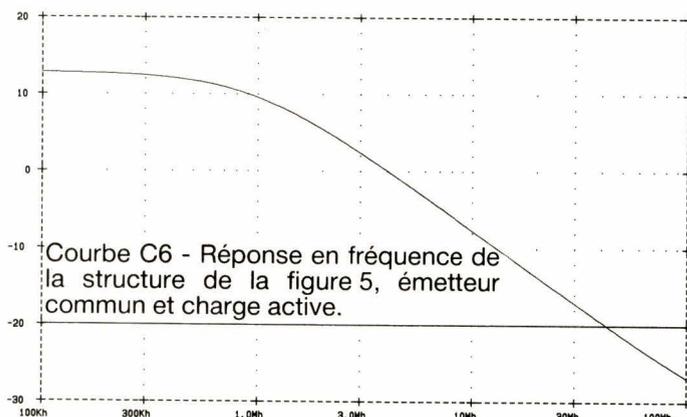
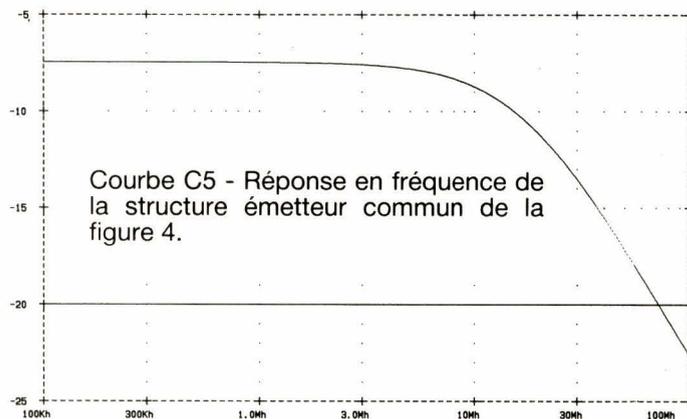


Figure 5



Ceci nous amène tout naturellement au schéma de la **figure 6**. Nous avons précisé qu'en vidéo le gain devait être positif et ce n'est pas le cas de l'étage émetteur commun.

En outre, pour augmenter le gain, on peut placer une charge active dans le circuit collecteur.

Si à ces deux remarques on ajoute le fait qu'une contre-réaction locale ou globale arrangerait bien les choses, on aboutit au schéma de la figure 6. Cette structure qui ne semble pas porter de nom particulier est bien connue et souvent conseillée pour remplacer un amplificateur de gain positif supérieur à 1 pour réaliser un filtre actif.

Malgré son apparente simplicité, la polarisation correcte est assez difficile à obtenir et dépend bien évidemment du gain en boucle fermée.

En première approximation le gain est donné par la relation :  $1 + R_a/R_b$  ( $R_a = 500$  et  $R_b = 150$ , figure 6).

Le produit gain-bande obtenu à partir de la courbe C8 n'est pas fameux : environ 30 MHz. Ceci s'explique assez facilement, le transistor de sortie travaille avec un courant collecteur  $I$  et le transistor d'entrée avec ce même courant divisé par le gain du transistor.

Si  $I$  est choisi pour avoir la meilleure fréquence de transition du second transistor,  $I/\beta$  correspond à une fréquence de transition très basse pour le premier transistor.

Il faut donc augmenter le courant dans le premier étage, ce qui inévitablement augmente celui dans le second étage, et le problème n'est pas résolu. Placer une résistance entre le collecteur du premier étage et l'alimentation est une première solution simple d'un point de vue matériel mais compliquée pour le calcul des éléments. Le calcul se complique encore si l'on ajoute une résistance dans l'émetteur du second transistor.

Ces deux éventualités diminuent le gain en boucle ouverte et augmentent la fréquence de coupure à  $-3$  dB.

L'idéal consiste à égaliser les deux courants et à les choisir de manière à avoir le meilleur point de fonctionnement.

Au schéma de la **figure 7**, on s'est contenté d'égaliser les courants grâce bien entendu à un miroir de courant. Les résultats de la courbe C9 sont convainquants

Le gain en boucle fermée vaut

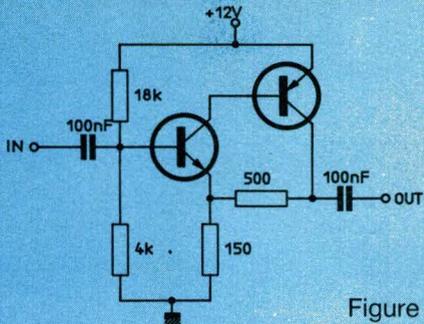
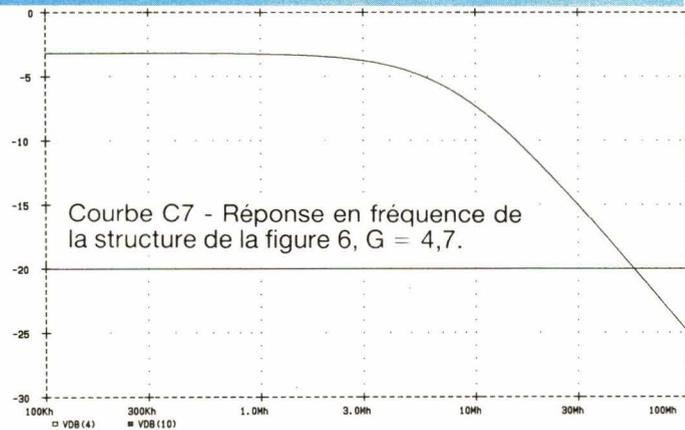
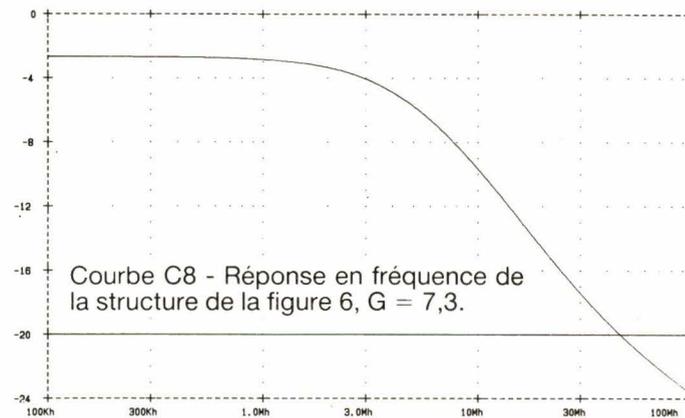


Figure 6



Courbe C7 - Réponse en fréquence de la structure de la figure 6,  $G = 4,7$ .



Courbe C8 - Réponse en fréquence de la structure de la figure 6,  $G = 7,3$ .

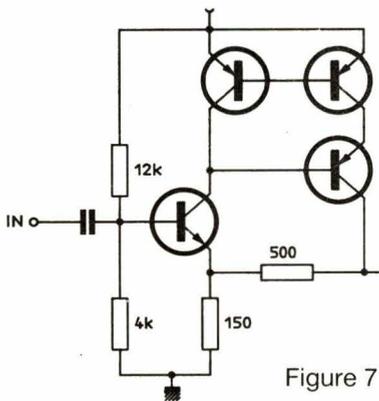
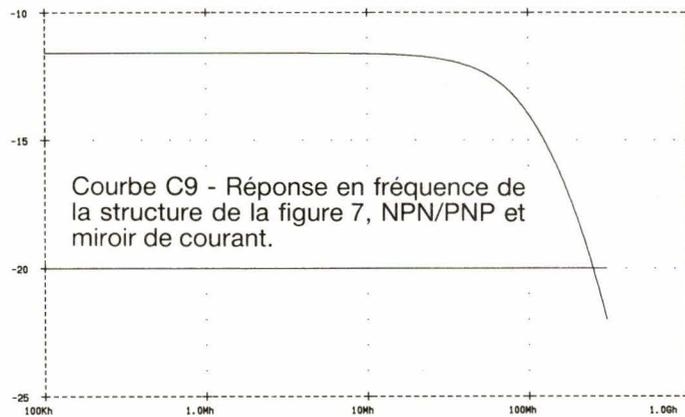


Figure 7

8,4 dB (environ 2,6) et la fréquence de coupure à  $-3$  dB est supérieure à 100 MHz, ce qui donne un produit gain-bande voisin de 300 MHz.

Cette structure nous semble particulièrement intéressante en vidéo où les gains doivent être positifs et en général compris entre 1 et 10. Le circuit est facile à polariser puisque les courants sont identiques dans les deux transistors. Finalement, le coût



Courbe C9 - Réponse en fréquence de la structure de la figure 7, NPN/PNP et miroir de courant.

du miroir est minime. Pour un circuit intégré c'est l'idéal.

A partir du schéma de la figure 7, on peut établir un grand nombre de variantes, par exemple définition des courants dans chaque transistor : I à partir d'un courant I1. On réalise ainsi un amplificateur à gain programmable.

Nous avons exploité une autre filière et utilisé le miroir de courant pour fixer le courant de polarisation du premier étage. Nous aboutissons au schéma de la **figure 8**. Ce simple transistor complémentaire apporte un gain assez considérable. Le gain global de l'amplificateur est inchangé mais la fréquence de coupure à -3 dB double et passe à 200 MHz environ - courbe C10 -, soit un produit gain-bande voisin de 520 MHz.

Cette amélioration est due à un léger taux de réaction apporté par le transistor supplémentaire. Nous aurons l'occasion d'utiliser cette structure couplée à un buffer symétrique et un circuit de réalignement dans un prochain numéro à l'occasion de la description d'un transcodeur Pal-Sécam.

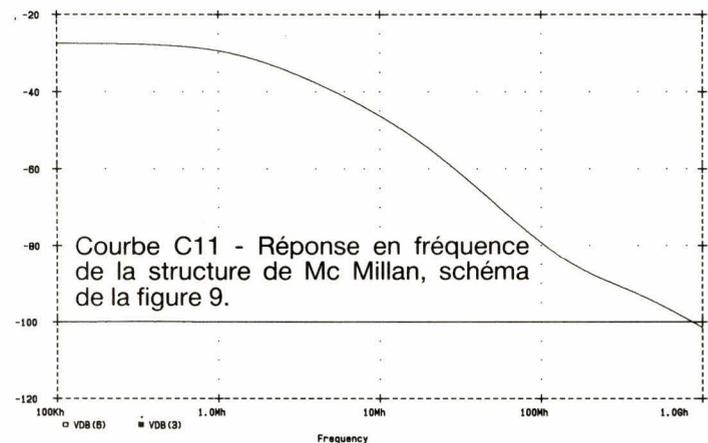
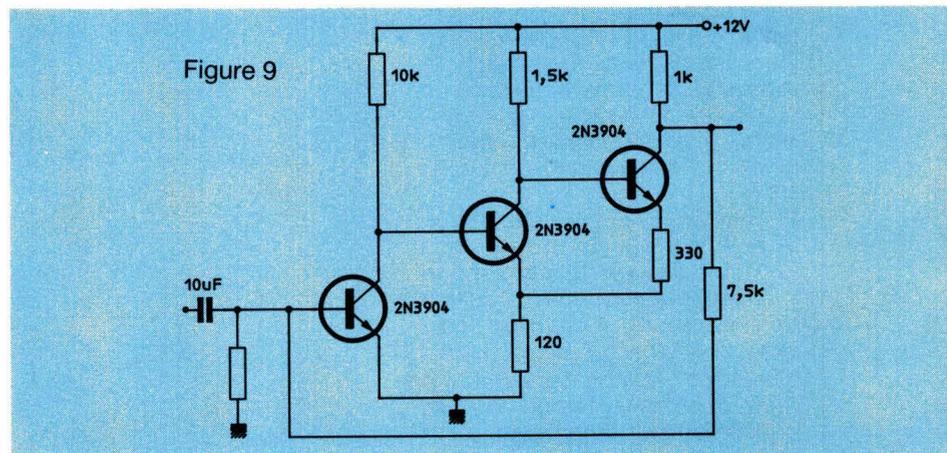
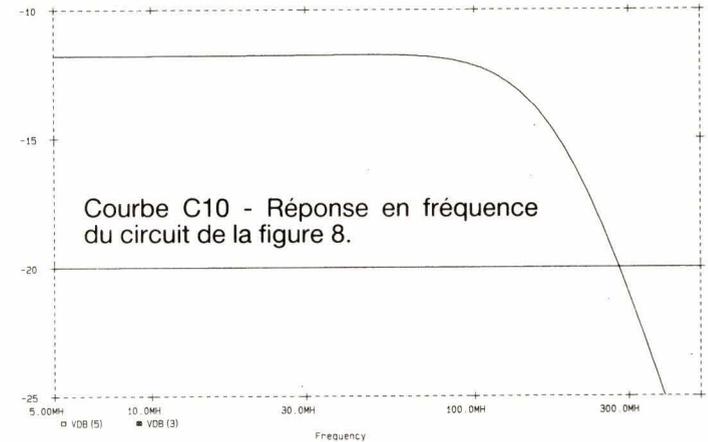
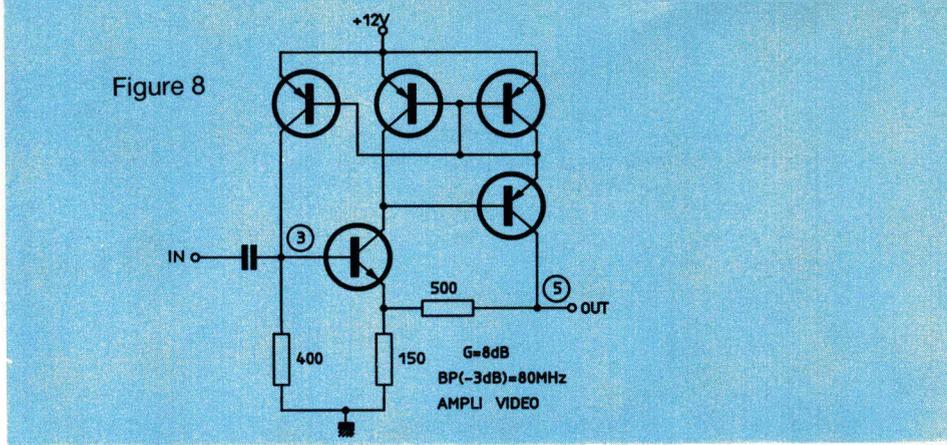
Nous ne pouvons fermer le chapitre des amplificateurs sans examiner quelques structures connues universellement employées en vidéo ou haute fréquence.

La première de ces structures est celle dite de Mc Millan représentée au schéma de la **figure 9**. Comme dans le cas précédent un léger taux de réaction améliore le gain. Les résultats sont donnés par la courbe C11. Nous obtenons un gain supérieur à 70 dB et une largeur de bande inférieure au MHz.

Ce qui donne, si l'on prend  $BW = 500 \text{ kHz}$ , un produit gain-bande de 1,5 GHz. Contrairement au circuit précédent, nous avons ici un fort gain et une bande réduite. Ce circuit est plus particulièrement destiné aux amplificateurs limiteurs dans les étages FI.

Passons désormais aux inévitables circuits intégrés, le NE 5205 paire série-shunt et l'universel NE 592 descendant du  $\mu\text{A} 733$ . Le schéma interne du NE 5205 est représenté à la **figure 10** et le schéma interne du 592 à la **figure 11**.

Les résultats sont assez décevants mais logiques car nous avons utilisé des transistors 2N 3904 à la place des modèles Philips dont nous ne disposons évidemment pas. Pour ce type de circuit intégré, le process est tel que les transis-



tors sont nettement plus performants que les standards dont nous disposons. Quoiqu'il en soit les résultats sont malgré tout exploitables et donnés à la courbe C12 pour le

NE 5205 et C13 pour le NE 592. Pour le NE 5205 on obtient un gain de 20 dB sans charge et générateur d'impédance nulle et une largeur de bande à -3 dB voisine de 250 MHz.

Dans la pratique la largeur est deux fois plus élevée. Pour le NE 592, les résultats sont catastrophiques, le calcul est fait avec le gain minimum – aucune connexion en les résistances d'émetteur –. Nous obtenons à la courbe C13 un gain d'environ 13 dB et une largeur de bande atteignant à peine 10 MHz. Ces résultats ne doivent pas être pris en compte car il ne s'agit pas véritablement des circuits intégrés mais de ce que l'on pourrait attendre si l'on copiait cette structure en remplaçant les transistors par des transistors courants.

Dans de nombreuses applications vidéo, nous avons utilisé le NE 592N8 qui a un excellent comportement et deux caractéristiques particulièrement intéressantes : sorties positives et négatives simultanées et réglage du gain très aisé. Quittons ce tour d'horizon trop rapide sur les amplificateurs vidéo avec de nombreux regrets pour avoir oublié les étages cascodes et la mise en œuvre de transistors à effet de champ.

Considérons que ceci n'est que partie remise et que nous aurons l'occasion de compléter cette schémathèque.

En vidéo l'application n'est pas tout. Il ne suffit pas d'amplifier le signal, accentuer ou filtrer le signal de chrominance, il faut aussi aligner le signal vidéo.

La nécessité de cette opération est souvent mal comprise et nous espérons, en abordant ces problèmes dans le prochain numéro, vous apporter quelques éclaircissements.

### CONCLUSION

A travers ces quelques exemples qui, au terme de cette mini-étude, nous apparaissent trop peu nombreux, nous espérons que vous puissiez vous constituer une schémathèque. Avec ces blocs élémentaires, il sera facile de concevoir des fonctions plus ou moins complexes.

Dans un prochain numéro, nous exploiterons directement les résultats théoriques obtenus aujourd'hui en associant un amplificateur NPN/PNP à miroir de courant, un buffer symétrique, un circuit de filtrage et un circuit de réaligement.

François de Dieuleveult

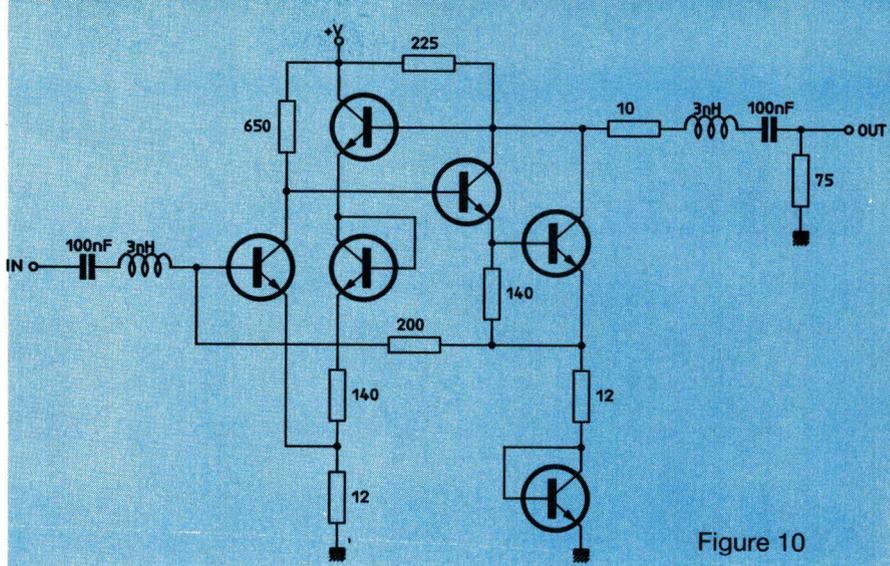


Figure 10

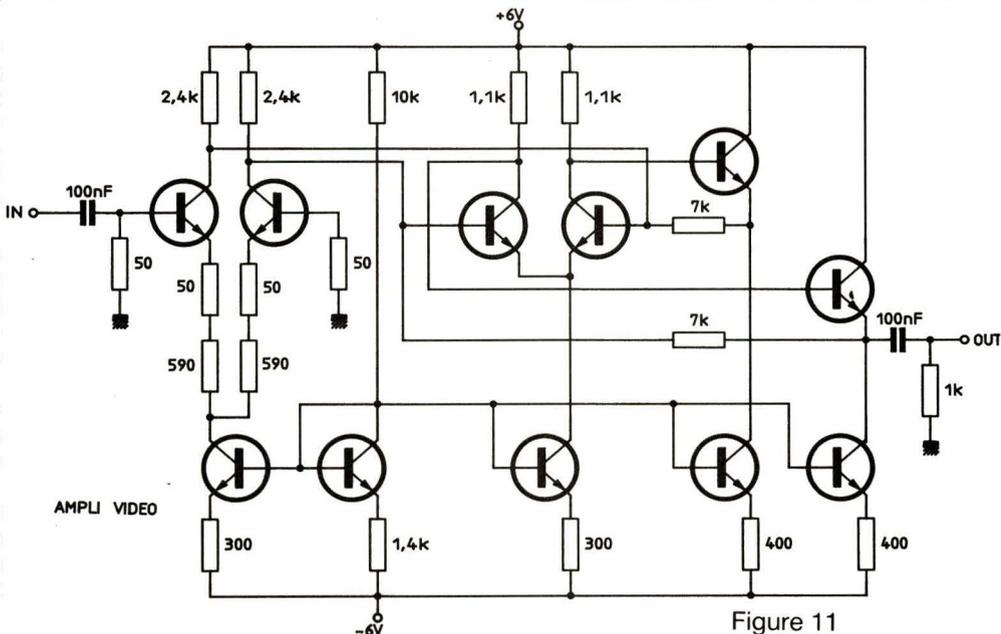
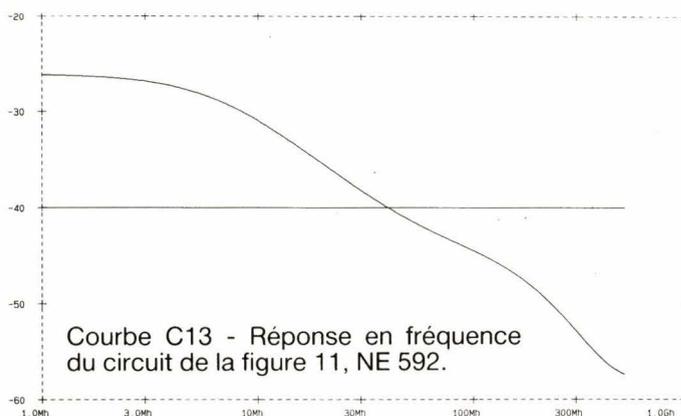
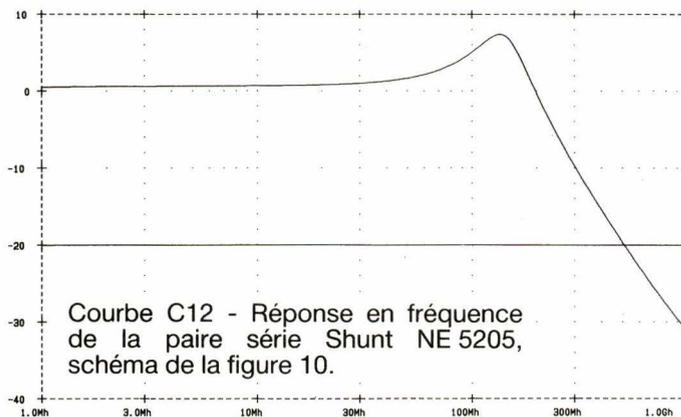


Figure 11





**AL 891 330FTTC**  
5V 5A



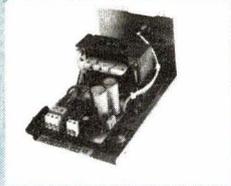
**AL 892 290FTTC**  
12,5V 3A



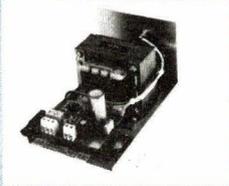
**AL 893 350FTTC**  
12,5V 5A



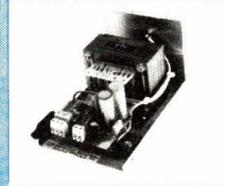
**AL 896 390FTTC**  
24V 3A



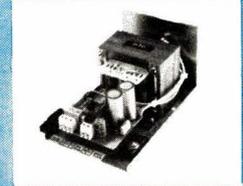
**AL 891E 360FTTC**  
5V 4A



**AL 892E 330FTTC**  
12,5V 2,5A



**AL 893E 390FTTC**  
12,5V 4A



**AL 896E 420FTTC**  
24V 2,5A

**N  
O  
U  
V  
E  
A  
U  
!**

**NOUVEAU!**



**960 3000FTTC**

GENERATEUR DE FONCTIONS  
2MHz AFFICHAGE DIGITAL  
MOD. D'AMPLITUDE...

DISPONIBLE DECEMBRE 89

**368 1425FTTC**  
GENE. FONCTIONS  
200KHz

**689 10700FTTC**  
MIRE COULEUR  
PAL/SECAM UHF/VHF



**346 1995FTTC**  
FREQUENCEMETRE 600MHz

**869 3500FTTC**  
GENE. DE FONCTIONS  
11MHz



**AL 841 205FTTC**  
3-4,5-6-7,5-9-12V 1A

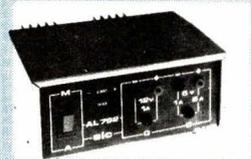
**AL 745AX 550FTTC**  
1-15V 3A

**AL 843 1550FTTC**  
6-12V 10A = 1  
24V 5A = 2

**AL 781N 1900FTTC**  
0-30V 0-5A

**AL 823 3200FTTC**  
2 x 0-30V 2x0-5A  
ou 0-60V 0-5A

**AL 812 770FTTC**  
1-30V 2A



**AL 792 900FTTC**  
± 12 à 15V 1A  
+ 5V 5A/-5V 1A



**AL 813 750FTTC**  
13,8V 10A

**AL 821 750FTTC**  
24V 5A

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

Documentation complète contre 5 timbres à 2F20 en précisant "SERVICE 102"

# Le quartz et ses applications

Le Quartz est un cristal de silice anisotrope, c'est-à-dire dont les propriétés physiques sont différentes d'une direction à l'autre du matériau. Bien qu'il existe sous forme naturelle, les techniques actuelles permettent de le synthétiser facilement. Ce corps très dur et chimiquement stable se présente sous l'apparence de prismes hexagonaux transparents. La déformation du Quartz est élastique dans un domaine assez étendu et ses pertes mécaniques sous forme de chaleur sont très faibles : on peut donc en faire des barreaux ou des lames vibrantes douées d'un faible amortissement. En plus de ces caractéristiques, il présente un couplage entre phénomène électriques et mécaniques : c'est l'effet piezo-électrique.

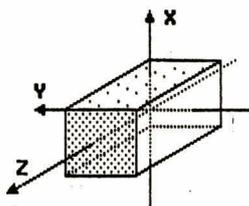


Figure 1 a

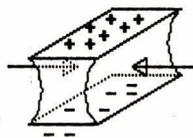


Figure 1 b

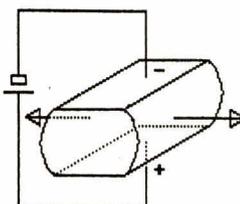


Figure 1 c

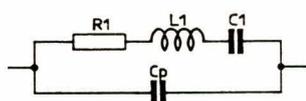


Figure 2

## EFFET PIEZO-ÉLECTRIQUE

Le réseau cristallin se repère par trois axes, selon lesquels les propriétés physiques sont différentes ; ils sont représentés sur le cristal de quartz simplifié de la **figure 1 a** :

- l'axe Z (longueur du prisme) ou axe optique, qui n'intervient pas dans la piezo-électricité.
- l'axe Y (perpendiculaire à un jeu de faces) ou axe mécanique
- l'axe X (parallèle à ces faces) ou axe électrique.

## Effet direct : (figure 1 b)

Si on applique à un échantillon de corps piezo-électrique une force mécanique, il se produit dans la masse une polarisation électrique et, à sa surface, apparaissent des charges électriques. Toute action mécanique (flexion, torsion ou traction) engendre l'effet direct.

## Effet inverse : (figure 1 c)

Si on soumet à un champ électrique un échantillon de corps piezo, celui-ci se déforme sous l'action de forces internes.

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DU QUARTZ

Le quartz peut être représenté par un circuit électrique équivalent ayant même impédance au voisinage le plus proche de la fréquence de résonance (**figure 2**).

Les paramètres de la branche série ( $R_1$ ,  $C_1$ ,  $L_1$ ) sont appelés "paramètres dynamiques" du quartz.  $L_1$  et  $C_1$  correspondent essentiellement au circuit résonnant issu des caractéristiques intrinsèques du quartz. L'origine de  $R_1$  et  $C_p$  est extérieure :  $R_1$  est plutôt due à la résistance de l'air qui amortit ses vibrations et

aux points de fixations de la cellule sur son support (**figure 7 a**) ; le paramètre  $C_p$  est appelé "capacité parallèle" et provient essentiellement de la capacité parasite existante entre les deux broches de son boîtier. Le diagramme de la **figure 3** met en évidence les variations d'impédance en fonction de la fréquence.

Le circuit équivalent présente deux fréquences de résonance pour lesquelles l'impédance électrique est résistive : la fréquence de résonance  $F_r$  et la fréquence d'antirésonance  $F_a$ . La résistance du circuit équivalent à la fréquence de résonance  $F_r$  est appelée "résistance série  $R_r$ ". Lorsque  $R_1 \ll 1/\omega C_p$ , on peut appliquer les relations suivantes :

$$F_r = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1, C_1}}$$

"résonance série"

$$F_a = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \frac{C_1 \cdot C_p}{C_1 + C_p}}}$$

antirésonance ou "résonance parallèle"

$$R_r = R_1$$

### Décalage de fréquence par capacité de charge

Même la légendaire précision du quartz n'échappe pas aux incontournables tolérances de fabrication. C'est pourquoi il s'avère parfois nécessaire d'introduire dans l'oscillateur une capacité de charge  $CL$  pour ajuster la fréquence de fonctionnement à la fréquence nominale. Les diagrammes de la **figure 4** illustrent les conséquences de l'insertion de  $CL$  en série (**figure 4 b**) et en parallèle (**figure 4 c**) sur le quartz, par rapport au modèle équivalent de la **figure 4 a**. On notera que la fréquence de résonance  $F_L$  est identique pour les deux montages (série ou parallèle). Dans la pratique, le montage de la **figure 4 c** est rarement utilisé. Le **tableau 1**, qui indique les fréquences standard couramment utilisées, indique la capacité de charge à rajouter le cas échéant sur les références de résonateurs distribués par RTC.

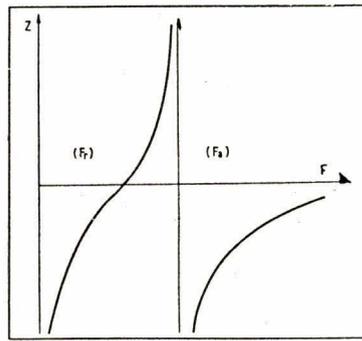


Figure 3

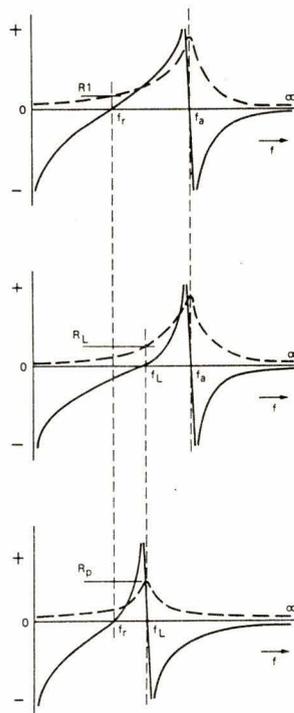


Figure 4

Le paramètre "S" correspond à la "sensibilité de fréquence relative", c'est-à-dire la variation relative de la fréquence nominale en fonction de la variation de la capacité de charge  $CL$ .

### Particularités remarquables du quartz

Le diagramme de la **figure 5** montre l'excellent comportement de la constante diélectrique du quartz en fonction de la température. De cette caractéristique dépend la stabilité de la fréquence de résonance.

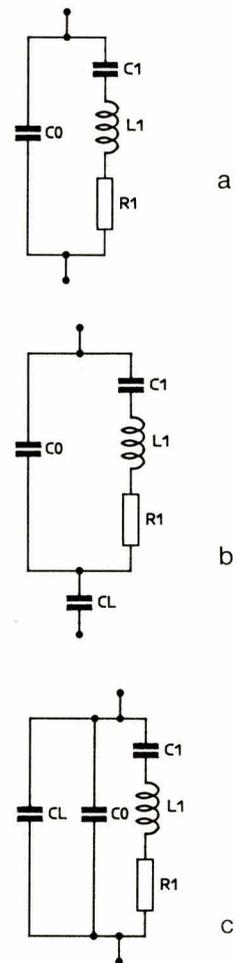
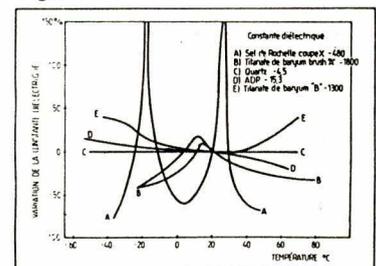


Figure 5



Toujours en fonction de la température, la **figure 6** met en évidence la variation de la fréquence du quartz pour différents angles de coupe. Notez que ces coupes sont symétriques par rapport à un point d'abscisse  $27^\circ$  qui ne peut être déplacé.

Le vieillissement, qui est la variation progressive et non réversible des paramètres du quartz, avoisine  $10^{-6}/\text{an}$  pour  $\Delta F/F$ . Il n'est à prendre en compte que lorsqu'une excellente stabilité à long terme est nécessaire.

Les températures de fonctionnement peuvent varier de  $0/+50^\circ\text{C}$  à  $-55/+155^\circ\text{C}$  suivant l'application envisagée.

Enfin, citons son exceptionnelle précision qui est de l'ordre de  $10$  à  $100 \times 10^{-6}$  pour  $\Delta F/F$  (soit en moyenne  $0,001\%$  à  $0,01\%$ ).

### LES RÉSONATEURS À QUARTZ

Un résonateur à quartz se compose d'une lame de quartz partiellement recouverte de ses électrodes et montée dans un boîtier hermétiquement scellé munis de broches ou de fils de connexion (**figure 7 a**). Son symbole est donné en **figure 7 b**.

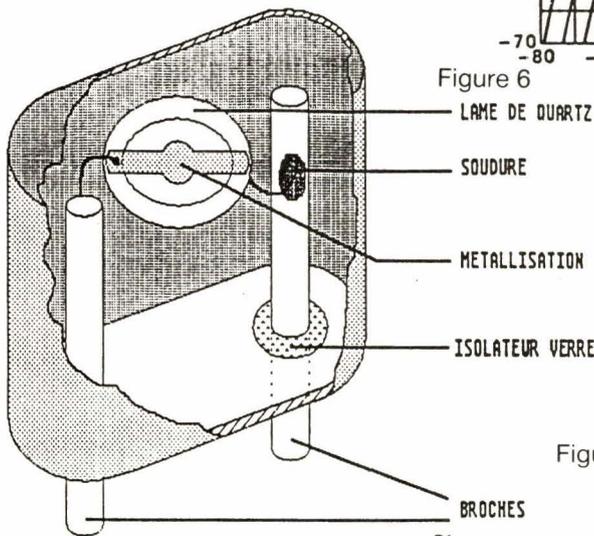


Figure 7 b

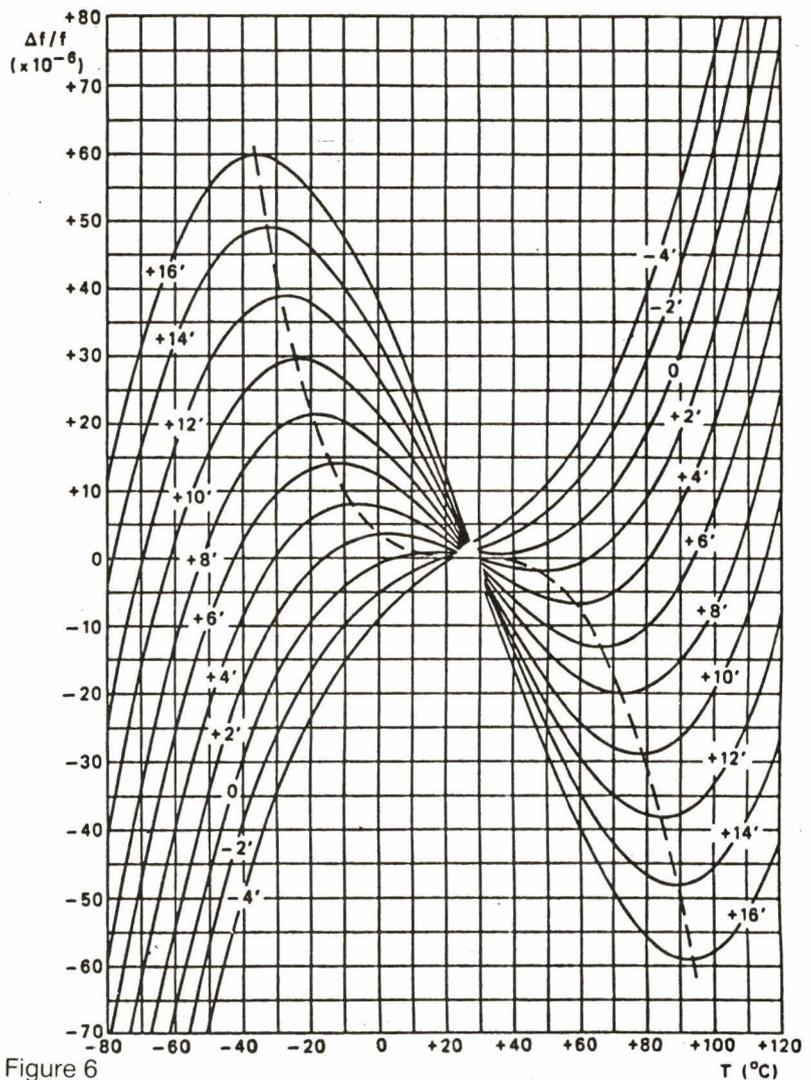


Figure 6

Figure 7 a

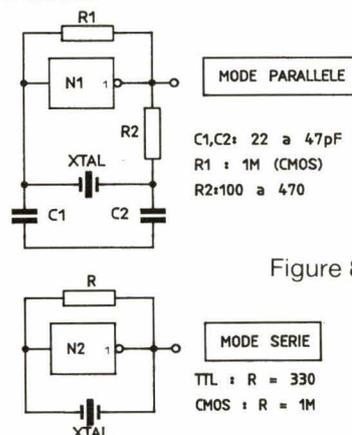


Figure 8

L'utilisation d'une enveloppe en verre permet d'obtenir un vieillissement et un coefficient de qualité améliorés.

Les résonateurs d'usage général ou industriel vont de  $3\text{ MHz}$  à  $14\text{ MHz}$  environ (**tableau 1**). La gamme professionnel s'étend de  $1\text{ MHz}$  à  $125\text{ MHz}$ , mais peut atteindre  $250\text{ MHz}$  suivant la demande. Cependant, c'est la gamme de  $1,8$  à  $125\text{ MHz}$  qui est la plus utilisée. Précisons que l'obtention de fréquences supérieures à la dizaine de mégahertz n'est envisageable qu'en faisant fonctionner le quartz sur ses harmoniques (ou partiels)  $3, 5$  ou  $7$ .

### Les oscillateurs discrets (figure 8)

En associant le quartz avec un amplificateur, on peut l'exciter par une tension alternative déclenchée par le mouvement du quartz lui-même. On réalise alors un oscillateur sinusoïdal dont la fréquence de fonctionnement est imposée par le réseau déphaseur interne au quartz (Cf. RP n° 502 : "expérimentations des oscillateurs RC").

Tableau 1 Fréquences standard

Fréquence (kHz)	Appellation commerciale Q143 ....	C <sub>L</sub> (pF)	Précision de calage (< ± 10 <sup>-6</sup> )	Gamme de température de fréquence (°C)	Tolérance de fréquence (< ± 10 <sup>-5</sup> )	R <sub>T</sub> (Ω)	C <sub>0</sub> (pF)	C <sub>1</sub> (fF)	S (10 <sup>-6</sup> )pF)	Application
3000,000	0441	20	40	-20/+70	30	< 150	4,0	10,0	> 8	Automobile
3000,000	0468	30	30	-40/+90	60	< 200	-	-	-	Automobile (Hirel)
3276,800	0442	20	40	-20/+70	30	< 100	4,3	13,5	> 7	Générale
3439,593	0491	-	40	-40/+80	30	< 100	4,3	13,5	-	Automobile
3579,545*	0439	20	40	-20/+70	30	< 100	4,5	14,7	> 10	Vidéo/téléphonie
3579,545	0440	-	5000	-20/+70	100	< 100	4,5	14,7	-	Téléphone (TTD)
3686,400	0437	30	40	-10/+60	25	< 100	4,5	15,0	> 5	Générale
3686,400	0455	-	20	-20/+70	40	< 100	4,5	15,0	-	Générale
3840,000	0444	30	20	-20/+70	50	< 75	4,6	15,4	> 5	Générale
3997,696	0448	20	40	0/+60	15	< 75	2,8	11,0	> 7	Générale
4000,000*	0409	30	40	-10/+60	25	< 75	2,8	11,0	> 3	Générale
4000,000	0484	30	40	-40/+115	80	< 80	2,8	11,0	> 9	Automobile (Hirel)
4000,000	0488	20	30	-10/+60	40	< 75	2,8	11,0	> 9	Générale
4096,000	0477	30	40	-10/+60	25	< 75	5,0	18,5	> 6	Générale
4194,304	0407	12	40	-10/+60	25	< 80	2,9	11,6	> 24	Horloge
4194,304	0447	20	50	-40/+80	50	< 90	2,9	11,6	> 9	Automobile (Hirel)
4233,600	0456	30	40	-20/+70	30	< 60	5,2	16,7	> 6	Compact-disc
4433,619	0404	20	40	-10/+60	25	< 60	5,5	20,6	> 12	Générale
4500,000	0411	13	30	-10/+65	7	< 60	5,6	18,4	> 22	Vidéo
4608,000	0434	-	30	0/+70	40	< 60	5,8	22,0	-	Générale
4782,720	0403	-	40	-20/+70	30	< 60	5,7	21,4	-	Générale
4915,200	0414	30	20	+ 5/+45	20	< 60	3,2	13,6	> 5	Audio
5000,000	0415	20	40	-20/+70	20	< 60	3,2	13,8	> 12	Photographie
5068,800	0433	20	40	-20/+70	30	< 60	3,2	14,0	> 12	Générale
5068,800	0445	-	40	-20/+70	30	< 60	3,2	14,0	-	Générale
5120,000	0416	20	40	-20/+70	30	< 60	3,5	14,6	> 11	Autorecdo
6000,000	0410	20	40	-20/+70	30	< 60	6,9	27,6	> 17	Télétext_VCR
6000,000	0504	-	40	-55/+105	60	< 50	6,9	27,6	-	Générale
6000,000	0483	20	40	-40/+105	80	< 60	3,8	17,0	-	Automobile (Hirel)
6041,957	0459	20	40	-20/+70	30	< 60	6,9	27,6	> 17	Télétext (USA)
6144,000	0432	20	50	0/+70	50	< 60	3,8	17,0	> 12	Microprocesseur
6400,000	0431	20	40	-20/+70	25	< 60	4,0	18,0	> 12	Générale
7000,000	0479	20	40	-10/+60	30	< 60	4,2	19,2	> 12	Générale, Minitel
7151,223	0417	20	40	-10/+60	25	< 60	4,4	19,5	> 14	TVC (sous-porteuse)
7159,090	0418	20	40	-10/+60	25	< 60	4,4	19,5	> 14	TVC (sous-porteuse)
7164,112	0419	20	40	-20/+70	25	< 60	4,4	19,5	> 14	TVC (sous-porteuse)
7372,800	0495	20	40	-40/+115	80	< 60	4,4	20,0	> 14	Automobile (Hirel)
8000,000	0430	20	40	-20/+70	25	< 60	5,0	21,0	> 15	Générale
8000,000	0472	20	40	-40/+115	80	< 60	4,2	18,0	> 10	Automobile (Hirel)
8388,608	0482	20	40	-40/+115	80	< 60	4,4	19,0	> 10	Automobile (Hirel)
8867,238	0405	20	40	-10/+60	80	< 60	5,5	22,0	> 18	Vidéo
8867,238	0473	20	40	-40/+115	80	< 60	4,6	20,0	> 10	Automobile
9830,400	0461	-	50	0/+70	50	< 50	5,7	25,3	-	Générale
10000,000	0462	20	40	-40/+115	80	< 60	4,1	19,0	> 12	Automobile (Hirel)
11000,000	0474	20	40	-40/+115	80	< 50	4,7	20,0	> 10	Automobile (Hirel)
11059,000	0492	30	40	-10/+60	30	< 60	6,1	28,5	> 8	CD-ROM
11289,600	0503	30	50	-20/+70	19	< 11	4,7	20,0	> 8	Compact-disc
12000,000	0463	20	40	-40/+115	80	< 40	5,0	21,0	> 12	Automobile (Hirel)
13875,000	0489	20	40	-20/+70	30	< 40	5,8	24,5	> 14	Télétext

**Mode parallèle**

On exploite la fréquence d'anti-résonance pour laquelle la self, associée à deux condensateurs, est responsable d'un déphasage de 180°. On associe cette cellule déphaseuse à un amplificateur inverseur, de façon à obtenir un oscillateur sinusoïdal. Ce type de

structure convient parfaitement pour des quartz qui fonctionnent sur leur fondamental, dans la gamme 1 MHz – 25 MHz.

**Mode série**

Dans ce cas, on exploite la fréquence de résonance qui apporte un déphasage nul, et on

reboucle le quartz avec un ampli non-inverseur. Une résistance de contre-réaction fixe le gain de l'ensemble afin d'en assurer le bon fonctionnement. Ce montage est plutôt adapté aux quartz prévus pour fonctionner sur leurs harmoniques, avec la répartition suivante :

- 20 à 90 MHz : partiel 3
- 50 à 150 MHz : partiel 5
- 90 à 200 MHz : partiel 7

**Oscillateurs intégrés**

Les oscillateurs comprennent essentiellement un quartz et son circuit oscillant associé, l'ensemble présenté dans un boîtier hermétiquement scellé. Pour les applications nécessitant une haute stabilité de fréquence, un réseau de compensation est ajouté à l'oscillateur de façon à réduire considérablement la dérive due à la température.

**Oscillateurs en boîtier DIL (X.O.) :**

Alimentés en 5 V, ils sont compatibles TTL, ECL ou CMOS selon le cas. Leur gamme de température de fonctionnement va de 0 à 70 °C. Microprocesseurs et circuits logiques sont leurs principales applications. Le prix de revient de ce composant approchant celui d'un simple résonateur à quartz, on le rencontre de plus en plus au niveau grand public.

**Oscillateurs commandés en tension (V.C.X.O.) :**

Leur fréquence de fonctionnement peut être déplacée à l'aide d'une tension de commande. Ils sont conçus en particulier pour les systèmes numériques et la commutation en téléphonie.

**Oscillateurs compensés en température (TCXO, DTCXO) :**

Dans le premier type, la compensation en température est assurée à l'aide d'un circuit analogique, permettant d'atteindre une stabilité meilleure que 1 × 10<sup>-6</sup> dans une gamme de températures de -40 à +85 °C. Les T.C.X.O. (figure 9 a) trouvent leurs applications dans les équipements de mesure, les télécommunications, en aéronautique et dans les systèmes d'armement (guidage, détection,...).

Dans un D.T.C.X.O. (figure 9 b), la compensation s'effectue à l'aide d'un circuit de conception

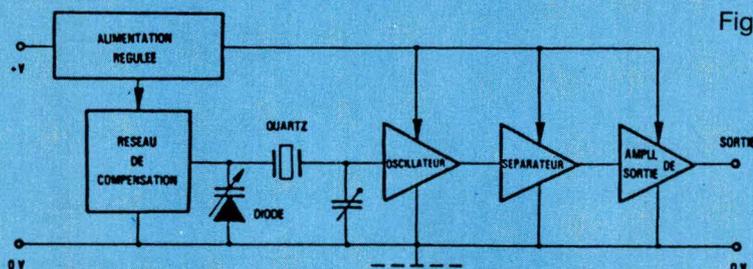


Figure 9 a

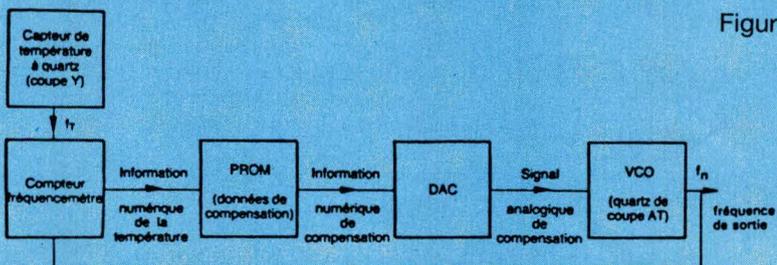


Figure 9 b

digitale et d'un thermomètre numérique également à Quartz. Cet oscillateur permet d'atteindre une stabilité meilleure que  $0,5 \times 10^{-6}$  dans une gamme de températures de  $-40$  à  $+85$  °C. Du fait de ce type de compensation, il allie haute stabilité, consommation réduite et fonctionnement instantané. Le D.T.C.X.O. convient parfaitement aux applications professionnelles de pointe et militaires.

### APPLICATIONS DOMESTIQUES DU QUARTZ

Les charges électriques produites par certains cristaux synthétiques permettent d'atteindre des différences de potentiel de plusieurs milliers de volts : ils ont été avantageusement mis à profit dans les systèmes d'allumage de brûleurs à gaz (briquets électroniques, chaudières, cuisinières, etc.).

L'effet direct est également exploité dans les cellules piezo-électriques des platines disques à microsillons, les vibrations engendrées par le parcours de la pointe dans les sillons étant converties en signaux électriques.

Dans le domaine des audiofréquences, l'effet inverse permet la réalisation de transducteurs dont l'intensité sonore est maximale à la fréquence de résonance du matériau. La bande passante étroite de ces transducteurs les limitent aux dispositifs d'alarme et de signalisation (calculatrices, réveils, jeux électroniques,...), ou encore à la restitution des aigus dans les enceintes acoustiques de moyenne puissance (tweeters piezo-électriques).

### Lentilles et vitres à base de quartz

Les lentilles en quartz présentent l'avantage de laisser passer les ultraviolets, et sont donc mises à profit pour la réalisation des fenêtres des EPROM.

La tenue du quartz aux hautes températures permet de l'utiliser pour la fabrication de portes de fours.

### Filtres de précision

Dans les filtres numériques, le quartz est utilisé comme référence pour déterminer la fréquence de coupure (ce sont principalement des filtres à capacités commutées).

Cependant, il peut former l'élément de base d'un filtre passe-bande de précision. En effet,

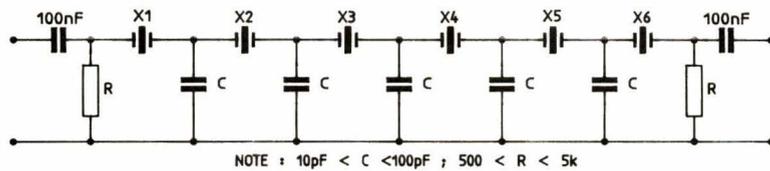


Figure 10

grâce à la chute de prix des quartz, il devient rentable de réaliser des filtres à quartz ne nécessitant pratiquement pas de réglages. Avec le schéma indiqué sur la figure 10, on obtiendra un filtre passe-bande très pointu dont la fréquence centrale sera égale à la valeur du quartz, avec une bande-passante de l'ordre du kilohertz. On peut espérer une atténuation des bandes latérales supérieure à 80 dB avec ce dispositif.

### Capteurs de force, pression, accélération et température

On peut réaliser de tels capteurs en exploitant l'effet direct de la piezo-électricité d'un barreau de quartz. Ils présentent l'avantage

d'apporter une stabilité satisfaisante et un faible vieillissement.

En particulier, il est possible de tailler des lames de quartz de telle sorte que la fréquence de résonance soit une fonction presque linéaire de la température. Plusieurs méthodes sont utilisées pour traiter cette grandeur comme le montrent les figures 11 a à 11 d : des résolutions de  $0,001^\circ$  sont alors envisageables sans problème de bruit, ces procédés permettant le traitement numérique direct.

Ces capteurs sont particulièrement adaptés à la mesure de très faibles différences de températures (électronique automobile, ballons-sondes, équipements médicaux).

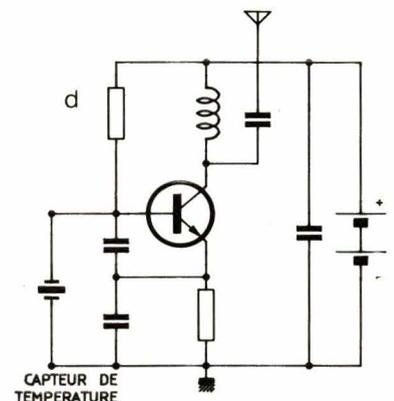
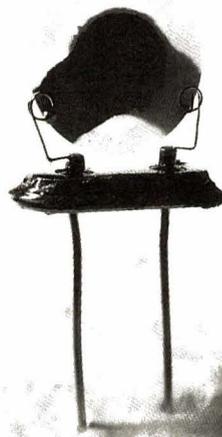
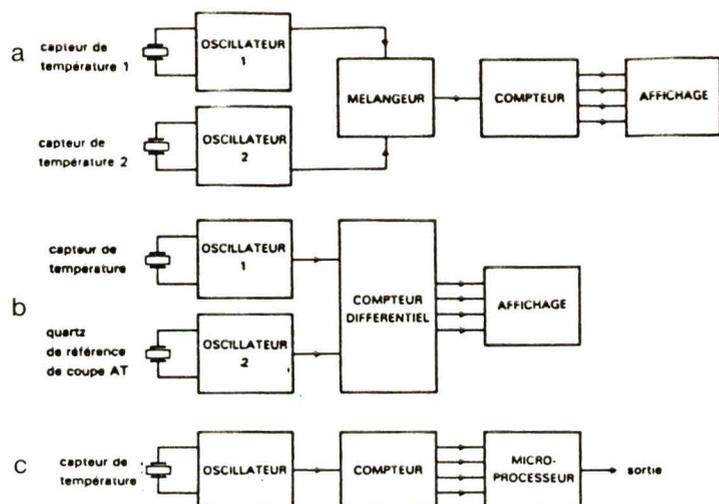


Figure 11

## APPLICATION PRATIQUE N° 1 : ÉMETTEUR HF D'EXPÉRIMENTATION

Moyennant quelques modifications, le capteur de température "sans fil" de la figure 11 d se prête parfaitement à la réalisation d'un micro-émetteur AM/FM expérimental. Bien que les valeurs des composants indiquées sur les schémas de la figure 12 ne soient pas critiques, il sera préférable de ne pas trop s'en éloigner. Doté d'une très bonne stabilité grâce au quartz, le montage fonctionne bien au-delà de la bande des 27 MHz en raison de la simplicité de la structure employée. En effet, des harmoniques d'amplitude élevée subsistent jusque dans la bande UHF : ce montage ne devra donc pas quitter le laboratoire privé ! Le potentiomètre permet d'ajuster la fréquence d'émission en jouant sur la polarisation de la diode varicap, mais n'est pas indispensable au fonctionnement.

## APPLICATION PRATIQUE N° 2 : MINUTERIE 0-99 s DE PRÉCISION

Cette application plus classique permet la commande d'un appareil électrique pendant une durée programmable et surtout reproductible avec précision. Son domaine d'utilisation est assez vaste, mais concerne surtout le labo photo et l'insolation de circuits imprimés. Le schéma de la figure 13 peut se décomposer en quatre parties :

- \* une base de temps à quartz de 1 Hz,
- \* une logique de contrôle et programmation,
- \* un module de comptage et affichage,
- \* une commande de puissance à relais.

Le principe de fonctionnement du montage est relativement simple : on incrémente un compteur/décompteur décimal à concurrence de 99, puis on lance le décomptage qui s'arrêtera lorsque tous les compteurs seront revenus à zéro.

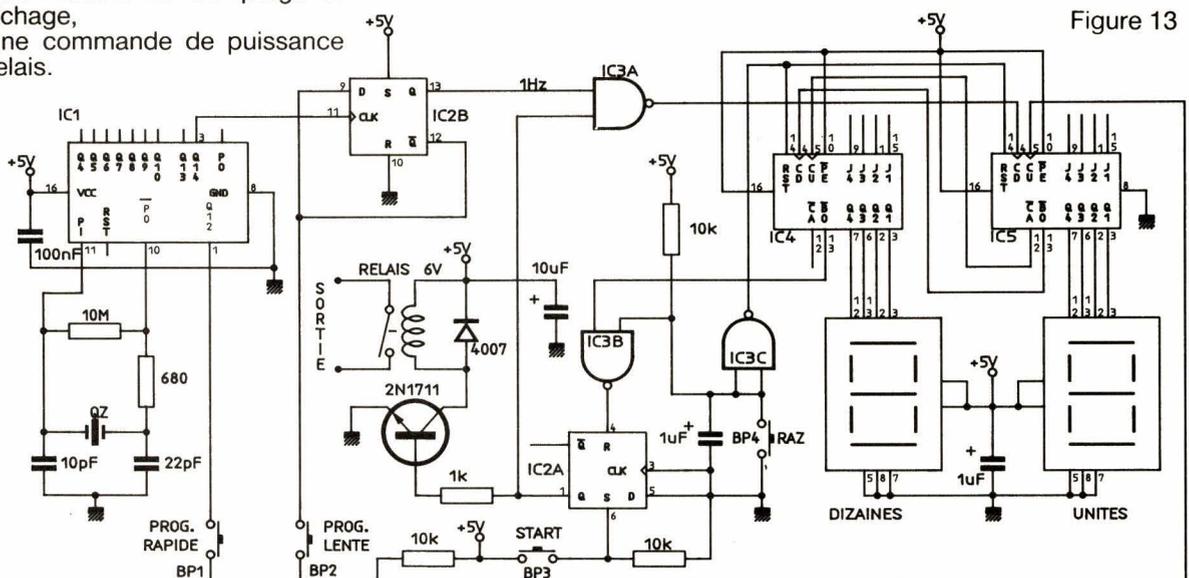
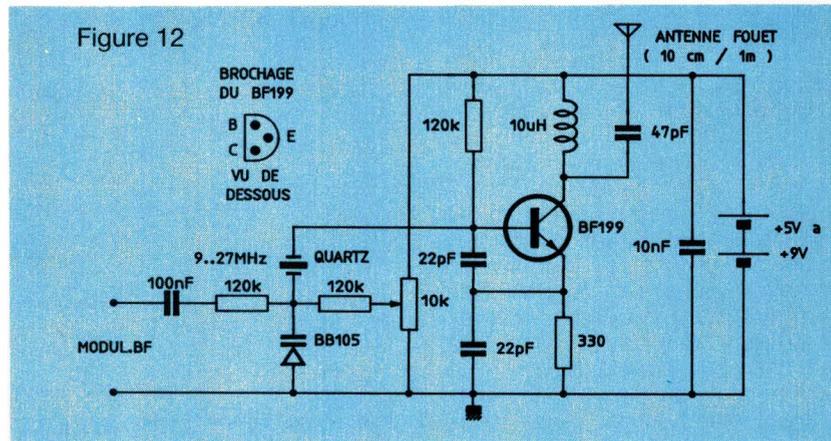
Lors de la mise sous tension, le réseau [R<sub>1</sub>/C<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub>, B, C assure l'initialisation. On peut alors actionner BP<sub>1</sub> pour programmer la temporisation souhaitée, BP<sub>2</sub> assurant un réglage fin à l'approche de la valeur désirée : si on dépasse celle-ci, BP<sub>4</sub> assurera la réinitialisation. Une action brève sur BP<sub>3</sub> déclenche le décomptage, une bascule RS étant chargée de maintenir ouverte la porte de comptage. La détection de fin de décomptage est assurée par la sortie de retenue "Borrow" du compteur de poids fort. Entre ces deux intervalles, le contact du relais reste fermé. L'impulsion de sortie de IC<sub>3</sub>, peut être exploitée pour déclencher un alarme ou un Buzzer, en gardant à l'esprit que sa durée est très faible. Par ailleurs, le module de comptage peut être étendu sans difficultés à 3 ou 4 afficheurs.

Indépendamment de notre application, la base de temps constituée de IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub> et du quartz de 32768 kHz peut servir à la construction d'une horloge ou d'un fréquencemètre digital.

## CONCLUSION

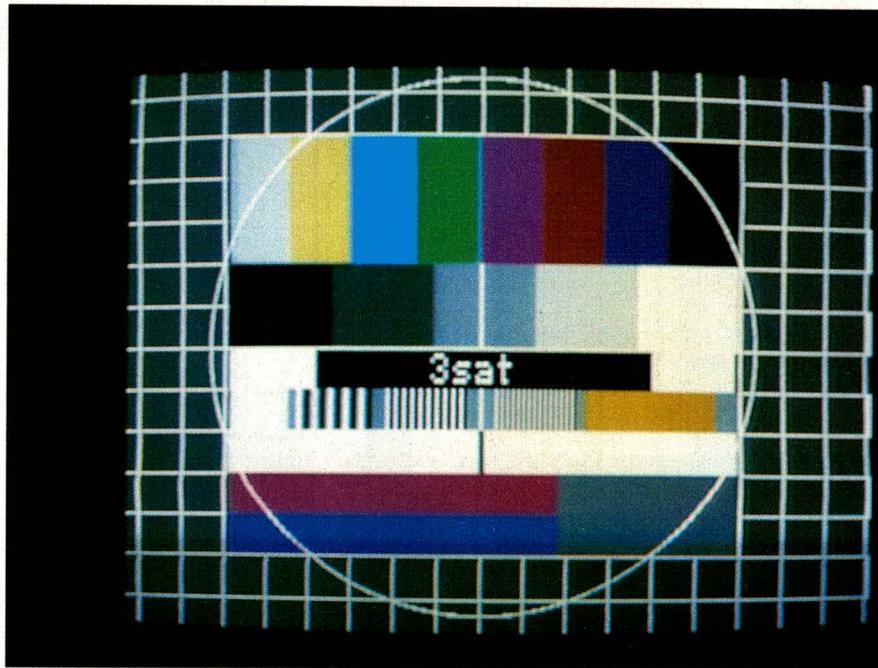
Le quartz, grâce à ses caractéristiques exceptionnelles, est devenu un élément indispensable dans la majorité des équipements électroniques tant analogiques que numériques. Il intervient dans tous les secteurs de l'industrie, notamment en mesure et dans les communications. En outre, sa mise en œuvre ne demande pas de structures complexes, d'autant plus que des oscillateurs complètement intégrés font aujourd'hui leur apparition à des prix modérés : bien qu'il n'ait pas subi une profonde évolution ces dix dernières années, gageons que le quartz n'a pas encore fini de faire parler de lui.

J. LEFÈVRE.



# Le satellite TVSAT 2

*Tout fraîchement mis sur orbite (Ariane vol n° 33), le satellite de forte puissance allemand TVSAT 2 a transmis vers notre continent ses premières images à l'occasion de la foire de Berlin (25 août-3 septembre). Frère jumeau de notre TDF 1 national et de son prédécesseur malheureux TVSAT 1 dont les panneaux solaires avaient refusé de se déployer, TVSAT 2 se porte apparemment fort bien, comme en témoigne la PIRE élevée, conforme aux prévisions ainsi que l'excellente qualité de transmission de ses cinq transpondeurs.*



## LE JUMENT DE TDF 1

Les satellites TVSAT 2 et TDF 1 sont les deux premiers représentants d'une catégorie particulière de satellites dits "de télédiffusion directe de forte puissance" par opposition aux Eutelsat 1, Intelsat V, Astra et autres Télécom 1. Les PIRE de ces satellites sont en effet fort élevées, supérieures de plus d'une douzaine de décibels à celles de Télécom 1 et d'Astra au centre du faisceau.

La distinction ne se limite néanmoins pas à une très nette différence de puissance mais s'étend à d'autres paramètres comme la fréquence d'émission, la polarisation d'onde et les normes vidéo employées pour la transmission. Ces deux satellites partagent en effet une bande de fréquence spéciale allouée depuis 1977 par la Conférence Administrative Mondiale des radiocommunications pour la Radiodiffusion par Satellite (CAMRS) pour de tels services et qui s'étend de 11,70 à 12,50 GHz et donc bien distincte de la bande Eutelsat/Intelsat/Astra, 10,95-11,70 GHz et de la bande Télécom 1/Kopernikus, 12,50-12,75 GHz. La particularité de TVSAT 2 et TDF 1 ne s'arrête pas là car le faisceau de ces satellites utilise des polarisations circulaires et non pas les polari-

sations rectilignes "verticale" et "horizontale" des autres satellites. Une polarisation circulaire est constituée de deux composantes perpendiculaires entre elles, une horizontale et une verticale, qui se propagent simultanément en portant la même information, de même amplitude (transportant donc chacune la moitié de l'énergie de l'onde) et déphasées entre elles dans le temps d'un quart de période et dans l'espace d'un quart de longueur d'onde le long de l'axe de propagation. Le sens de ce déphasage ( $+\pi/2$  ou  $-\pi/2$ ) permet de distinguer une polarisation circulaire "droite" ou "d'extrogyre" et une polarisation circulaire "gauche" ou "lévogyre". On est capable de séparer à la réception deux polarisations circulaires, une droite et une gauche, provenant du même émetteur et coexistant à la même fréquence, et ce au moyen d'un dispositif spécial appelé "dépolarisateur", intercalé entre le cornet de réception de l'antenne et le convertisseur.

Enfin dernière particularité notoire de TVSAT 2 et TDF 1, la norme vidéo employée : ces satellites sont tous deux des bancs d'essai — à grande échelle — de la nouvelle norme

D2 MAC-Paquets. Forte puissance du satellite et norme D2 MAC se conjuguent pour permettre une très haute qualité de l'image et du son (voir aussi les images de TDF 1/RP n° 495, février 89).

### LES PARAMÈTRES DU SATELLITE

De conception très proche de TDF 1, le satellite allemand s'en distingue par ses paramètres de service : faisceau, canaux utilisés, sens de la polarisation et bien sûr l'éventail de programmes diffusés.

Destiné à desservir prioritairement les pays germanophones, TVSAT 2 s'est vu doté d'une antenne dont le faisceau est analogue à celui de TDF 1, bien que plus "tassé" (figure 1). La PIRE au centre du faisceau devrait être un peu plus importante que celle de TDF 1 mais sa décroissance lorsque l'on s'éloigne de la zone centrale, plus rapide. Il est délicat d'avancer des chiffres pour le moment, la valeur réelle mesurée étant en général sensiblement supérieure à la valeur contractuelle garantie par le constructeur du satellite. On doit probablement s'attendre à plus de 65 dBW en Allemagne fédérale, et plus de 61 dBW à Paris. Si l'on en croit les empreintes théoriques du faisceau sur le sol français, la Bretagne et l'Aquitaine devraient se contenter de niveaux du même ordre de grandeur que celui de Télécom 1.

Les satellites TVSAT 2 et TDF 1 se sont vu attribuer par la CAMRS des positions orbitales identiques : cela signifie qu'ils doivent être maintenus dans un cube de 100 km d'arête centré sur l'orbite géostationnaire par 19° de longitude Ouest. Compte tenu de la grande hauteur de cette orbite au-dessus de l'équateur (36 000 km), les satellites sont vus dans le ciel au même point. Comme ils utilisent la même bande de fréquence, le récepteur ne peut séparer les canaux des deux satellites que si ceux-ci diffèrent par leur polarisation et/ou leur fréquence. Les fréquences nominales des 5 canaux allemands et des 5 canaux français sont différents, mais pas suffisamment pour éviter un chevauchement des bandes latérales de modulation (figure 2). En effet la fréquence centrale d'un canal français, par exemple, ne diffère de celle du

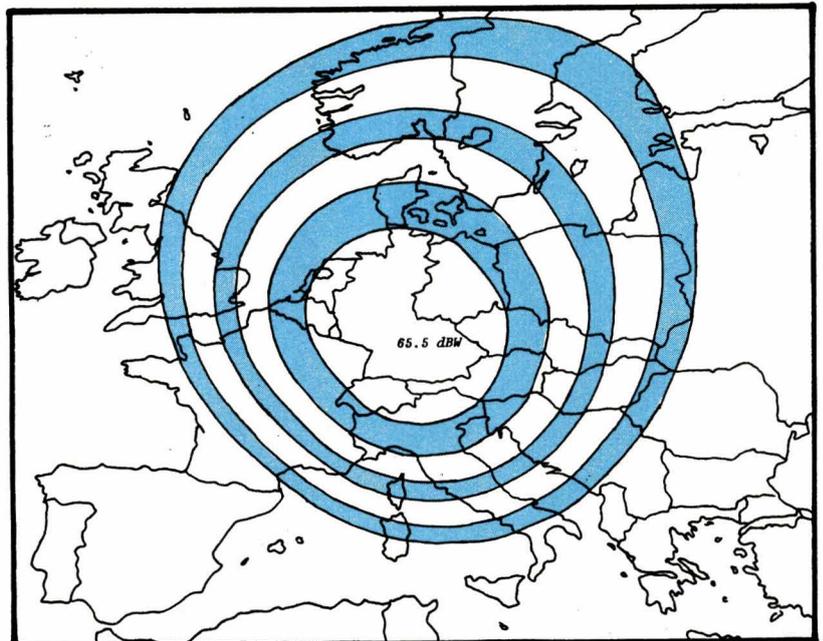


Figure 1 : Empreinte du faisceau de TVSAT 2 sur le sol européen

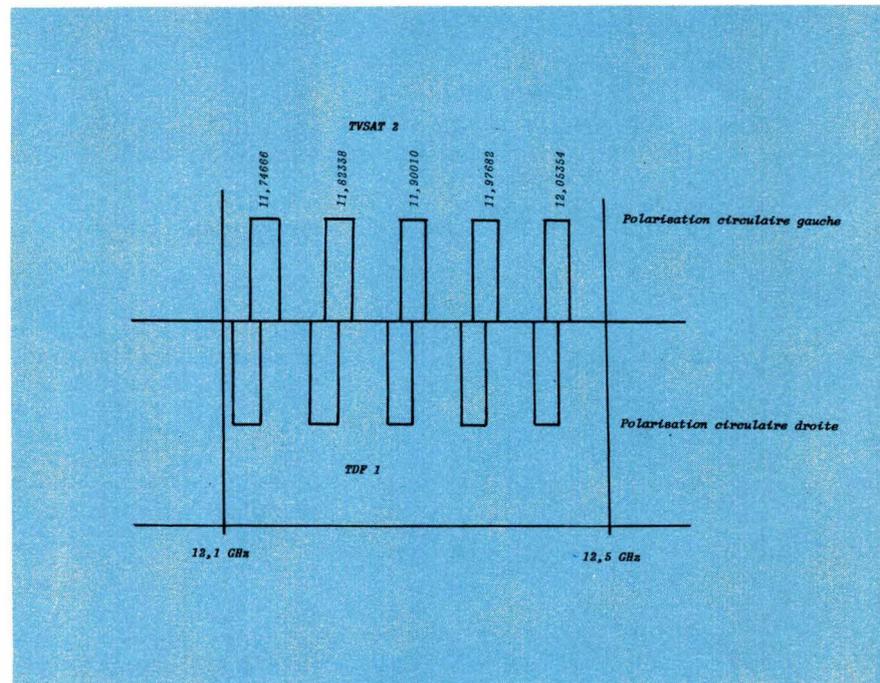


Figure 2 : Répartition en fréquence des canaux.

canal allemand le plus proche que d'un peu plus de 19 MHz alors qu'ils ont tous deux une largeur de 27 MHz. La séparation est donc assurée par une différence de polarisation sans

laquelle on aurait un brouillage important d'un canal par l'autre dans le récepteur. Les fréquences des canaux de TVSAT 2 et de TDF 1 sont les suivantes (en GHz) :

Satellite	Polarisation	F1	F2	F3	F4	F5
TVSAT 2	levogyre	11,74666	11,82338	11,90010	11,97682	12,05354
TDF 1	dextrogyre	11,72748	11,80420	11,88092	11,95764	12,03436

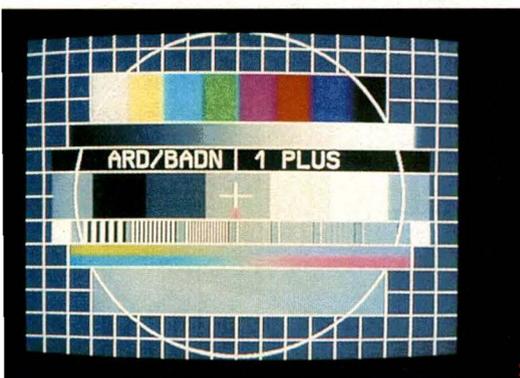
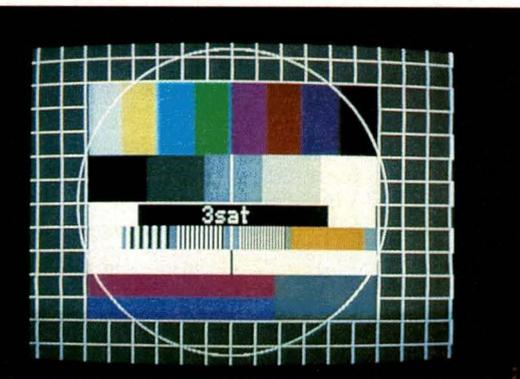


Figure 3 a à 3 d : Les quatre programmes de TVSAT 2

En ce qui concerne le plan de service du satellite, pas de surprise pour nos amis allemands : en effet les quatre programmes de télévision transmis sur ces canaux ne sont pas nouveaux pour les familiers de la réception directe par satellite, puisqu'ils étaient déjà transmis via Intelsat ou Eutelsat (figure 3). Le cinquième canal quant à lui assure le service de radiodiffusion numérique cher aux allemands (Digitaler Hörfunk), pour lequel ils avaient demandé au CSA l'allocation d'un canal sur TDF 1 (qui leur a été refusée...). Celle-ci permet la diffusion simultanée de 16 programmes stéréo numériques de haute qualité et nécessite un décodeur spécial. Le plan de service du satellite est le suivant :

Canal de fréquence	F1 : RTL PLUS
" " "	F2 : radio numérique
" " "	F3 : 3 SAT
" " "	F4 : SAT 1
" " "	F5 : EINS PLUS

### LE MATÉRIEL DE RÉCEPTION

L'équipement requis pour la réception de TVSAT 2 ne diffère que très peu de celui nécessaire pour TDF 1 : les seules différences portent sur la polarisation, qui est circulaire gauche pour TVSAT 2 alors qu'elle est circulaire droite pour TDF 1, et sur le fait qu'à terme (à partir de début 90), certains canaux de TDF 1 seront cryptés, payants, ce qui impose un décodeur/décrypteur D2 MAC tandis que les programmes de TVSAT 2 devraient rester "en clair", accessibles au moyen d'un seul décodeur. La réception des deux satellites au moyen d'un seul équipement impose une compatibilité à deux niveaux : l'antenne, ou du moins l'organe disposé en son point focal doit être à même de recevoir, simultanément ou alternativement, les polarisations circulaires et de les séparer correctement. Le récepteur quant à lui devra être capable de décrypter les programmes payants de TDF 1 lorsque ceux-ci seront émis. Les démodulateurs/décodeurs/décrypteurs nécessaires à la réception des canaux "brouillés" sont en cours de développement par les industriels français, sous l'énergique impulsion de France Télécom et de Canal Plus. Il est néanmoins d'ores et déjà possible de recevoir La Sept, qui restera "en clair", au moyen de la génération de récepteurs D2 MAC actuelle.

Les antennes de réception de TDF 1/TVSAT 2 présentent l'élegant avantage de leur petite taille. Compte tenu de la valeur élevée de la PIRE, le diamètre du réflecteur peut être nettement réduit par rapport à celui requis par Télécom 1 ou Astra, et à fortiori Eutelsat et Intelsat. Pour goûter pleinement la très haute qualité du signal D2 MAC, il faut que celui-ci soit exempt de bruit.

La probable surenchère dans la petitesse des antennes à laquelle nous allons certainement assister doit donc être tempérée, d'autant plus que la réduction du diamètre du réflecteur s'accompagne inéluctablement par un élargissement du diagramme de rayonnement de celui-ci. Si ceci n'est pas trop gênant pour le moment puisque TVSAT 2 et TDF 1 sont les seuls à rayonner à cette fréquence dans cette partie du ciel, il n'en ira pas de même dans l'avenir : avec l'augmentation du nombre de satellites, une antenne insuffisamment directive ne discriminant pas les satellites proches dans le ciel sera le siège d'interférences qui risqueront de dégrader de manière sensible la qualité des images.

Pour la réception simultanée de TDF 1 et de TVSAT 2, un diamètre d'environ 50 cm s'avère très confortable en Alsace et en Lorraine, où la PIRE de TVSAT 2 est importante. Pour la même qualité de réception de TVSAT 2, il faudra probablement monter à 1 m 20 en Bretagne et en Aquitaine. La "source" de l'antenne, outre que le convertisseur doit être capable de traiter la bande de fréquence particulière à ces satellites, doit être munie obligatoirement d'un dépolarisateur (voir plus haut).

Derrière celui-ci la "tête" pourra, suivant le choix de l'utilisateur et les contraintes de l'installation (individuelle ou collective) ne recevoir qu'une polarisation, ou les deux alternativement au moyen d'un sélecteur, ou encore



Figure 4 : Antenne de réception (cliché FUBA Communication)

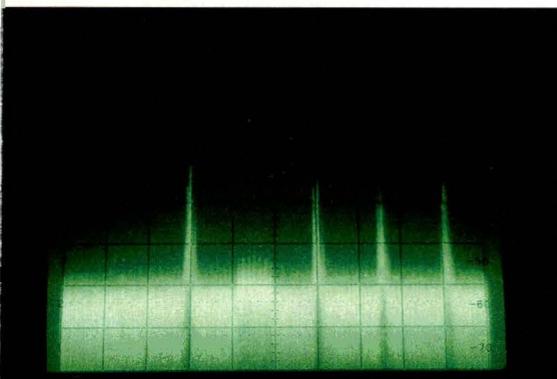


Figure 5 : Spectre des émissions de TVSAT 2 (cliché FUBA Communication)

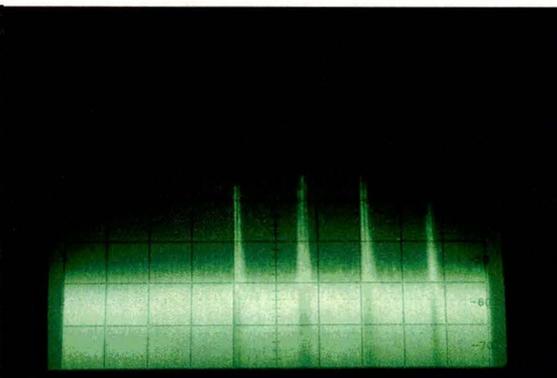


Figure 6 : Spectre des émissions de TDF 1 (cliché FUBA Communication)

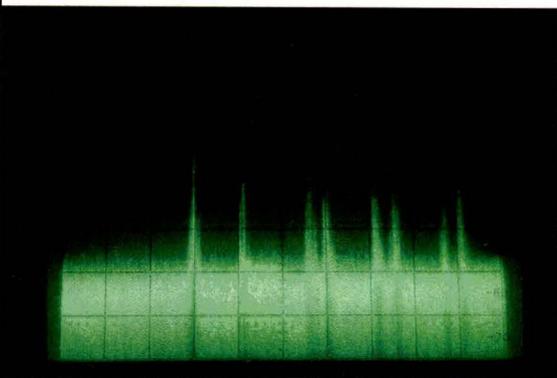


Figure 7 : Spectres cumulés (sans dépolariseur) (cliché FUBA Communication)

les deux simultanément. La **figure 4** donne l'exemple d'une station de réception FUBA Communication munie d'un réflecteur de 55 cm, d'un convertisseur double permettant de recevoir simultanément sur deux câbles distincts les programmes provenant des deux satellites. Nous insistons sur le fait que le dépolarisateur est nécessaire **même lorsque l'on ne s'intéresse qu'à un des satellites**. En effet chaque polarisation comporte deux composantes, horizontale et verticale ; un récepteur pour polarisation rectiligne prendra, suivant l'orientation du convertisseur, les deux composantes horizontales ou les deux composantes verticales en les mélangeant : bobo ! Tant que TDF 1 orbitait seul au firmament cela ne se soldait que par une réduction de 3 dB du niveau reçu, chacune des composantes ne véhiculant que la moitié de l'énergie de l'onde ; dommage minime étant donnée la forte puissance d'émission. La situation est plus délicate aujourd'hui, surtout dans les zones où la PIRE de TVSAT 2 est élevée : faute d'un dépolarisateur de bonne qualité (séparation des polarisations de 25 dB), les canaux de TVSAT 2 brouillent ceux de TDF1. A titre d'illustration, les **figures 5** et **6** montrent les spectres de TVSAT 2 et TDF 1 reçus à Strasbourg avec un bon dépolariseur. L'écran de l'analyseur de spectre **figure 5** montre ce que l'on obtient en sortie du convertisseur de l'antenne, provenant de la polarisation circulaire gauche ; on remarquera en particulier la forme du spectre de la porteuse du deuxième canal, dont la densité d'énergie est plus faible mais plus uniformément répartie dans le canal, ce qui est une caractéristique de la porteuse modulée en phase par le multiplex numérique audio. **Figure 6**, idem pour TDF 1 dont le premier canal est désespérément muet : une panne fatale ? C'est du moins le bruit qui court — très officieusement — à l'heure où nous écrivons. La **figure 7** illustre ce que l'on obtient sans dépolariseur. Le chevauchement des bandes latérales de modulation provoque un brouillage qui dégrade la qualité par ailleurs excellente des images. Situation tout à fait déplorable quand on sait que tout est mis en œuvre — fort niveau et norme D2 MAC — pour assurer une qualité de signal optimale.

Un petit mot encore à propos du "Digitaler Hörfunk", système

sophistiqué de radio numérique exploité sur le second transpondeur de TVSAT 2 et qui requiert un décodeur spécial. Le concept a été poussé suffisamment loin pour que nos voisins d'outre-Rhin, grands amateurs de musique, aient envisagé de transmettre le contenu de ce canal, sans décodage aucun mais simplement transposé vers des fréquences plus basses, sur les grands réseaux câblés de télévision dans tout le pays. La qualité excellente de ce mode de transmission, proche de celle du disque compact, fait de l'Allemagne fédérale le leader en matière de radiodiffusion sonore.

Le satellite TVSAT 2, à l'image de TDF 1, et peut-être plus encore, semble dévolu à la promotion de nouvelles normes comme le D2 MAC ou la radiodiffusion numérique. Le fait est d'autant plus patent que les quatre programmes qui seront transmis de façon régulière sur TVSAT 2 le seront simultanément, mais en norme PAL, sur le satellite allemand de demi-puissance Kopernikus : la présence d'un satellite "de consommation courante" à côté de TVSAT 2 relègue celui-ci au rang de satellite expérimental de prestige. Oui, mais quelle pureté du son ! Quelles belles images ! Espérons que cette situation n'entravera pas la bonne progression du D2 MAC outre-Rhin, condition essentielle pour que cette norme s'impose comme un standard européen.

Nous ne terminerons pas sans adresser nos remerciements à M. Lœwenguth de la société FUBA Communication pour l'aide précieuse qu'il nous a apportée dans la documentation de cet article.

**Thierry Baumann et  
Philippe Horvat.**

NOUVEAU

# REGULATEUR PID A BASE DE MICROPROCESSEUR

# 2075

DOUBLE AFFICHEUR LED

ENTREE -  
SONDE A RESISTANCE  
THERMOCOUPLE  
LINEAIRE

SORTIE -  
RELAIS  
LINEAIRE  
RELAIS STATIQUE  
COMMANDE DE VANNE

FORMAT 1/4 DIN (96 x 96mm)  
COMPRENANT EN STANDARD:  
RELAIS D'ALARME 1  
RAMPE DE CONSIGNE  
DISPOSITIF DE PRE-REGLAGE  
BANDE PROPORTIONNELLE 1000%



OPTIONS -  
2e SORTIE  
2e ALARME  
2e CONSIGNE  
CONSIGNE EXTERNE  
SORTIE ENREGISTREUR  
COMMUNICATIONS SERIE  
DECALAGE DE CONSIGNE  
INDICATIONS  
COMPREHENSIVES  
AUTO-ADAPTABILITE

AUTO/MANUEL

GULTON SA  
58 RUE GOUNOD  
92210  
SAINT-CLOUD  
(1) 46.02.25.33

**C.I.E.L.**  
**B.P. 147 - 06230**  
**VILLEFRANCHE-SUR-OR**  
 TEL : 93.76.72.66 \* TELEX : 970931 F  
 FAX : 93.76.66.60  
 C.I.E.L. vous offre un secteur de réception par satellite évolutif et compétent pour répondre à des exigences technologiques sans cesse croissantes. Pour recevoir : EUTELSAT, INTELSAT etc...  
 Demandez notre documentation.  
 C.I.E.L. C'est 37 ans d'expérience à votre service...C'est plus de 30 000 types de semi-conducteurs et tubes en stock...  
 extrait de notre catalogue sur demande.

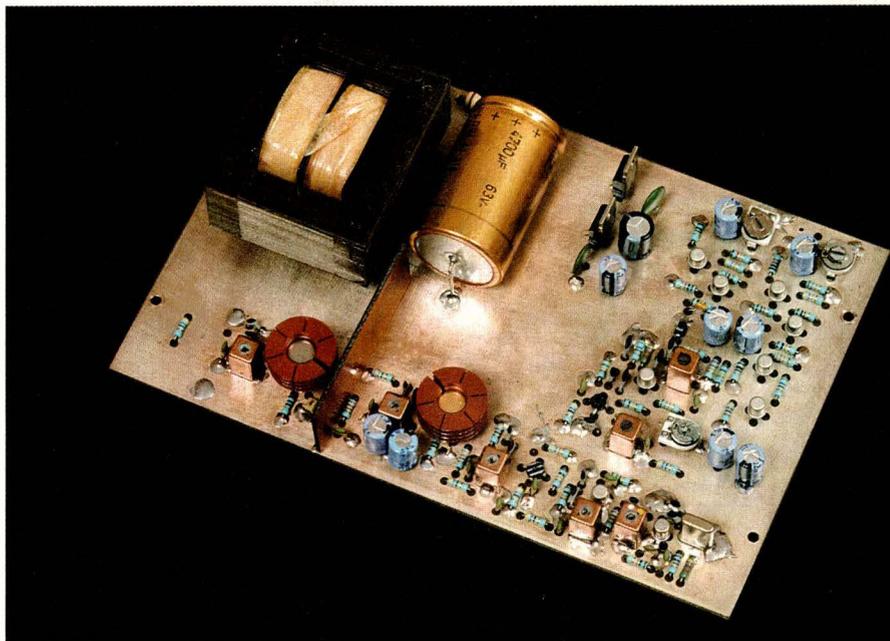
## TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME SE TROUVE DANS CE CATALOGUE

C.I.F conçoit, fabrique et distribue plus de 40 machines à insoler, à graver, pour CMS ; 1200 produits pour la réalisation des circuits imprimés, la PAO et la CAO. C.I.F. c'est la qualité et le service garantis depuis 10 ans. Catalogue gratuit sur demande.

11, rue Charles-Michels  
92220 BAGNEUX  
Télex : 631 446 F  
Fax : 16 (1) 45 47 16 14  
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

# Emetteur TV bande 3, norme B

Cet émetteur à usage domestique et privé permet de recevoir sur toutes les TV du commerce une image et un son issus d'un magnétoscope, d'une caméra de vidéo surveillance ou de toutes sources vidéo. Mais attention, son usage doit être intermittent et ne doit en aucun cas troubler ou brouiller le voisinage ; à ce sujet nous déclinons toutes responsabilités. Précisons enfin, qu'exploitant la norme B, les signaux ne pourront être décodés que par un téléviseur multistandard.

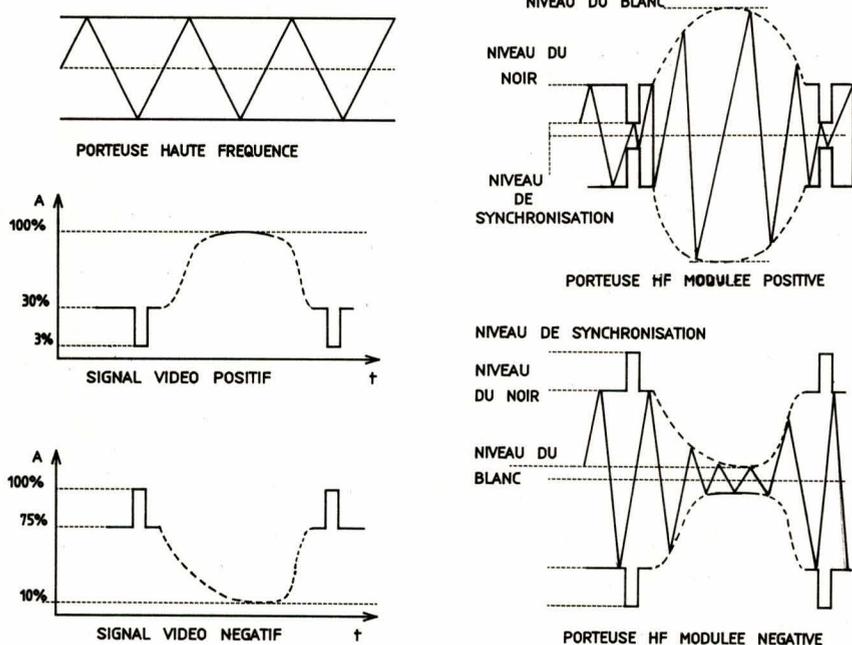


## QUELQUES RAPPELS SUR LES NORMES TV

Les normes de transmission regroupées dans le **tableau 1** représentent actuellement les plus répandues en Europe. Les 3 bandes de fréquence allouées à la TV sont la bande 1 de 41,25 MHz à 66,75 MHz, la

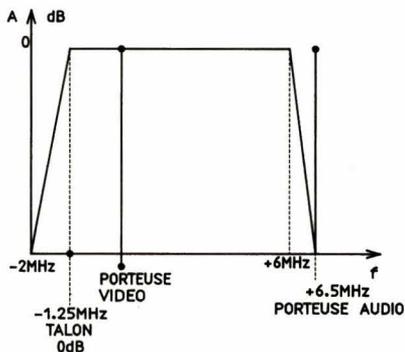
bande 3 de 175,25 MHz à 224,25 MHz et les bandes 4 et 5 qui couvrent en UHF de 471,25 MHz à 855,25 MHz. La modulation vidéo se fait en AM, la vidéo est soit positive, c'est-à-dire que l'amplitude maximum de la porteuse modulée correspond au niveau du blanc, soit négative et elle correspond au fond des tops de synchronisation (**figure 1**). L'audio peut être transmis en modulation d'amplitude avec un émetteur parallèle et diplexé à l'émetteur vision sur la même antenne, ou en modulation de fréquence avec dans certains cas le système interporteuse, c'est-à-dire que la sous-porteuse est combinée à la vidéo au niveau du modulateur ; la sous-porteuse AM ou FM est transmise avec un rapport de puissance variant de 5 à 10 pour éviter les effets de transmodulation entre la vidéo et la sous-porteuse son. La **figure 2** représente l'allure d'un canal TV en norme L française. Toutes les normes télévision utilisent ce gabarit, seules les bandes passantes et les talons varient (voire le tableau 1). Pour limiter les bandes passantes des canaux TV,

Figure 1



les émissions se font en AM à bande latérale atténuée ; pour un émetteur dont le taux de modulation "tm" est voisin de 100 %, on

Figure 2



se trouve en présence de deux bandes latérales de puissance moitié moindre que celle de la porteuse et espacées chacune de  $\beta - \omega$  et  $\beta + \omega$ , voir **figure 3** ; avec  $\beta$  qui est la pulsation de la porteuse et  $\omega$  la pulsation du signal modulant. On s'aperçoit que pour passer une bande vidéo de 6 MHz, il faut une largeur de canal de 12 MHz soit 2 fois au moins la fréquence maximale à transmettre. En supprimant une bande latérale on supprime des informations et cela crée des distorsions importantes, on est donc amenés à atténuer une bande latérale en filtrant les fréquences supérieures avec une pente de 6 dB par octave ; on effectue ces opérations sur la bande latérale  $\beta - \omega$  sur toutes les normes sauf les normes E, L (identification ligne). On obtient ainsi en norme L une largeur de canal de 8 MHz. Dans les émetteurs de TV professionnels, grâce auxquels vous recevez les émissions, la mise en forme de la bande passante s'effectue en fréquence intermédiaire. Le principe général est décrit en norme L par l'exemple de la **figure 4** ; la vidéo est amplifiée puis corrigée en phase et en amplitude par des filtres appropriés, puis passe dans un mélangeur en anneau (voir référence 1 de la **figure 4**), elle module en amplitude une porteuse à 32,7 MHz ; la modulation en amplitude s'effectue de telle sorte qu'en appliquant une porteuse HF de tension :

$V \cos(\omega t + \varphi)$  sur l'entrée FI et la somme d'une tension continue  $V$  et d'une tension de modulation  $V_1 \cos(\Omega t + \Phi)$ , on obtienne en sortie une tension :  $V (V_0 + V_1 \cos(\Omega t + \Phi)) \cos(\omega t + \varphi)$ , donc une onde modulée en amplitude dont le taux  $m$  varie en fonction de  $V_0$ .

Tableau 1

Normes	D, K, K'	G	H	I	L, L'	B
Bandes	VHF / UHF	UHF	UHF	VHF / UHF	VHF / UHF	VHF
nombres de lignes	625	625	625	625	625	625
largeur du canal	8 MHz	8 MHz	8 MHz	8 MHz	8 MHz	7 MHz
Bande vidéo	6 MHz	5 MHz	5 MHz	5,5 MHz	6 MHz	5 MHz
porteuse vidéo	+ 6,5 MHz	+ 5,5 MHz	+ 5,5 MHz	+ 6 MHz	+ 6,5 MHz	+ 5,5 MHz
Talon à 0 dB	D : 0,75 MHz k, k' : 1,25 MHz	0,75 MHz	1,25 MHz	1,25 MHz	1,25 MHz	0,75 MHz
Rapport porteuse Vidéo / Son	5/1	8/1	5/1	5/1	8/1	8/1
modulation vidéo	négative	négative	négative	négative	positive	négative
modulation audio	FM 50 $\mu$ s $\pm$ 50 kHz	FM 50 $\mu$ s $\pm$ 50 kHz	FM 50 $\mu$ s $\pm$ 50 kHz	FM 50 $\mu$ s $\pm$ 50 kHz	AM	FM 50 $\mu$ s $\pm$ 50 kHz
chrominance	SECAM	PAL	PAL	PAL	SECAM	PAL

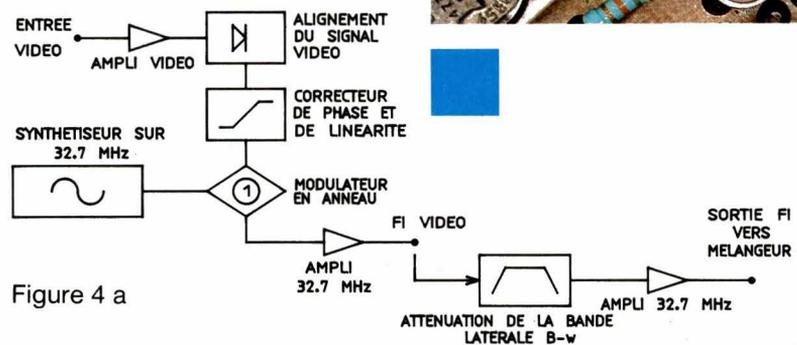
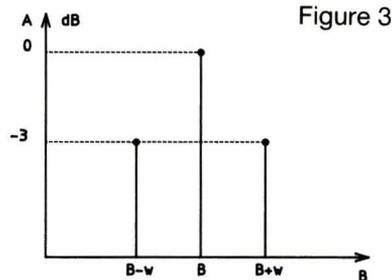


Figure 4 a

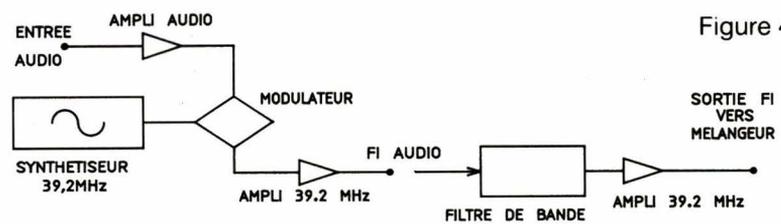


Figure 4 b

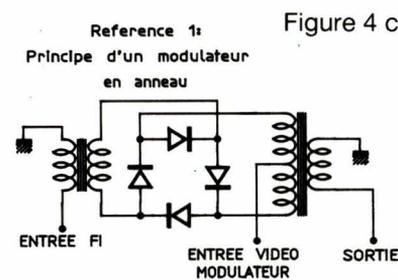


Figure 4 c

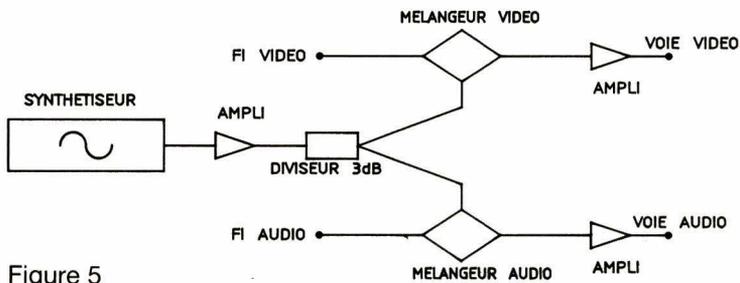


Figure 5

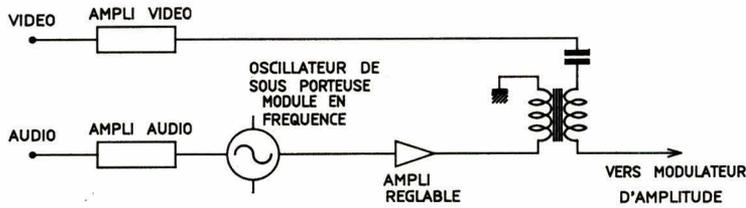


Figure 6

Pour obtenir le canal UHF de 471,25 MHz, on mélange les signaux FI avec la fréquence d'un synthétiseur verrouillé sur 438,55 MHz (figure 5), on récolte alors en sortie des mélangeurs audio et vidéo, 2 fréquences dont l'une à 471,25 MHz pour la vidéo et l'autre 477,75 MHz pour l'audio. Ces deux fréquences sont diplexées pour attaquer la même antenne. Dans les émetteurs où la modulation audio est en FM, ce diplexage s'effectue en FI. Dans le cas qui nous intéresse aujourd'hui, nous allons voir les principes de modulation

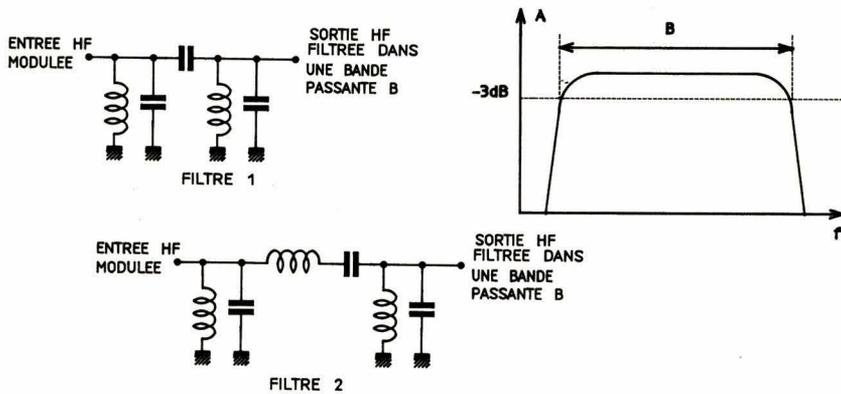


Figure 7

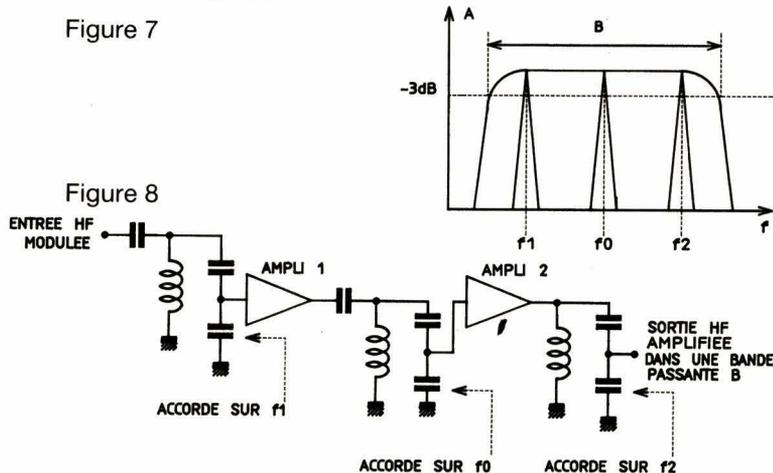


Figure 8

audio et vidéo que l'on peut utiliser. Dans ce cas nous prendrons la norme B ou G. La fréquence vision est déterminée soit par un quartz avec des multiplicateurs de fréquence soit par un synthétiseur. Le signal vidéo composite est combiné avec la fréquence de l'oscillateur de sous-porteuse audio qui est modulée en FM à  $\pm 50$  kHz (figure 6). L'amplitude de la tension de sous-porteuse est réglée par l'ampli pour éviter tout phénomènes de transmodulation avec la vidéo. On peut également combiner la sous-porteuse à la vidéo par un pont de résistances, mais il y a néanmoins l'inconvénient d'un rétro-couplage entre la vidéo et la sous-porteuse audio. La sélectivité de l'émetteur est obtenue directement sur les étages amplificateurs après le modulateur, ces étages sont d'ailleurs obligatoirement linéaires, c'est-à-dire polarisés en classe A ou AB. On emploie soit des filtres groupés ou des filtres à décalages répartis sur les étages d'amplification, c'est-à-dire que chaque étage sélectionne un "pôle" (figure 7 et figure 8). Les

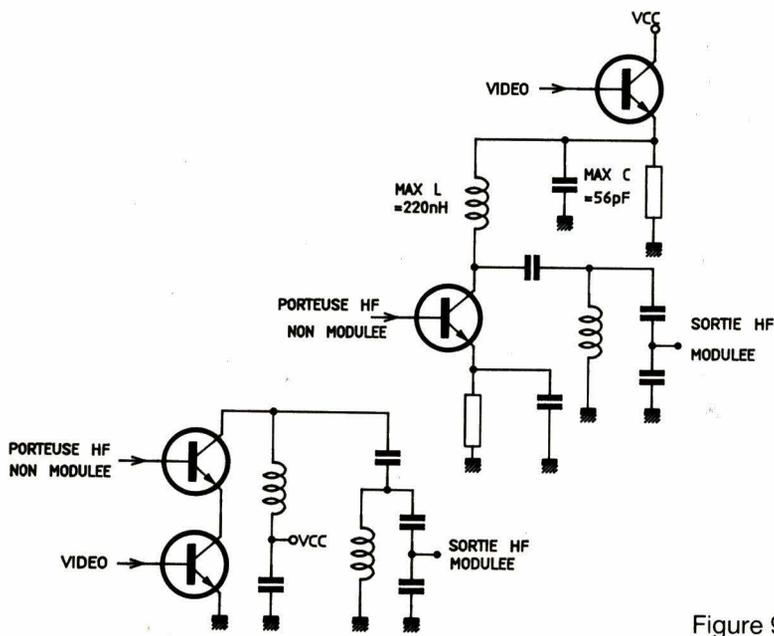


Figure 9

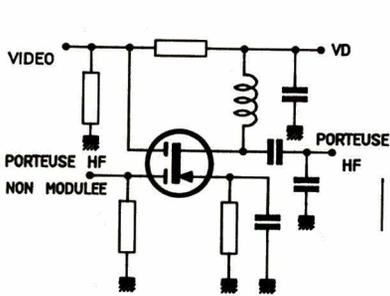


Figure 10

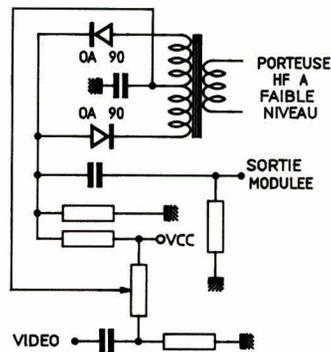


Figure 10 a

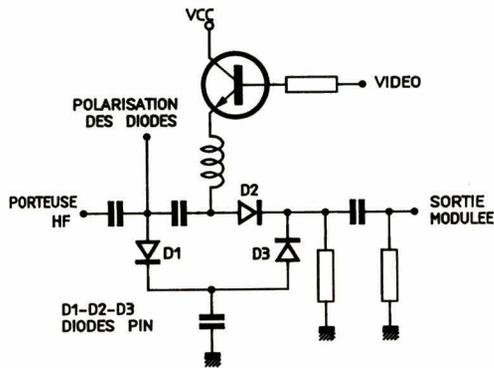


Figure 10 b

parties hachurées représentent la sélectivité réelle de tels filtres. L'étage de modulation en amplitude peut être soit un modulateur équilibré de type MD 110 ou 173 ANZAC ou bien un équivalent AVANTEK pourvu que la porte "FI" passe le continue. Deux solutions très simples peuvent être employées pour moduler l'émetteur ; dans les deux cas on fait varier le courant de collecteur au rythme de la vidéo composite ce qui crée la modulation en amplitude, **figure 9**. La **figure 10** représente la solution moderne avec un transistor MOS double porte, la grille 2 est polarisée de telle sorte qu'un courant "Moyen" circule dans le drain ; sur cette même grille on applique le signal vidéo qui fait varier le courant drain et module donc l'amplification du transistor au rythme de la vidéo ; la grille 1 reçoit la tension HF engendrée par l'oscillateur local. De la polarité du signal vidéo dépend la polarité de la porteuse HF modulée. C'est sur ce principe que nous avons développé l'émetteur TV que nous vous proposons. Enfin aux **figures 10 a** et **10 b** nous vous proposons deux autres possibilités de moduler en amplitude une porteuse par des vidéofréquences.



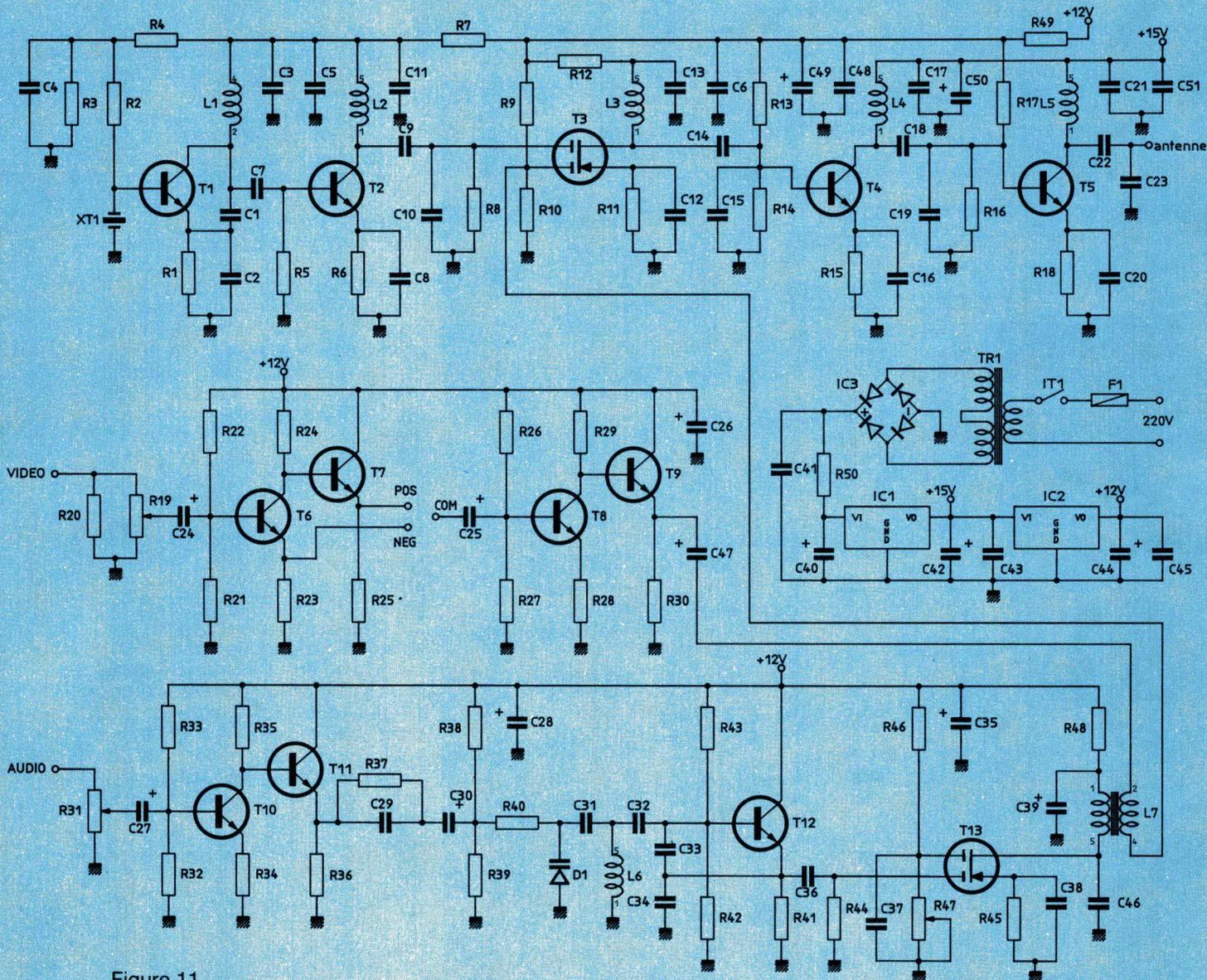


Figure 11

### LE SCHÉMA DE PRINCIPE

La figure 11 en donne l'architecture. En partant d'un oscillateur à 48 MHz, le transistor T1 fournit le 4<sup>e</sup> harmonique qui est amplifié par T2 ; ce transistor est polarisé en classe C pour favoriser son rendement sur 192 MHz. La sortie de cet étage s'effectue à basse impédance par le pont capacitif C9, C10 qui avec L2 forment un circuit oscillant sur 192 MHz. Le transistor T3 est le modulateur vidéo. Le BF 960 ou mieux MRF 966 Motorola est polarisé à un courant moyen sans vidéo de 6,4 mA. Le drain est chargé par le circuit parallèle L3, C14, C15 dont la sortie basse impédance attaque T4. Celui-ci amplifie la HF modulée. Le transistor T5 porte le niveau de sortie moyen à 0,1 W. L'amplificateur vidéo est composé des transistors T6 à T9. T6 sert d'inverseur dont le gain est de 1, la vidéo positive est disponible sur

l'émetteur de T7 et la vidéo négative sur l'émetteur de T6. Le transistor T8 amplifie le signal avec un gain de 3 sans distorsion notable et T9 est monté en suiteur dont la sortie à basse impédance attaque la grille 2 de T3 par l'intermédiaire de C47 et L7 dans laquelle se combinent vidéo et sous-porteuse 5,5 MHz. La sous-porteuse audio est fournie par T12 et les éléments périphériques dans un montage colpitts à circuit inductif prédominant. La diode D1 fait varier l'accord du circuit oscillant et le réglage de R31 agit sur l'excursion de fréquence. Via C36 la tension de la sous-porteuse est amplifiée par T13 dont le gain est réglé par R47, ce qui permet d'obtenir le bon rapport porteuse Vision/Son.

L'alimentation n'appelle aucun commentaire, vu son extrême simplicité. Pour la vidéo il n'a

pas été fait appel à un réalignement au niveau du noir qui s'est avéré inutile et n'apportait rien de plus pour la stabilité de l'image. A titre indicatif nous proposons dans le **tableau 2** une liste

**Tableau 2**

T3 : MRF 966 Motorola
T4 : BFW 16 A RTC
T5 : BLX 65 E RTC

de transistors de remplacement pour T3, T4, T5 ; outre le fait qu'ils permettent d'améliorer la qualité d'image par une meilleure linéarité de leurs caractéristiques, ils augmentent la puissance disponible à l'antenne. Les radio-amateurs, fervents lecteurs de RADIO-PLANS vont se réjouir puisque le **tableau 3** donne les

**Tableau 3**

XT1 : 109,625 MHz
L1 : 511732
L2 à L5 : 5243
C2 : 22 pF
C9, C14, C18, C22 : 10 pF
C10, C15, C19, C23 : 15 pF

références des bobines Néosid et la valeur des capacités qu'ils devront utiliser, ceci dans le but

de réaliser un émetteur TV sur 438,5 MHz ; nous vous proposons une prochaine fois la réalisation d'un convertisseur de réception adapté à la télé d'amateur.

**RÉALISATION PRATIQUE**

Le câblage des composants s'effectue sur un circuit imprimé double face dont le tracé est représenté à la **figure 12**. La mise en place des composants se fera conformément à la **figure 13** ; on commencera toujours par souder les composants passifs tels que résistances et condensateurs puis les bobines et en dernier les transistors. Les brochages des bobines et des transistors sont donnés à la **figure 14** en vue de dessus. La réalisation de L7 nécessite quelques commentaires. Les bobines Néosid étant livrées prêtes à l'emploi, il faudra démonter minutieusement une bobine de référence 531315 ; pour ce faire il suffit de pousser à l'aide d'un objet plastique le noyau de la bobine, ensuite vous devrez le dévisser ; en poussant sur le support ferrite qui se trouve à l'intérieur vous dégagez le bobinage et en se

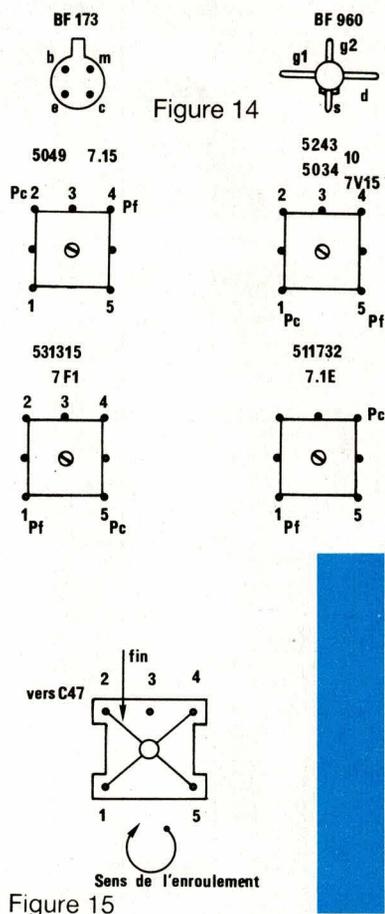


Figure 14

Figure 15

Figure 12

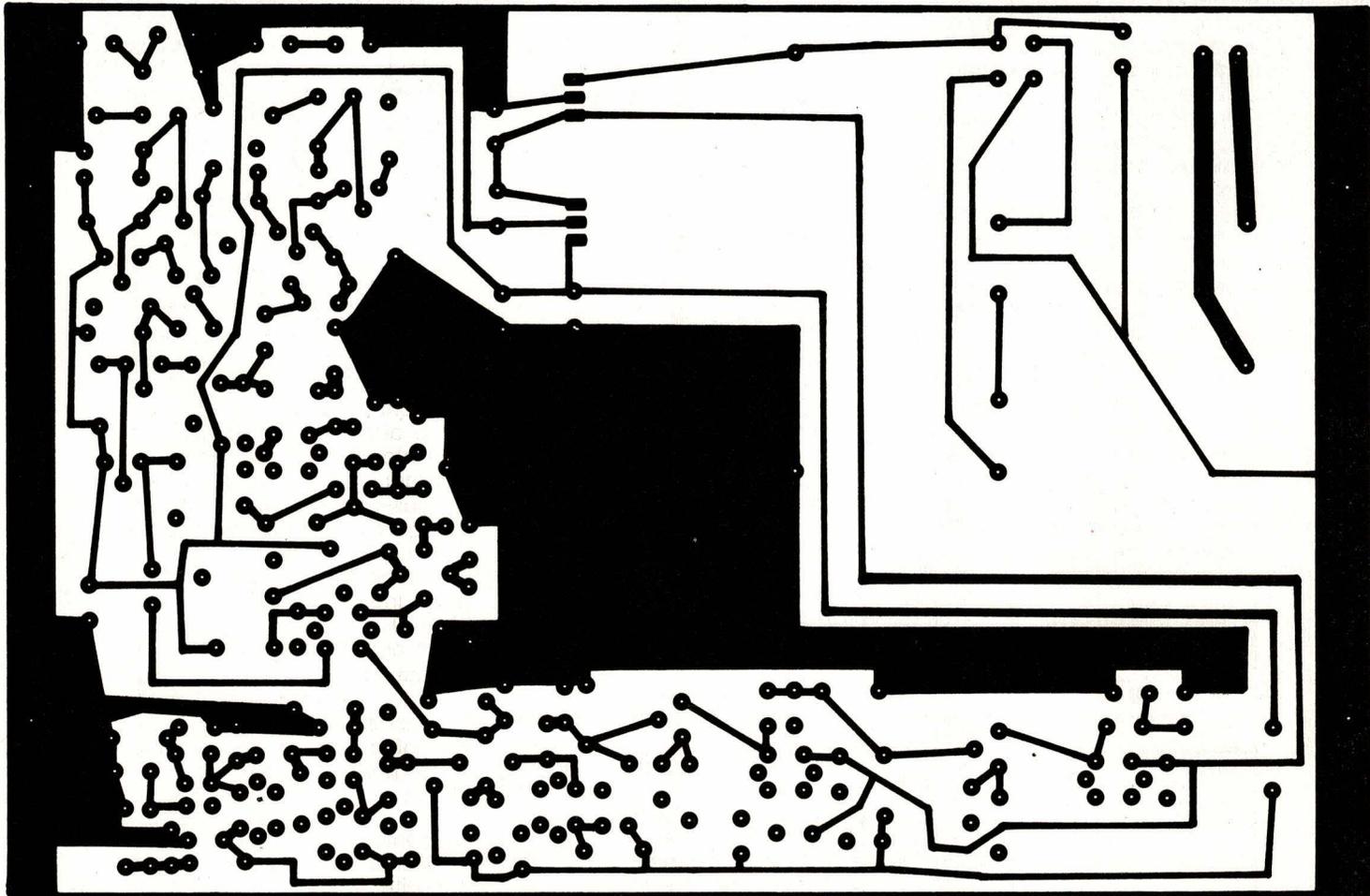
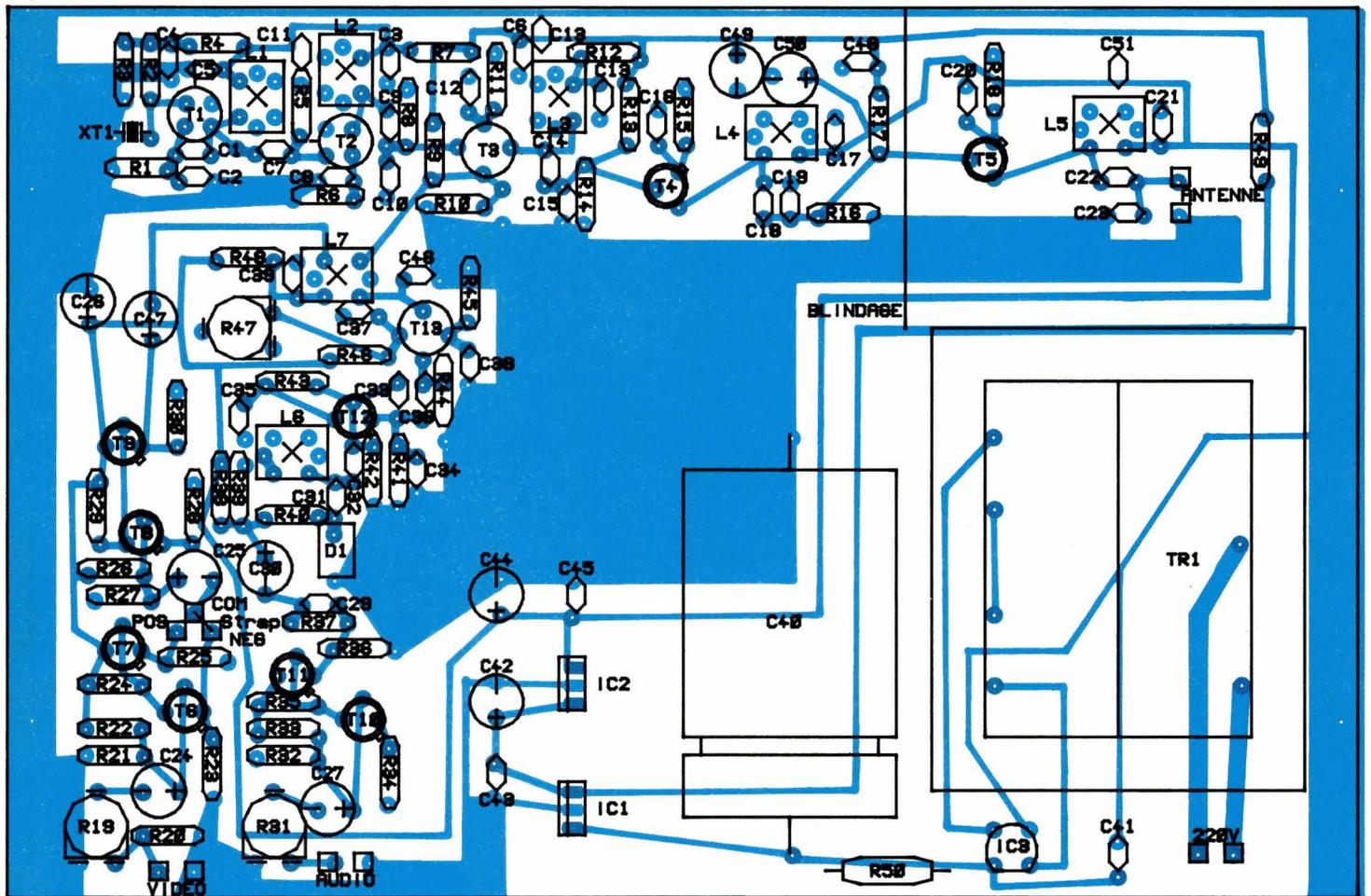


Figure 13



repérant à l'aide de la **figure 15**, vous enroulerez 4 spires jointives de fil émaillé 1/10 autodévidant, dans le sens des aiguilles d'une montre ; ceci fait, vous remontrerez la bobine qui est prête à l'emploi. Positionnez ensuite le strap de polarité vidéo, le blindage entre T4 et T5 puis les radiateurs sur ces transistors. Il ne reste plus qu'à contrôler les éventuels court-circuits et à mettre les résistances ajustables à zéro. Ensuite, il reste la mise au point finale. Le **tableau 4** donne la valeur des tensions continues que l'on doit obtenir pour un fonctionnement normal de l'émetteur TV. Sur la **figure 13**, l'emplacement des bobines est repéré par un point qui représente la broche n° 3, dont il est impératif de respecter cette

implantation. D'autre part, si les bobines ne sont pas disponibles toutes prêtes, vous les réaliserez avec des pots 7 V 15 en F 100 b ou F 29 référencés 159555, ceci pour les bobines 5049 et 503410, et sur des pots 7 F 1 en F 10 b

référencés 5930 pour les 531315. Le **tableau 5** donne les caractéristiques. Le sens des enroulements est celui des aiguilles d'une montre. Il est recommandé d'utiliser du fil émaillé autodévidant.

	5049	503410	531315
Ø fil	5/10	5/10	1/10
spires	7	2	26
broche départ	2	1	5
broche arrivée	4	5	1
valeur	330 nH	36 nH	15 µH
calcul du nombre de spires	$\sqrt{\frac{L(nH)}{4,5}}$	$\sqrt{\frac{L(nH)}{4,5}}$	$\sqrt{\frac{L(nH)}{23}}$
accord noyau	± 15 %	± 15 %	± 15 %

Tableau 5

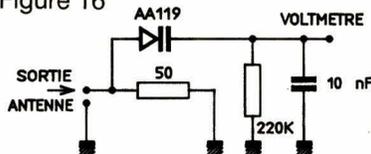
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	D1
Base	2,5 V	-0,4 V		1 V	0,93 V	2,8 V		1,9 V		1,6 V		2,3 V		
émetteur	2,15 V	0,75 V		0,33 V	0,47 V	2,2 V	8,8 V	1,1 V	4,6 V	0,87 V	6,2 V			
collecteur	9,8 V	9,8 V		15 V	15 V	9,6 V		5,3 V		7 V		12 V		
grille 1			-29 mV											
grille 2			3,4 V										2,2 V	
source			0,3 V										0,11 V	
drain			10,2 V										11,7 V	
cathode														3,2 V

Tableau 4

## MISE AU POINT

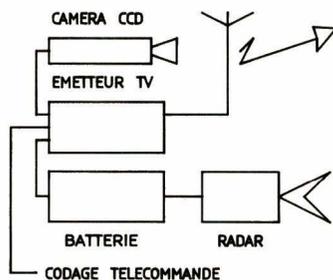
Connecter à la sortie antenne une charge de 50 Ω réalisée par la mise en parallèle de 2 de 100 Ω puis, comme l'indique la **figure 16**, relier une sonde de mesure. Pour l'instant il ne faut pas injecter de vidéo mais contrôler la mise en route systématique de l'oscillateur pour une puissance de sortie maximale. Une fois les bobines L<sub>1</sub> à L<sub>5</sub> réglées au maximum, on peut injecter la vidéo et contrôler sur un TV en bande 3 la qualité de l'image par le réglage de R<sub>19</sub>. Le réglage de la sous-porteuse 5,5 MHz s'effectue par le noyau de L<sub>6</sub> jusqu'à la disparition du souffle dans le TV ; à ce moment, injecter du son, environ 775 mV (0 dB 600 Ω), et régler à la qualité optimum par R<sub>31</sub>. Le réglage de R<sub>47</sub> permet de doser le niveau de la sous-porteuse pour éviter des barres horizontales sur l'image, preuve d'un niveau 5,5 MHz trop élevé. Tout ceci fait, débranchez le 220 V, et disposez à la place de la charge 50 Ω une antenne quart d'onde de longueur 37 cm. A la remise sous tension, la qualité de l'image ne sera pas bonne et il faudra retoucher les réglages de L<sub>4</sub> et L<sub>5</sub> pour revenir à une qualité correcte. Ce phénomène est dû au fait que la charge présentée par l'antenne quart d'onde est différente de 50 Ω et avoisine 35 ou 36 Ω.

Figure 16



## Utilisation pratique

Il est impératif de s'assurer qu'aucune émission n'est présente sur le canal pour ne pas perturber celui-ci ; au cas où cela se produirait, vous pourrez dans les mêmes conditions utiliser un quartz entre 44 et 55 MHz. Ce type d'émetteur est très intéressant si l'on désire faire de la vidéo surveillance. Par exemple, il serait pratique de réaliser un bloc autonome avec une caméra CCD, L'émetteur TV, une batterie et un radar pour déclencher l'ensemble en cas d'intrusion ; dans ce cas par la sous-porteuse on peut télécommander un magnétoscope à distance, l'ensemble est temporisé et se remet en veille au bout de dix minutes. Ceci est une idée parmi d'autres, la **figure 17** en représente le synoptique.



## CONCLUSION

Comment faire plus simple avec des composants que l'on trouve assez facilement, une réalisation dont la technique était jusqu'à aujourd'hui réservée à quelques initiés. Il est bien sûr évident que nous aurions pu utiliser des circuits intégrés, un synthétiseur, un mélangeur en anneau, mais à quel prix ? Tout l'intérêt de cette réalisation réside dans sa simplicité technique et l'approvisionnement des composants de faible coût. La qualité d'image est bonne, à entendre certains qui l'utilisent déjà pour des applications diverses. Alors pourquoi pas vous !

Ph. B

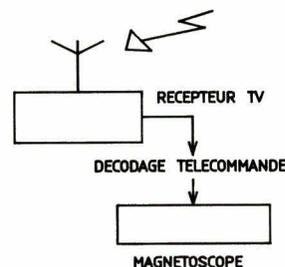


Figure 17

### Résistances 1/4 W

R<sub>1</sub> : 220 Ω  
R<sub>2</sub> : 1 kΩ  
R<sub>3</sub> : 4,7 kΩ  
R<sub>4</sub> : 18 kΩ  
R<sub>5</sub> : 2,2 kΩ  
R<sub>6</sub> : 150 Ω  
R<sub>7</sub> : 47 Ω  
R<sub>8</sub> : 100 kΩ  
R<sub>9</sub> : 100 kΩ  
R<sub>10</sub> : 47 kΩ  
R<sub>11</sub> : 47 Ω  
R<sub>12</sub> : 47 Ω  
R<sub>13</sub> : 3,3 kΩ  
R<sub>14</sub> : 470 Ω  
R<sub>15</sub> : 10 Ω  
R<sub>16</sub> : 470 Ω  
R<sub>17</sub> : 3,3 kΩ  
R<sub>18</sub> : 10 Ω  
R<sub>19</sub> : 100 Ω, Aj. Hz  
R<sub>20</sub> : 330 Ω  
R<sub>21</sub> : 18 kΩ  
R<sub>22</sub> : 47 kΩ  
R<sub>23</sub> : 560 Ω  
R<sub>24</sub> : 560 Ω  
R<sub>25</sub> : 1 kΩ  
R<sub>26</sub> : 33 kΩ  
R<sub>27</sub> : 10 kΩ

R<sub>28</sub> : 100 Ω  
R<sub>29</sub> : 470 Ω  
R<sub>30</sub> : 470 Ω  
R<sub>31</sub> : 47 kΩ, Aj. Hz  
R<sub>32</sub> : 18 kΩ  
R<sub>33</sub> : 47 kΩ  
R<sub>34</sub> : 100 Ω  
R<sub>35</sub> : 560 Ω  
R<sub>36</sub> : 1 kΩ  
R<sub>37</sub> : 8,2 kΩ  
R<sub>38</sub> : 100 kΩ  
R<sub>39</sub> : 47 kΩ  
R<sub>40</sub> : 33 kΩ  
R<sub>41</sub> : 560 Ω  
R<sub>42</sub> : 4,7 kΩ  
R<sub>43</sub> : 18 kΩ  
R<sub>44</sub> : 100 kΩ  
R<sub>45</sub> : 47 Ω  
R<sub>46</sub> : 68 kΩ  
R<sub>47</sub> : 47 kΩ, Aj. Hz  
R<sub>48</sub> : 47 Ω  
R<sub>49</sub> : 47 Ω  
R<sub>50</sub> : 27 Ω, 1 W

### Capacités céramique

C<sub>1</sub> : 2,2 pF  
C<sub>2</sub> : 47 pF  
C<sub>3</sub> : 10 nF

C<sub>4</sub> : 10 nF  
C<sub>5</sub> : 10 nF  
C<sub>6</sub> : 10 nF  
C<sub>7</sub> : 10 pF  
C<sub>8</sub> : 10 nF  
C<sub>9</sub> : 22 pF  
C<sub>10</sub> : 39 pF  
C<sub>11</sub> : 10 nF  
C<sub>12</sub> : 10 nF  
C<sub>13</sub> : 10 nF  
C<sub>14</sub> : 22 pF  
C<sub>15</sub> : 39 pF  
C<sub>16</sub> : 10 nF  
C<sub>17</sub> : 10 nF  
C<sub>18</sub> : 22 pF  
C<sub>19</sub> : 39 pF  
C<sub>20</sub> : 10 nF  
C<sub>21</sub> : 10 nF  
C<sub>22</sub> : 22 pF  
C<sub>23</sub> : 39 pF  
C<sub>29</sub> : 1 nF  
C<sub>31</sub> : 100 pF  
C<sub>32</sub> : 100 pF  
C<sub>33</sub> : 100 pF  
C<sub>34</sub> : 100 pF  
C<sub>35</sub> : 10 nF  
C<sub>36</sub> : 4,7 pF  
C<sub>37</sub> : 47 nF

### Capacités verticales chimiques

C<sub>38</sub> : 47 nF  
C<sub>39</sub> : 10 nF  
C<sub>41</sub> : 10 nF  
C<sub>43</sub> : 10 nF  
C<sub>45</sub> : 10 nF  
C<sub>46</sub> : 47 pF  
C<sub>48</sub> : 100 pF  
C<sub>51</sub> : 100 pF  
C<sub>24</sub> : 100 μF 16 V  
C<sub>25</sub> : 100 μF 16 V  
C<sub>26</sub> : 100 μF 16 V  
C<sub>27</sub> : 100 μF 16 V  
C<sub>28</sub> : 220 μF 16 V  
C<sub>30</sub> : 100 μF 16 V  
C<sub>40</sub> : 6 800 μF 25 V  
C<sub>42</sub> : 220 μF 16 V  
C<sub>44</sub> : 220 μF 16 V  
C<sub>47</sub> : 220 μF 16 V  
C<sub>49</sub> : 220 μF 16 V  
C<sub>50</sub> : 220 μF 16 V

### Semi-conducteurs

T<sub>1</sub> : BF 173  
T<sub>2</sub> : BF 173  
T<sub>3</sub> : BF 960  
T<sub>4</sub> : 2 N 3866A  
T<sub>5</sub> : 2 N 3866A  
T<sub>6</sub> : 2 N 2369A  
T<sub>7</sub> : 2 N 2369A  
T<sub>8</sub> : 2 N 2369A  
T<sub>9</sub> : 2 N 2369A  
T<sub>10</sub> : BC 109  
T<sub>11</sub> : BC 109  
T<sub>12</sub> : 2 N 2369A  
T<sub>13</sub> : BF 960  
D<sub>1</sub> : BB 105

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> : 7815  
IC<sub>2</sub> : 7812  
IC<sub>3</sub> : pont diodes 1,5 A

### Divers

XT<sub>1</sub> : 48 MHz  
L<sub>1</sub> : 5049 - 330 nH  
L<sub>2</sub> : 503410 - 36 nH  
L<sub>3</sub> : 503410 - 36 nH  
L<sub>4</sub> : 503410 - 36 nH  
L<sub>5</sub> : 503410 - 36 nH  
L<sub>6</sub> : 531315 - 15 μH  
L<sub>7</sub> : 531315 - 15 μH  
Marque : Néosid  
1 transformateur pour circuit imprimé  
2 × 9 V 26 V A  
1 fusible 0,25 A  
1 porte-fusible pour châssis  
1 boîtier  
1 fil secteur  
1 interrupteur 220 V 1 A  
1 fiche BNC pour châssis  
1 fiche RCA pour châssis  
1 fiche PL femelle pour châssis  
2 radiateurs pour boîtier TO 39  
fil émaillé 1/10 autodénudant

*Vous cherchez un livre...*

*...sur l'électronique ?*



# UNE GRANDE LIBRAIRIE GÉNÉRALE

Rive droite

SPÉCIALISÉE en

**INFORMATIQUE et  
ÉLECTRONIQUE**

à votre service !



**L**a Librairie Parisienne de la Radio consacre une grande partie de son activité aux ouvrages techniques, et vous propose un rayon des plus complets ainsi que les nouveautés les plus récentes :  
1 000 volumes référencés en électronique / 2 000 en informatique !  
Si vous n'avez pas la possibilité de vous déplacer, la Librairie Parisienne de la Radio vous assure un service « Plus » :  
la vente par correspondance.



appelez au

**16 (1) 48 78 09 92**

Librairie Parisienne  
de la Radio  
43, rue de Dunkerque  
75010 PARIS

Métro : Gare du Nord  
Parking à proximité

Horaires d'ouverture :  
tous les jours de 10 h à 19 h, sauf Dimanche.

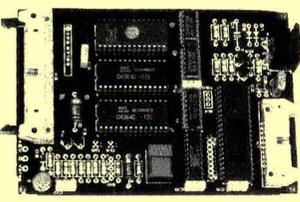
# LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

# Selectronic

Adresse Postale :  
**BP 513 - 59022 LILLE Cedex**  
 Au magasin :  
**86, rue de Cambrai - LILLE**

**20.52.98.52**  
 (Tarif au 01.09.89)

## « SCALP » 8052 AH BASIC



**LE MICROCONTRÔLEUR QUI DÉCOIFFE !**  
 Le SCALP (Système de Conception Assisté par un Langage Populaire) est un remarquable outil de développement programmable en BASIC et conçu spécialement comme outil de saisie de données, de test d'instrumentation et de commande de processus. Avec, en plus, de très puissantes fonctions d'entrées-sorties.  
 Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc... **1150 F**  
 111.7875

Pour connecter votre SCALP sur votre MINITEL, CONVERTISSEUR DE FORMAT SERIEL.

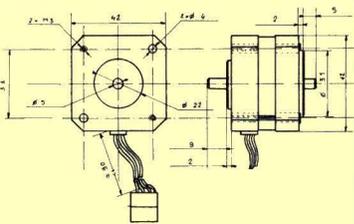
Le kit avec circuit imprimé boîtier Heiland HE 222, accessoires, etc. **150 F**  
 111.7960

## LA DOMOTIQUE :

**Les composants pour BUS PC sont chez SELECTRONIC**  
 Exemples :  
 Cf. **RADIO-PLANS n° 494 et suivants)**  
 Microcontrôleur 80 C 652 - 111.7408 ..... **89 F**  
 Mémoire RAM PCF 8570 - 111.7409 ..... **52 F**  
 Commande d'afficheurs PCF 8577 - 111.7410 ..... **62 F**  
 Ultra low-offset OP. AMP LM 607 CN - 111.7413 ..... **17 F**  
 Horloge/Calendrier PCF 8583 - 111.7411 ..... **76 F**  
 Interface parallèle PCF 8574 - 111.7412 ..... **44 F**  
 Convertisseur AD/DA PCF 8591 - 111.7414 ..... **59 F**

## DOCUMENTATION SPÉCIALE ALARMES (envoi contre 15,00 F en timbres)

## LES BONNES AFFAIRES DU MOIS MOTEUR PAS A PAS :



Bi-phasé 200 pas par tour  
 Alimentation : 9,2 V typ.,  
 0,24 A typ. (38 Ω par phase)  
 Couple de blocage : ≈ 100 m N/m  
 Dimensions hors-tout : 42 x 42 x 46 mm  
 Poids : 233 g  
 Circuit de commande : MC 3479 P  
 Notice technique et schéma d'application fournis  
 Le moteur pas à pas, 111.8534 ..... **195 F**  
 Le MC 3479 P, 111.7267 ..... **72 F**

**CORDON VIDEO 75 Ω :**  
 Cordon RG 59 professionnel, BNC-BNC,  
 Longueur 15 m, le cordon : 111.2326 ..... **90 F**

**FORET CARBURE 1,0 mm :**  
 Foret professionnel pour perçage de l'EPOXY.  
 (Vitesse de rotation minimum conseillée : 15000 t/mn).  
 Le lot de 3 : 111.8494 ..... **65 F**

## CAPACITÉS DE SAUVEGARDE :

Pour les cartes mémoires, etc. Très forte capacité sous volume très réduit.  
 (Documentation technique sur demande)  
 SUPER-CAPA 47 000 µF, 5 V, Ø x h : 14,5 x 15 mm  
 111.8568 ..... **30 F**  
 SUPER-CAPA 100 000 µF, 10 V, Ø x h : 28,5 x 25,5 mm  
 111.8569 ..... **60 F**  
 (Prix par quantité : nous consulter)

## NOUVEAUX KITS

### ALARME SANS FIL ECONOMIQUE

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 500)  
 Fonctionne par induction des fils de l'installation secteur de l'habitation. Très astucieux ; le récepteur se connecte sur toute centrale d'alarme classique.

Le kit EMETTEUR complet avec MS 02, boîtier GIL-BOX, lentille, quartz, etc...  
 111.8910 ..... **349 F**

Le kit RECEPTEUR complet avec boîtier, quartz etc.  
 111.8915 ..... **199 F**

### SYSTEME D'APPEL DE PERSONNES

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 502)  
 Indispensable dans les entreprises ! Fonctionne en "BIP-BIP" et prévient que vous êtes demandé au téléphone par exemple. (Convient jusqu'à 16 personnes). Fréquence d'utilisation : 27 MHz.

Le kit complet CODEUR avec boîtier RETEX (se connecte sur un CB ou la platine ci-dessous).  
 Alimentation 12 V. 111.9090 ..... **236 F**

Platine d'émission 27 MHz (décrite dans RADIO-PLANS n° 497). Le kit complet (sans boîtier).  
 111.9085 ..... **135 F**

Le kit complet RECEPTEUR-DECODEUR de poche, avec boîtier HEILAND, quartz, pile 9 V, etc...  
 111.9095 ..... **264 F**

### DECIBEL-METRE NUMERIQUE AUDIO

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 497)  
 Mesure avec précision les dB de - 25 à + 55 dB.  
 Dimensions : 93 x 39 x 55 mm.

Le kit complet avec supports TULIPE, plexi rouge, etc...  
 111.8847 ..... **375 F**

### CARTE D'ADAPTATION FREQUENCEMETRE POUR PC

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 135/894110)  
 Transforme votre PC en fréquencemètre jusqu'à 1 GHz.  
 Sensibilité : 20 mV.

Le kit complet avec circuit imprimé.  
 111.9100 ..... **495 F**

### MINI-CARTE D'E/S POUR PC

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894005)  
 24 lignes d'E/S.

Le kit complet. 111.8805 ..... **183 F**

### SALOMON II

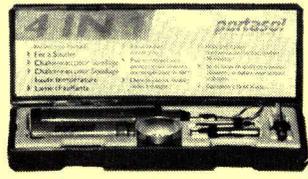
(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894082)  
 1 imprimante pour 2 ordinateurs ou 1 ordinateur pour 2 imprimantes !

Le kit complet avec connecteurs et accessoires.  
 111.8810 ..... **295 F**

### INDICATEUR DE NIVEAU SONORE

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894024)  
 Le kit complet avec micro de mesure et galva.  
 111.8800 ..... **340 F**

## 2 NOUVEAUTES CHEZ SELECTRONIC PORTASOL MK II



**AUTONOME ! A GAZ**  
 - Pour souder : 90 mn. d'autonomie.  
 - Thermoretracteur : air chaud jusqu'à 400° C.  
 - Chauffer, braser : micro-chalumeau jusqu'à 1200° C.  
 - Couper : couteau chauffant, etc...  
 Documentation détaillée sur simple demande

Le PORTASOL MK II 111.8559 ..... **349,50 F**  
 La RECHARGE DE GAZ 111.8558 ..... **25,00 F**

## BPM LE PISTOLET DESSOUDEUR PORTABLE



Sa technique et sa fiabilité en font l'outil idéal pour l'atelier et la maintenance sur site.  
 Documentation détaillée sur simple demande

111.9695 ..... **1535,00 F**

## INFOS ET NOUVEAUTES

U 2400 B - 111.7433 ..... **29,50 F**  
 DL 470 - 111.6648 ..... **20,00 F**  
 TEA 5114 - 111.7421 ..... **27,50 F**  
 BFG 65 - 111.7419 ..... **15,00 F**  
 8052 AH BASIC V1.1 INTEL - 111.7136 ..... **235 F**  
 MC 68 705 P3.  
 La pièce : 111.4000 ..... **95 F**  
 Le lot de 10 : 111.7415 ..... **860 F**  
 MM 53200.  
 La pièce : 111.7269 ..... **39 F**  
 Le lot de 10 : 111.7416 ..... **345 F**

**Fil de câblage LEONISCHE extra-souple 2,5 mm<sup>2</sup>**  
 le mètre NOIR 111.8697 ..... **15,00 F**  
 ROUGE 111.8699 ..... **15,00 F**  
 JAUNE 111.8701 ..... **15,00 F**  
 VERT 111.8703 ..... **15,00 F**  
 BLEU 111.8705 ..... **15,00 F**

## LES CIRCUITS dbx SONT ARRIVÉS !

VCA 2150 A - 111.7422 ..... **71,00 F**  
 RMS detector 2252 - 111.7430 ..... **71,00 F**

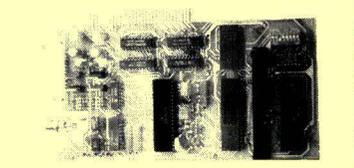
## LE LOT DU CONNAISSEUR

Il comprend :  
 1 x MC 68705 P3  
 1 x LM 324 N  
 1 x CD 4060  
 1 x CD 4066  
 1 x TEA 5114  
 1 x Qz 3,2768 MHz  
 1 x Qz 4,000 MHz  
 1 x 2N 2222 A  
 1 x 2N 2907 A  
 2 x Ajustables multivoies miniatures 500 Ω

LE LOT : 111.0110 ..... **165 F**

Nouveaux points de vente des kits Sélectronic chez à Paris et Orléans

## CARTE UNIVERSALE E/S pour IBM-PC, XT, ... et compatibles (880038 / E 119)

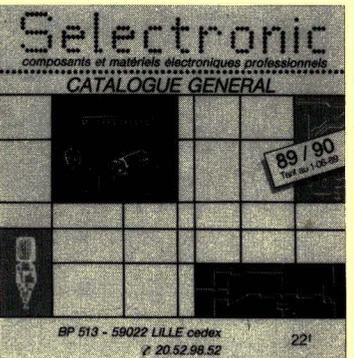


Cette carte très sophistiquée comporte :  
 - 1 convertisseur A/N 12 bits (plus un bit de polarité) précédé d'un multiplexeur 8 voies.  
 - 1 convertisseur N/A 12 bits  
 - 4 ports 8 MHz de 8 bits d'E/S  
 - 3 timers programmables 8 MHz (6 modes + compteur BCD 4 digits ou compteur binaire 16 bits)

Le kit complet avec supports TULIPE, PAL programmée, connecteurs, etc. **1235 F**  
 111.7985

## TOUT LE RESTE VOUS ATTEND DANS LE NOUVEAU CATALOGUE

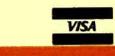
## Selectronic 89-90



Expédition FRANCO contre 22 F en timbres-poste

## CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour frais de port et emballage.  
 Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits.  
 - Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20 % d'acompte à la commande.  
 Frais en sus selon taxes en vigueur.  
 - Colis hors normes PTT : expédition en port dû par messageries.  
 Les prix indiqués sont TTC.



Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés

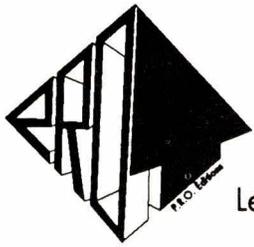
## Selectronic

Adresse Postale :  
**BP 513 - 59022 LILLE Cedex**  
 Au magasin :  
**86, rue de Cambrai - LILLE**

**20.52.98.52**  
 (Tarif au 01.09.89)

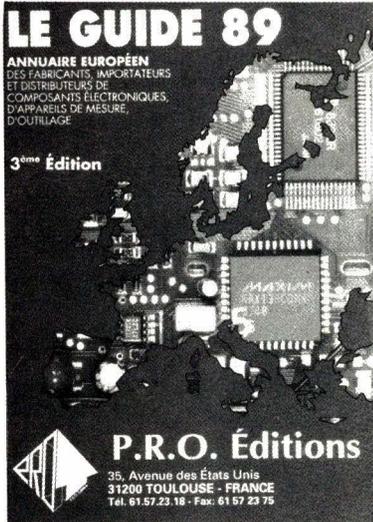
# Selectronic

# VIENT DE PARAITRE



## L'ÉLECTRONIQUE SANS FRONTIÈRE

Le seul annuaire Européen de l'électronique



**300 F TTC SEULEMENT**

PRÉSENT à

Comonic 89

Parc des Expositions de VILLEPINTE (93)  
HALL 1 - Allée A - stand 14  
sur le stand ELECTRONIQUE PRATIQUE

Plus de 600 pages et 4000 adresses  
Format 15 X 21 cm

Cet ouvrage pratique réalisé par PRO Éditions présente les Fabricants et Distributeurs de Composants Électroniques de 6 pays d'Europe.

Son contenu:

- Les revues Européennes
- Les Marques Commerciales
- Les index de produits
- Les Fabricants
- Les distributeurs
- Les listes d'équivalences
- Le formulaire
- Le Cross-Guide mémoires
- Les fabricants d'ASIC
- Les sociétés aux USA

Autant de points qui vous concernent, que vous soyez fabricant, importateur, utilisateur!!

Pour commander votre GUIDE 89, utilisez le bon ci-dessous accompagné de votre règlement

**BON DE COMMANDE**

ERP/10

à retourner à PRO Éditions, 35 av. des États Unis, 31200 TOULOUSE - France - Tél. 61.57.23.18 (sous enveloppe affranchie avec votre règlement)

**OUI**, je souhaite recevoir ..... exemplaire(s) du GUIDE 89 au prix de 300 FF TTC par exemplaire.

Veuillez trouver ci-joint un chèque bancaire ou postal de ..... F établie à l'ordre de PRO Éditions

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_ Pays \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

# Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52

## LE SYSTEME DE DETECTION A INFRA-ROUGES PASSIFS :

- 4 solutions pour couvrir tous les besoins :
- Mise en œuvre immédiate,
- Economique, (Décrit dans EP n° 118 et 119)

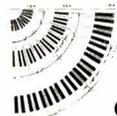
### MODULE HYBRIDE MS 02

Système de détection miniature, (33 x 33 x 11,5 mm),  
- Détecte, sans lentille, un individu à 2 m.  
- Muni d'une lentille de FRESNEL, il détecte des êtres vivants en déplacement dans la zone surveillée, jusqu'à 30 m.  
- Température d'utilisation : - 10 à + 50°C  
- Alimentation 2,6 à 5,5 V  
- Consommation : - Veille : 30 µA  
- Détection : 1 à 2,5 mA  
- Courant de sortie : 300 mA max. (collecteur ouvert).

Le module MS 02 123.8464 ..... **260,00 F**  
Le lot de 4 x MS 02 123.8549 ..... **940,00 F**



**PRIX EN BAISSÉ**



CE 24

### LENTILLE CE 26

Barrière invisible.  
- Ouverture : 100°, Visée : 6° - Portée : 12 m.

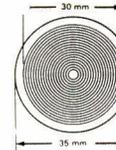
La lentille CE 26 123.8021 ..... **32,00 F**

\* Pour ces deux lentilles ci dessus, il est nécessaire d'utiliser le coffret GIL-BOX qui permet le montage et la courbure idéale de la lentille par rapport au MS 02.

- Dimensions : 72 x 52 x 60 mm.  
Le coffret GIL-BOX 123.8465 ..... **30,00 F**

### LENTILLE CE 01

Lentille ronde pour détection à longue portée (couloir, etc).  
- Angle de visée : 4° - Portée : 30 m.  
La lentille CE 01 123.7813 **18,00 F**



### LENTILLE CE 24

Détection volumétrique.  
- Ouverture : 90°, Visée : 30°.  
- Portée : 12 m min.  
La lentille CE 24 123.9892 ..... **32,00 F**



### LENTILLE CE 12

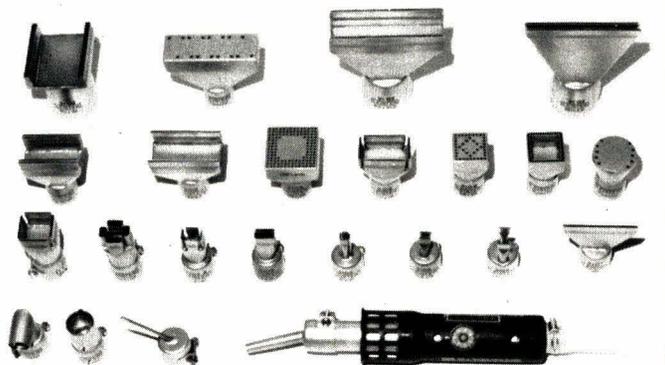
Mini-lentille de FRESNEL.  
Pour système de détection miniature, destiné à la surveillance de volumes réduits.  
- Ouverture : 89°, Visée : 20°.  
- Portée : 7 m.  
La lentille CE 12 123.8022 ..... **16,00 F**

### FILTRE SPECIAL Infra-rouge

Se place devant la lentille de FRESNEL pour la présentation du montage.  
- Aspect : blanc translucide.  
- Dimensions : 6 x 10 cm.  
Le filtre 123.9893 ..... **10,00 F**

## Dessouder et souder sans contact

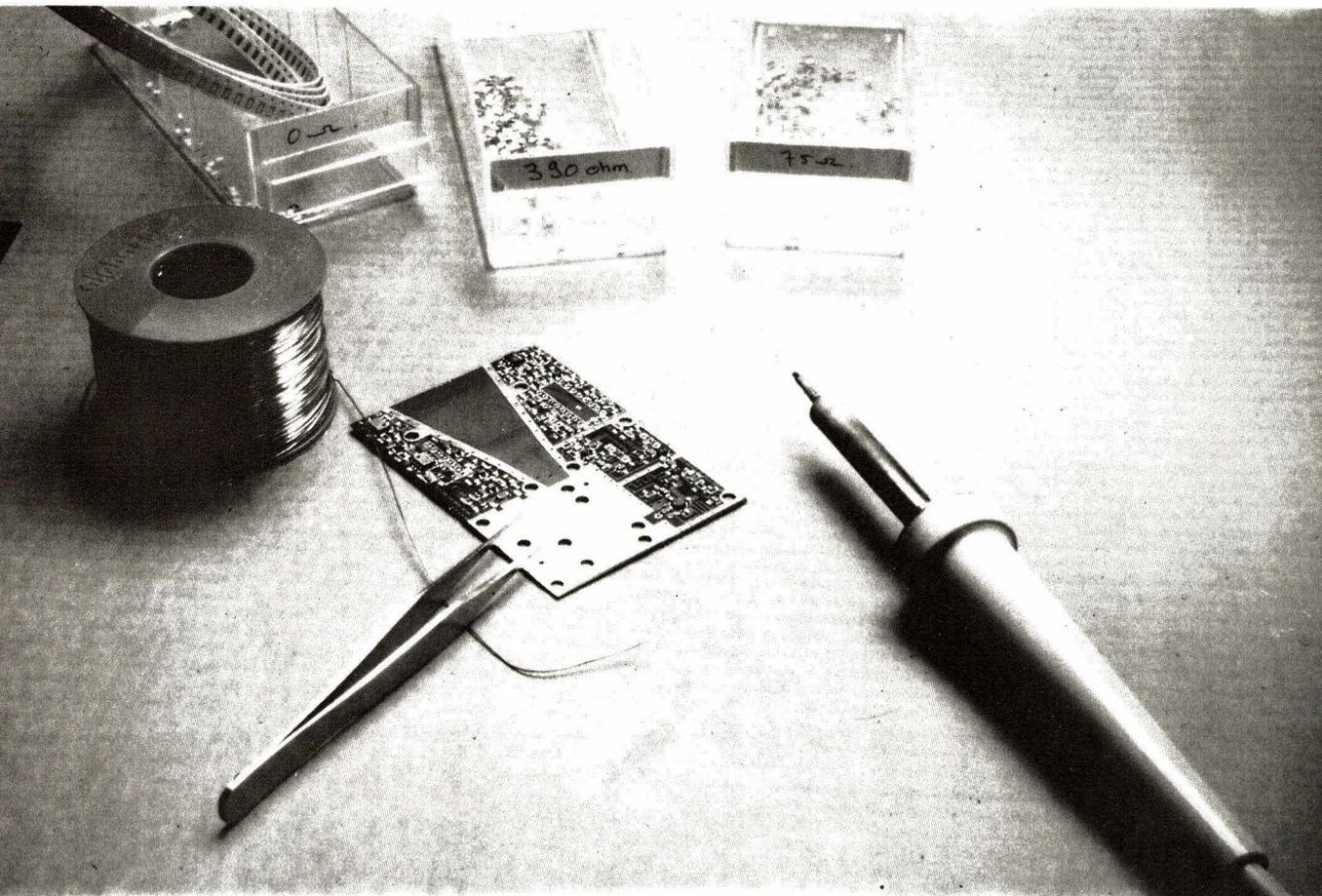
des composants CMS, DIP et PIN-GRID, ainsi que les connecteurs multibroches, en quelques secondes, avec l'appareil à air chaud Leister-Labor « S ». Réglable en température et en débit d'air. Plus de 400 buses différentes sont disponibles.



## Demandez notre documentation gratuite FR 96

SAPELMECA, 57 rue Brancion, 75015 Paris  
Téléphone : 45.33.64.56, Télécopie : 45.33.94.97, Téléc : 250 913

# ■ Les CMS



*Les CMS, abréviation de "composants montés en surface", sont les nouveaux micro-composants disponibles depuis quelques années pour les industriels. Depuis quelques mois, on trouve ces composants à l'unité chez certains revendeurs.*

*A travers les lignes qui suivent nous essaierons de vous familiariser avec les différents types de boîtiers CMS existant selon les composants.*

*Nous verrons par la suite comment réaliser, pour un amateur, des circuits imprimés pour CMS.*

Plusieurs appellations sont utilisées :

- C.M.S.
- S.M.D. (de l'anglais SURFACE MOUNTED DEVICES)
- Report à plat

Actuellement, les montages à base de CMS représentent 50 % environ des nouvelles réalisations industrielles. Les 50 % restant étant toujours câblées en composants classiques. Parmi les montages à base de CMS, moins de 20 % sont câblés exclusivement en CMS. Les 80 % restant associent composants classiques et CMS.

L'utilisation de CMS dans les montages apporte plus d'avantages que de contraintes.

## **Les avantages :**

- Réduction par deux au minimum de la taille du circuit imprimé (les composants sont beaucoup plus petits et les pistes font entre 125 et 400 microns de largeur). La réduction par trois ou par quatre de la taille du circuit imprimé peut être possible en implantant des CMS sur les deux faces du circuit.

## **La disponibilité**

On peut se procurer actuellement dans un délai raisonnable presque tous les CMS. D'ailleurs certains composants très complexes n'existent qu'en version CMS.

## **Les performances**

Elles sont meilleures du fait de la petite taille du circuit imprimé. Les pistes étant beaucoup plus courtes, les informations "circulent" plus rapidement. Cet avantage est surtout intéressant en informatique où la rapidité d'échange est primordial.

## **La fiabilité**

La fiabilité du montage est accrue aussi bien à la fabrication qu'à l'utilisation. Une fois câblée, le pourcentage de rejet est inférieur avec une carte à base de CMS. A l'utilisation, une carte à base de CMS est beaucoup moins sensible aux manipulations et aux vibrations.

## Les contraintes :

### - Le câblage

S'il est inconcevable de câbler à la main une série de cartes à base de CMS, la réalisation d'un prototype est tout à fait possible avec un petit fer à souder et une soudure très fine.

### - Le dessin du circuit imprimé

Il devra obligatoirement être réalisé en C.A.O. (conception assistée par ordinateur). A chaque réalisation de la revue, nous donnerons aux amateurs intéressés une "recette" pour la réalisation du mylar à l'échelle 1 ainsi que le schéma du circuit imprimé (à l'échelle 1 bien entendu).

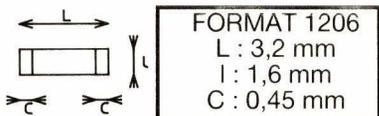
### le coût de fabrication d'un montage

Actuellement dans le milieu industriel, le prix de revient d'une réalisation pour des séries allant de 80 à 100 pièces est à peu près identique à celui de la méthode conventionnelle. Mais avec une demande croissante de jour en jour le prix de revient, dans un proche avenir, fera pencher la balance du côté des CMS.

Les CMS ont des formes bien spécifiques donc de nouvelles désignations.

## LES RÉSISTANCES MICRO CHIP RESISTOR

Toutes les valeurs sont disponibles de  $0 \Omega$  à  $10 M\Omega$  avec une tolérance générale de 5 %.



Le marquage :

Les résistances CMS ne possèdent pas de bagues de couleurs comme les résistances traditionnelles mais des chiffres en clair avec une lecture en OHM.



1 représente le 1<sup>er</sup> chiffre significatif.

2 représente le 2<sup>e</sup> chiffre significatif.

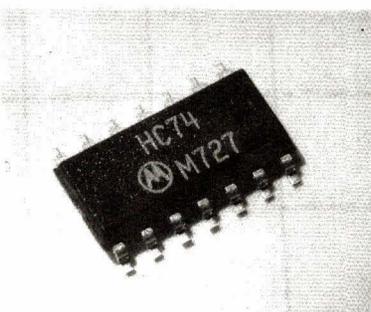
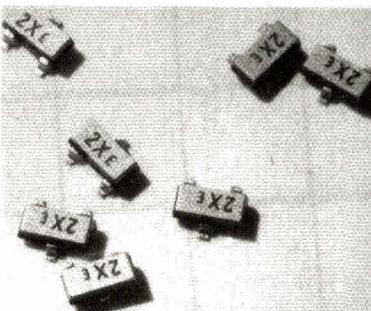
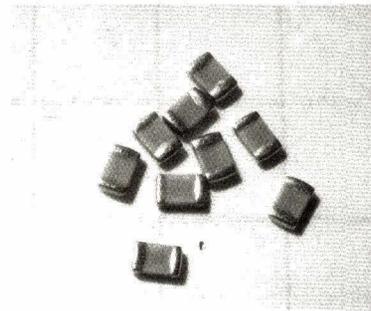
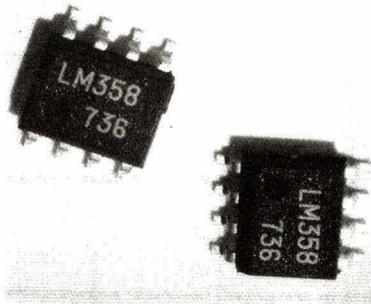
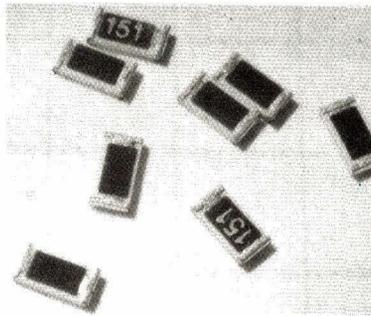
3 représente le nombre de zéros.

Exemple :

105 → 1 M $\Omega$  (1 000 000  $\Omega$ )

222 → 2,2 k $\Omega$  (2 200  $\Omega$ )

000 → 0  $\Omega$ , les straps existent en CMS



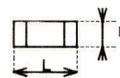
FORMAT	Lmm × lmm	Puissance
0603	1,6 × 0,8	0,0625 W
0805	2 × 1,25	0,100 W
1206	3,2 × 1,6	0,250 W
2010	5,1 × 2,6	0,500 W
2512	6,5 × 3,2	1 W

## LES CONDENSATEURS

### - Les céramique

Contrairement aux résistances, il n'y a pas moins de dix formats différents. Ces formats sont fonction de la valeur, de la tension de service et du diélectrique.

Format	L × l
0603	1,27 × 1,02
0805	2,03 × 1,27
0907	2,41 × 1,78
1005	2,54 × 1,27
1206	3,18 × 1,58
1210	3,18 × 2,54
1808	4,57 × 2,03
1812	4,57 × 3,18
2218	5,70 × 4,60
2220	5,70 × 5,00



L × l (en mm)

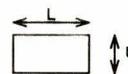
Etant donné la diversité des paramètres, il n'est pas possible de classer telle valeur de condensateur dans tel format.

Contrairement aux résistances, ces condensateurs ne sont pas marqués. Gardez-les toujours dans des pochettes bien marquées sinon vous aurez recours à un capacimètre pour retrouver au moins la valeur.

### - Les chimiques

Comme pour les condensateurs céramique, les condensateurs chimiques possèdent plusieurs formats. Mais à leur avantage, ils sont tous marqués : valeur, tension de service et polarité. Le marquage est en clair sur la presque totalité des composants.

3,2 × 1,6  
3,5 × 2,8  
4,7 × 2,6  
6,0 × 3,2  
5,8 × 4,6  
7,3 × 4,3



L × l (en mm)

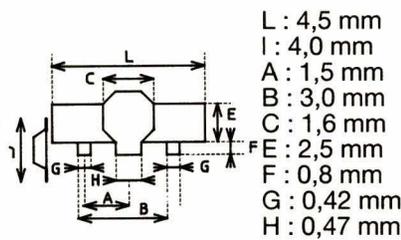
Il s'agit là des formats des condensateurs pour des valeurs allant de 10 nF à 68  $\mu$ F

Lors de l'étude, il est très important de faire attention à la tension de service. Par exemple selon

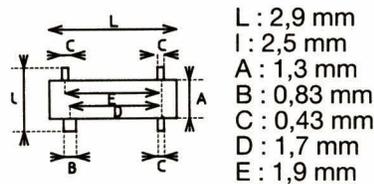
les tensions de service, un 4,7  $\mu$ F peut avoir plusieurs tailles :

4,7 $\mu$ F/4 V	Format : 3,2 x 1,6 mm
4,7 $\mu$ F/6,3 V	4,7 x 2,6 mm
4,7 $\mu$ F/10 V	4,6 x 2,6 mm ou 3,5 x 2,8 mm
4,7 $\mu$ F/16 V	6,0 x 3,2 mm
4,7 $\mu$ F/35 V	7,3 x 4,3 mm ou 5,8 x 4,6 mm

### BOÎTIER SOT.89 (marquage codé)



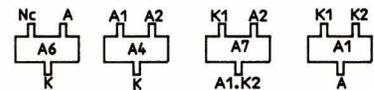
### BOÎTIER SOT.143 (marquage codé)



## LES DIODES

Elles sont disponibles dans différents types de boîtiers. Certains boîtiers sont marqués, d'autres ne le sont pas. Le marquage, s'il existe, est codé.

Citons comme exemple la diode de commutation 1N 4148. Cette diode est disponible dans différents boîtiers.



### BOÎTIER MINIMELF (pas de marquage)



### BOÎTIER MELF (pas de marquage)



Nom de la diode	Boîtier	Marquage	Caractéristiques
1N 4148 CMS			
BAS 16	SOT.23	A6	1 x 1N 4148
BAV 70	SOT.23	A4	2 x 1N 4148 cathodes COMMUNES
BAV 99	SOT.23	A7	2 x 1N 4148 en série
BAW 56	SOT.23	A1	2 x 1N 4148 anodes COMMUNES
BAS 28	SOT.143		2 x 1N 4148 séparées
BAS 32	SOT.80		1 x 1N 4148
PMLL 4148	SOD.80		1 x 1N 4148

## LES TRANSISTORS

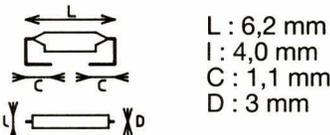
Ils sont disponibles dans différents types de boîtiers. Leur marquage est codé.



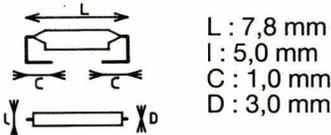
## LES CIRCUITS INTÉGRÉS

Ils sont disponibles dans différents types de boîtiers. Ils sont marqués sans codage et il y a une similitude entre les circuits intégrés classiques (D.I.L. = Dual In Line) et les circuits intégrés CMS (SO IC's = Small Outline Integrated Circuits). Le célèbre NE 555 en boîtier D.I.L. 8 (circuit classique) devient S.O.8. (circuit CMS) et le brochage est identique.

### BOÎTIER SOD.6 (marquage codé)



### BOÎTIER SOD.15 (marquage codé)



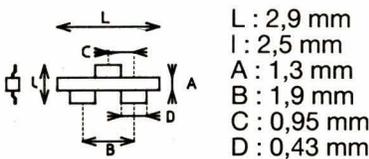
### BOÎTIER SOD.80 (pas de marquage)



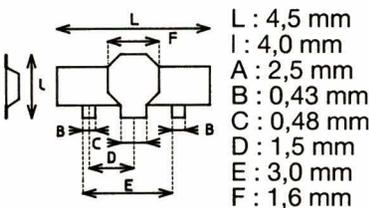
### BOÎTIER SOD.87 (pas de marquage)



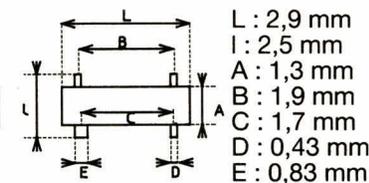
### BOÎTIER SOT.23



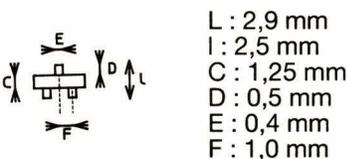
### BOÎTIER SOT.89



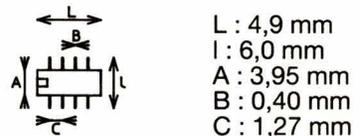
### BOÎTIER SOT.143



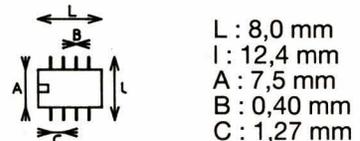
### BOÎTIER SOT.23 (marquage codé)



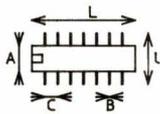
### BOÎTIER SO.8



### BOÎTIER SO.8 "LARGE"

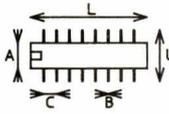


**BOÎTIER SO.14**



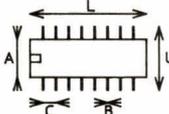
L : 8,65 mm  
l : 6,0 mm  
A : 3,95 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

**BOÎTIER SO.16**



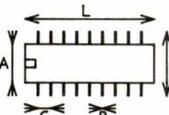
L : 9,9 mm  
l : 6,0 mm  
A : 3,95 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

**BOÎTIER SO.16 "LARGE"**



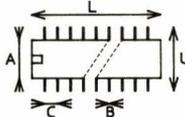
L : 10,3 mm  
l : 10,3 mm  
A : 7,5 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

**BOÎTIER SO.18**



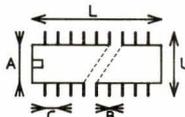
L : 11,60 mm  
l : 10,3 mm  
A : 7,5 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

**BOÎTIER SO.20**



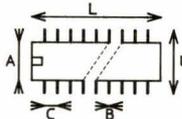
L : 12,9 mm  
l : 10,3 mm  
A : 7,5 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

**BOÎTIER SO.24**



L : 15,4 mm  
l : 10,3 mm  
A : 7,5 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

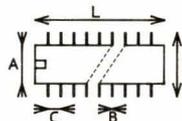
**BOÎTIER SO.28**



L : 18 mm  
l : 10,3 mm  
A : 7,5 mm  
B : 0,40 mm  
C : 1,27 mm

**BOÎTIERS VSO.40 et VSO.56**

VSO.40	VSO.56
L : 15,4 mm	21,5 mm
l : 12,2 mm	15,5 mm
A : 7,5 mm	11 mm
B : 0,37 mm	0,36 mm
C : 0,76 mm	0,75 mm



Ces boîtiers ne possèdent pas tous une encoche pour le repérage de la pin n° 1. En fonction du fabricant, l'encoche peut être remplacée par un point, une bande peinte ou une coupe bisautée sur un côté.



Encoche



point



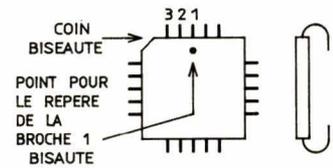
bande peinte



coupe bisautée

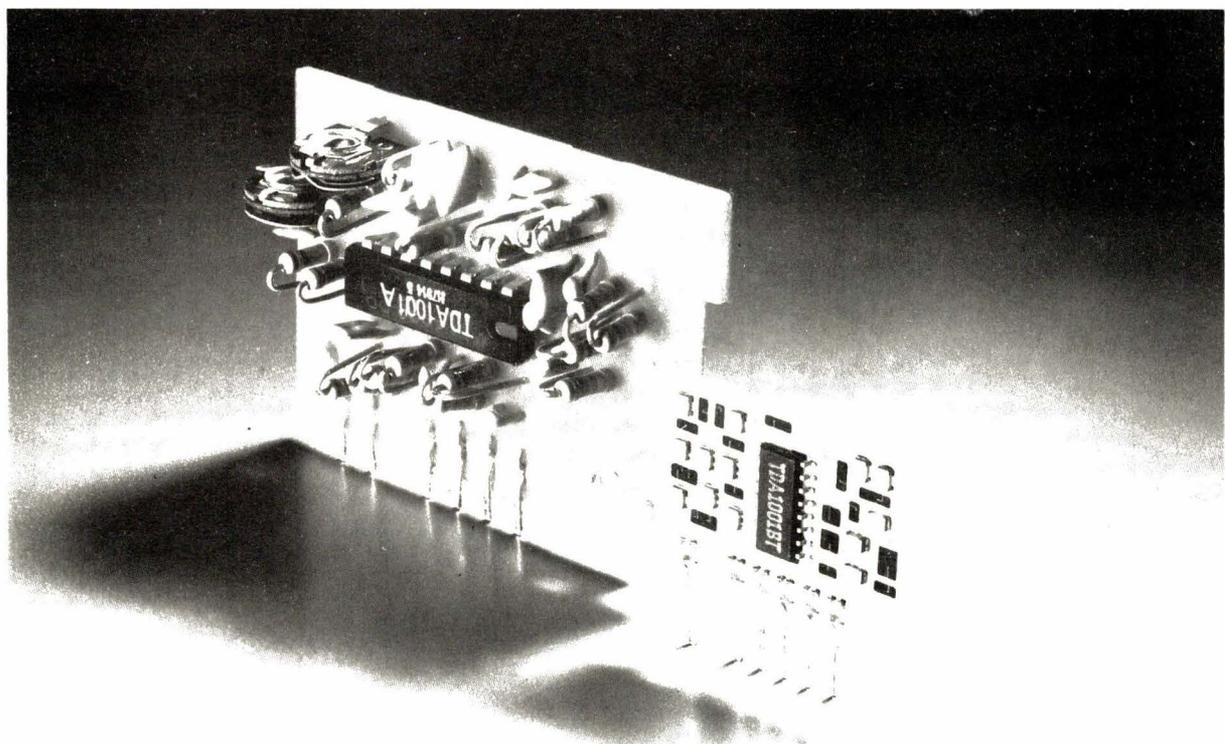
**LES BOÎTIERS PLCC**

Ce sont des boîtiers qui possèdent des broches (20, 28, 32, 44, 52, 68 ou 84) sur les quatre côtés et celles-ci sont retournées sous le circuit (soudure à la vague ou refusion uniquement). De ce fait, il n'y a aucune perte de place autour du circuit.



Les potentiomètres, les condensateurs ajustables, les selfs et les quartz existent aussi en CMS, mais dans certaines séries, ces composants ne sont pas aussi miniaturisés qu'on le pense. Dans ce cas c'est la fonction de report à plat qui a primé. Nous arrêtons ici ce tour d'horizon technologique des CMS, et, dans le prochain numéro, nous vous proposerons un premier montage miniaturisé.

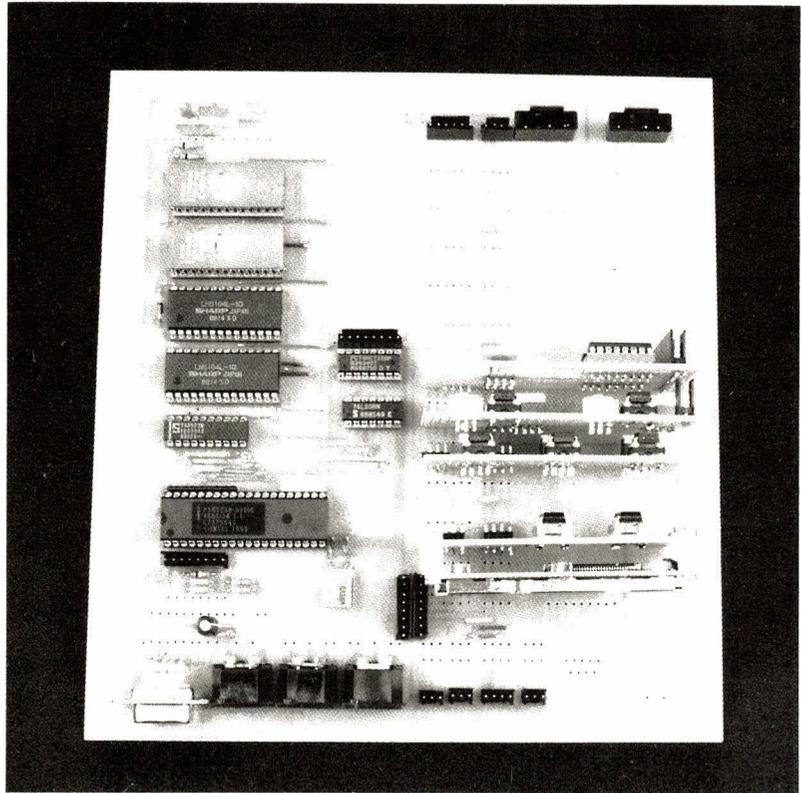
**Gilles GENOUX.**



# Centrale domotique I2C : le module Timer

*Voici déjà la rentrée et le début de la fin de cette première série autour de la Domotique. En effet pour conclure momentanément, nous allons pendant quelques numéros nous intéresser principalement aux périphériques de plus hauts niveaux, aux réalisations un peu plus concrètes et aux déports du bus I2C.*

*Avant de redémarrer concrètement, revenons sur des considérations un peu plus générales concernant notre sujet.*



## **\*) L'APPARENTE LONGUEUR DE LA SÉRIE POUR ARRIVER À UNE APPLICATION SIGNIFICATIVE**

Des commentaires, nous en avons reçu bien sûr, et parmi les fréquents nous devons citer deux thèmes complètement différents :

- 1) concernant la série elle-même
  - l'apparente longueur de la série pour arriver à une application significative
  - le manque d'une application concrète à "repomper texto"
  - le coût
  - quelques erreurs dans les publications
- 2) concernant des compléments d'informations
  - les différents bus dits "domotiques"
  - les systèmes à gestion centralisée (à polling de périphériques) comparativement aux systèmes dits "multi-masters"
  - l'alimentation ou la télé-alimentation des périphériques via les bus

Sans tenter de nous justifier, nous allons vous donner quelques compléments concernant tous ces points là.

Dans le cadre de la revue nous avons décidé de vous faire comprendre bien en détails comment fonctionne un ensemble construit autour d'un micro-contrôleur car, très (trop ?) souvent, on trouve de joyeux bla-bla-blas où le tout est "parachuté" tout prêt à la consommation sans rien y comprendre (quand cela a le bon goût de fonctionner du premier coup).

Ceci faisait partie de la partie "vulgarisation-formation" de la série.

## **\*) LE MANQUE D'UNE APPLICATION CONCRÈTE À "REPOMPER TEXTO"**

Domotique... est synonyme d'individualisme, nous vous l'avons écrit de multiples fois. C'est même devenu un leitmotiv. Chacun d'entre nous est unique. Même un grand canevas d'application ne vous servirait pas beaucoup. Dans le domaine logiciel, c'est un fait bien connu, on part du principe que celui qui a

réalisé un programme n'y connaissait rien et que l'on va en faire un bien meilleur !!!! De plus si nous vous avions donné exactement "le nôtre", vous auriez dû habiter d'une part dans le même type de résidence et d'autre part avoir les mêmes desideratas que nous !

Alors, partant du principe "aide-toi et le ciel fera le reste...", nous vous avons donné tous les éléments pour "fabriquer" votre propre logiciel mais rien à "repomper texto" (et même si nous vous ressortons par les yeux maintenant, vous nous remercieriez dans un temps pas trop lointain).

### **\*] LE COÛT**

– Le coût d'un tel ensemble n'est pas très élevé car les composants sont standards (micro-contrôleur, mémoires,... et composants I2C)

– le circuit imprimé a été conçu pour pouvoir être réalisé en simple face

– la modularité du système le rend adaptable à souhaits, tant par sa complexité que par son aspect financier car le tout peut s'implémenter au fur et à mesure ce qui permet, même au moins fortunés, de pouvoir disposer d'un ensemble performant.

### **\*] QUELQUES ERREURS DANS LES PUBLICATIONS**

Prêchons coupables et endossons les petites erreurs de cuivre, de composants ou de copie de listings mais à notre connaissance rien de très fâcheux grâce aux textes d'accompagnements, aux errata... et puis il faut bien vérifier que vous participez vraiment !!! Bref, si vous avez découvert quelque chose vous paraissant vraiment étrange, écrivez nous et nous vous donnerons des éléments pour vous tirer de ce mauvais pas.

### **\*] LES DIFFÉRENTS BUS DOMOTIQUES**

Beaucoup d'entre vous nous ont posé la question concernant le nombre de bus domotiques existant à ce jour.

Réponse : au moins un par jour !

Assez plaisanté mais il y en a plus de quelques centaines qui se disent domotiques.

Maintenant vous dire qu'ils sont frères, jumeaux, cousins, parents, parents éloignés,..., copies sur les voisins d'à côté, politiques (à vocation industrielle, nationale ou mondiale) etc., etc., ceci est une autre histoire.

Une cinquantaine d'entre eux ont des chances de voir des applications dans différents segments (déjà bien trop segmentés) de la domotique selon les différents pôles que leurs concepteurs ont souhaité leur assigner : alarmes, confort, économie d'énergie, vidéo, etc., etc.) mais, partant du principe que chaque firme fait, pour ses propres raisons commerciales, du protectionnisme plus ou moins aigu de son marché, la plupart feront tout pour conserver leur propre bus tant que des obligations d'emploi de normes (qui ne peuvent plus être qu'européennes) ne seront pas établies (protectionnistes pour l'Europe bien entendu).

Citons pour mémoire au niveau mondial les HOME BUS, les SMART bus, les CAPTAIN,... au niveau européen le D2 BUS, le BUS EUREKA... aux niveau français le BATIBUS, le COMBUS et... tous les autres, car sinon notre boîte à lettres va se remplir d'injures parce que nous ne les avons pas tous cités (pour tous vos dons...).

Donc, même quand on est un peu informé, ce n'est pas simple du tout !

Evidemment nous entendons d'ici tous les narquois disant "tiens ils n'ont pas cité le BUS I2C".

En plus de tous ces bus (à l'état de prototype, de développement, de laboratoire ou de début de commercialisation dans des créneaux bien limités dont nous venons de parler), il y en a un qui a le mérite d'exister depuis dix ans, d'avoir de très nombreux circuits, du support et des applications existantes à ce jour et qui est le plus apte à fonctionner en domotique, alors... pourquoi ne pas en profiter. Evidemment celui-ci s'appelle le bus I2C, mais ce n'est que pure coïncidence... !

### **\*] SYSTÈME À GESTION CENTRALISÉE COMPARATIVEMENT AUX SYSTÈMES MULTI-MAÎTRES**

Oh combien de débats, combien de discussions... avons-nous eu sur ce domaine.

Sans trahir nos amis, il faut bien avouer qu'après de longs débats, il faut admettre que toutes techniques confondues, tous sentimentalismes technologiques retirés, toutes fiertés oubliées, les côtés pragmatique, économique et raisonnable amènent inexorablement (à ce jour et ceci n'est pas un parapluie) vers la conclusion que les systèmes à

gestion centralisée sont les plus adaptés pour la majorité des applications et ceci pour de multiples raisons :

\* en domotique tout est lent, donc nous avons le temps (d'ailleurs les micro-contrôleurs passent leur temps à "dormir" : temps d'occupation de la CPU de l'ordre de 1/100 à 1/1 000).

\* la quasi totalité des "périphériques" sont des esclaves et lorsqu'ils devraient (pourraient) être maîtres, le transfert des informations étant à l'échelle humaine, le débit est relativement lent.

\* le surcoût engendré par l'accroissement des surfaces de silicium afin de réaliser les interfaces "hard" de communication des périphériques "intelligents" sont souvent prohibitifs par rapport aux gains réalisés sur le système lui-même etc., etc.

\* la quasi totalité des périphériques (qu'ils soient esclaves ou maîtres) peuvent avoir un certain niveau d'intelligence et, bien que fonctionnant en "polling", peuvent annoncer au maître qu'ils ont quelque chose à lui dire afin que celui-ci (selon une hiérarchie bien définie ou redéfinissable à souhait) puisse s'intéresser à eux si le besoin s'en fait sentir.

### **ALIMENTATION OU TÉLÉ-ALIMENTATION DES PÉRIPHÉRIQUES VIA LES BUS**

Voilà enfin une vraie bonne question car celle-ci fait partie des questions fondamentales de la domotique.

Qui dit domotique dit remontée d'informations, puis traitement et enfin commande d'organes déportés.

Comment ces périphériques sont-ils alimentés ?

Trop souvent par le Saint Esprit qui a la bonté de fournir, via le 220 V interposé et petite alimentation séparée, ce qu'il faut localement au périphérique. Bien sûr, les Evangiles nous ont bien appris la multiplication des petits pains mais des alimentations 5 et 12 volts !

Evidemment la réponse est biblique (facile !).

Il faut que la centrale amène la ou les alimentations aux périphériques (d'où le nom de télé-alimentation).

Le fin du fin étant que ce soit le bus lui-même qui transporte cette énergie (l'alimentation du périphérique), ce dernier ne la distillant que lorsqu'il en a réellement besoin.

Peu de bus permettent cet artifice car il est alors nécessaire de

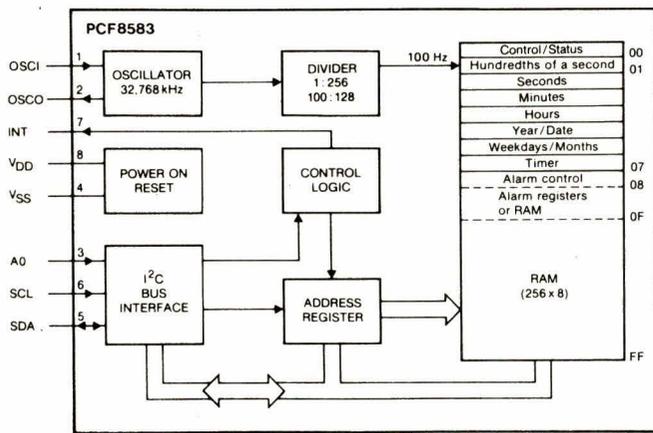


Figure 1 a : Synoptique interne et brochage du PCF 8593.

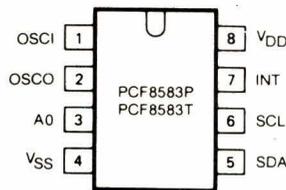


Figure 1 b

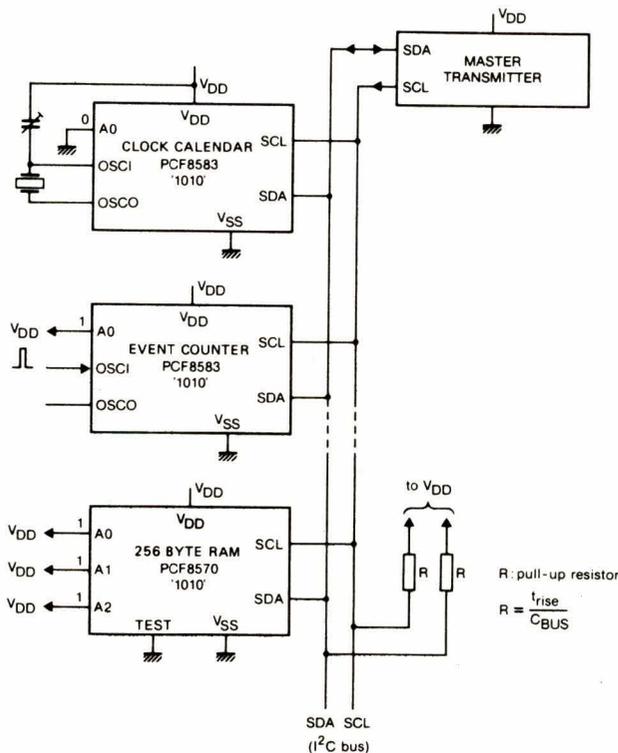
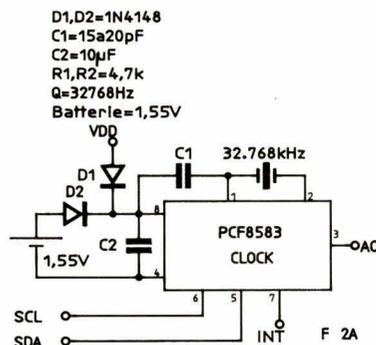


Figure 2 a : Le schéma électrique.



“couper la composante continue” via des condensateurs, d’isolement qui ont pour but à la fois d’assurer l’alimentation et les isolements galvaniques (normes de sécurité de type NFC 92-130...).

Les bus voyageant sur paire différentielles sont à cet égard plus agréables mais un peu plus onéreux. A l’opposé toutes les acrobaties d’alimentation via les signaux utiles transportés tiennent du kamikaze (ou d’autres revues... ex.: alimentation de périphériques via les signaux RS 232 ou CENTRONIC...).

Notre bus I2C, asymétrique par rapport à la masse, est un peu délicat pour transporter l’alimentation mais au prix d’un énorme effort consistant à tirer “un” fil de plus soit quatre au total, on bénéficie d’une alimentation dont la puissance n’est due qu’à l’alimentation principale.

### LE MODULE TIMER-HORLOGE

Dans de nombreux cas d’applications domotiques, il est nécessaire de disposer d’une horloge “temps réel” pour des commandes de régulation d’énergie, pour des alarmes,...

Dans la famille des circuits intégrés I2C, il en existe un qui satisfait à la fonction “horloge et/ou compteur d’évènements”.

A dire vrai ce circuit est un dérivé de la famille des mémoires ! Quelle étrange idée !

En fait cela s’explique par le fait que tôt ou tard, il vous faudra bien conserver les valeurs de vos alarmes, réveils,... ainsi qu’à tout instant les valeurs des heures, minutes,... dans des registres.

Il est donc préférable de prendre comme base un circuit qui a une architecture structurelle de mémoire pour le “déguiser” à l’aide de quelques “accessoires” en horloge. Aussitôt dit aussitôt fait à l’aide de la mémoire PCF 8571 déjà rencontrée de 256 x 8 bits.

Ce circuits se nomme le PCF 8583.

Pourquoi l’avons-nous choisi ? Ce circuit consomme très peu. De plus, l’horloge et la rétention de la mémoire sont garanties sous 1,0 V (et 2 µA !!) ce qui permet de secourir facilement le circuit par une petite batterie.

Ce circuit qui sait fonctionner en véritable horloge, c’est-à-dire en mode de 24 heures et sur une période de quatre ans, possède une sortie d’interruption (bien pratique pour vos applications)

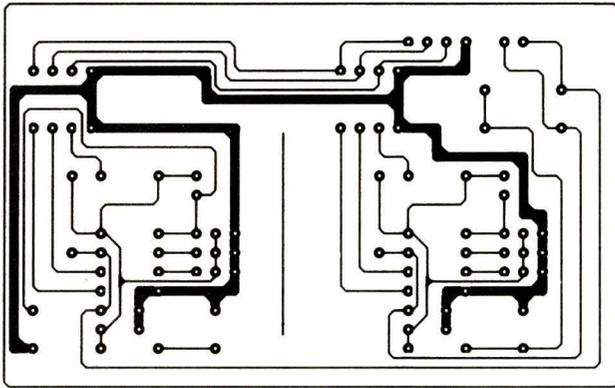


Figure 2 b : Circuit imprimé.

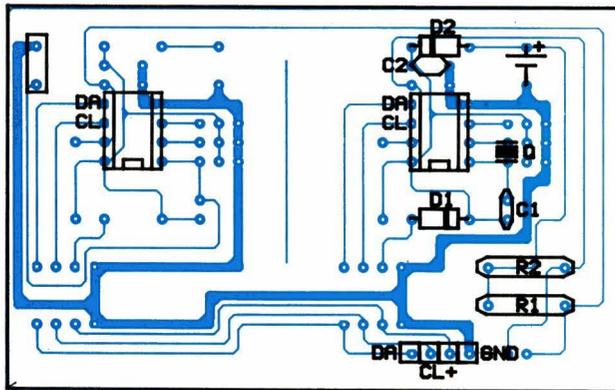


Figure 2 c : Implantation du module Timer.

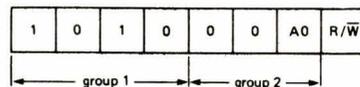


Figure 3 : Mot d'adresse du PCF 8583.

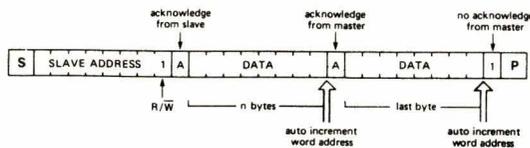


Figure 4 a : Transmission maître vers esclave en mode écriture.

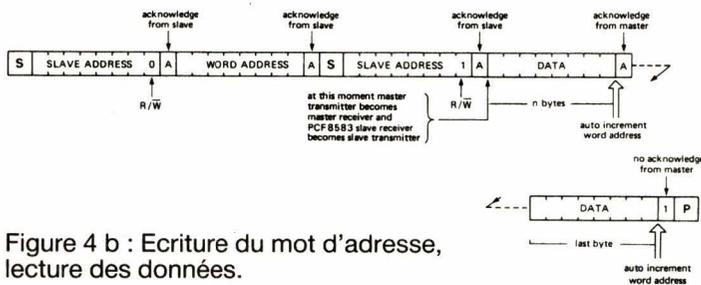


Figure 4 b : Ecriture du mot d'adresse, lecture des données.

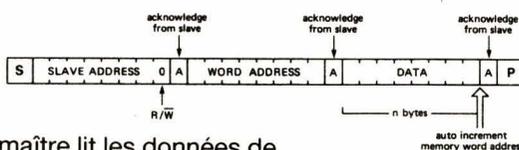


Figure 4 c : Le maître lit les données de l'esclave après le premier octet (mode lecture).

et de la RAM (232 octets disponibles en plus des autres). Son bloc diagramme, (très explicite) ainsi que son brochage sont donnés **figure 1 a, 1 b**.

Le schéma d'application que nous avons retenu pour notre module et le schéma d'implantation associés sont donnés **figure 2 a, 2 b, 2 c**.

Comme beaucoup de composants "horloge", il est nécessaire d'utiliser le "quartz" de valeur bien connue 32768 Hz.

Jusqu'à présent tout ceci est très simple et les ennuis vont enfin arriver !

Par principe moins un circuit a de broches, plus il est complexe d'emploi surtout si il est performant, et c'est le cas !

Alors pour lui "causer" via le bus I2C, il faut faire bien attention.

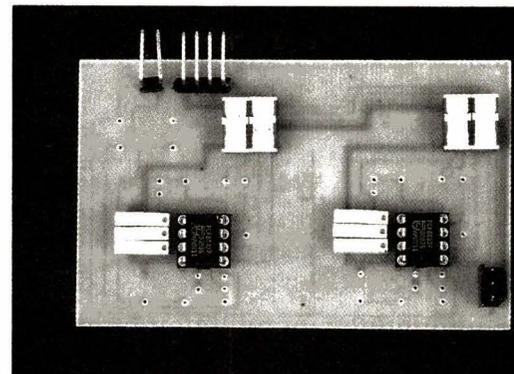
Commençons donc.

Son adresse I2C est donné **figure 3**. On peut déjà remarquer la possibilité de sous-adressage par la broche A0 (option que nous vous avons bien entendu laissée afin de pouvoir disposer, si vous le désirez, sur le module deux circuits intégrés l'un pour une fonction Horloge et l'autre pour un Compteur d'évènements).

Le protocole de transmission (donné **figure 4**) est identique à celui des mémoires RAM PCF 8571 et E2PROM PCF 8582 précédemment décrites (RP n° 500, 501).

Ceci étant, là où les ennuis commencent vraiment c'est dans le contenu des octets à transmettre car il est nécessaire d'être très, très vigilant sur ce que l'on veut faire effectuer au circuit.

Comme l'indique le synoptique du PCF 8583, les premiers mots de la zone mémoire sont organisés en registres (de deux espèces selon les modes de fonction-



Control/Status		Control/Status	
centième de s 1/10 s   1/100 s		D1	D0
secondes 10 s   1 s		D3	D2
minutes 10 mn   1 s		D5	D4
heures 10 h   1 h		libre	
année/date 10 d   1 d		libre	
jours/mois 10 m   1 m		libre	
Timer 10 d   1 d		Timer T1   T0	
Alarme contrôle		Alarme contrôle	
Centièmes de sec. 1/10 s   1/100 s		D1	D0
Alarme secondes		D3	D2
Alarme minutes		D5	D4
Alarme heures		libre	
Alarme date		libre	
Alarme mois		libre	
Alarme timer		Alarme timer	
RAM libre		RAM libre	

Mode horloge

Mode compteur d'événements

Figure 5 : Affectation des registres.

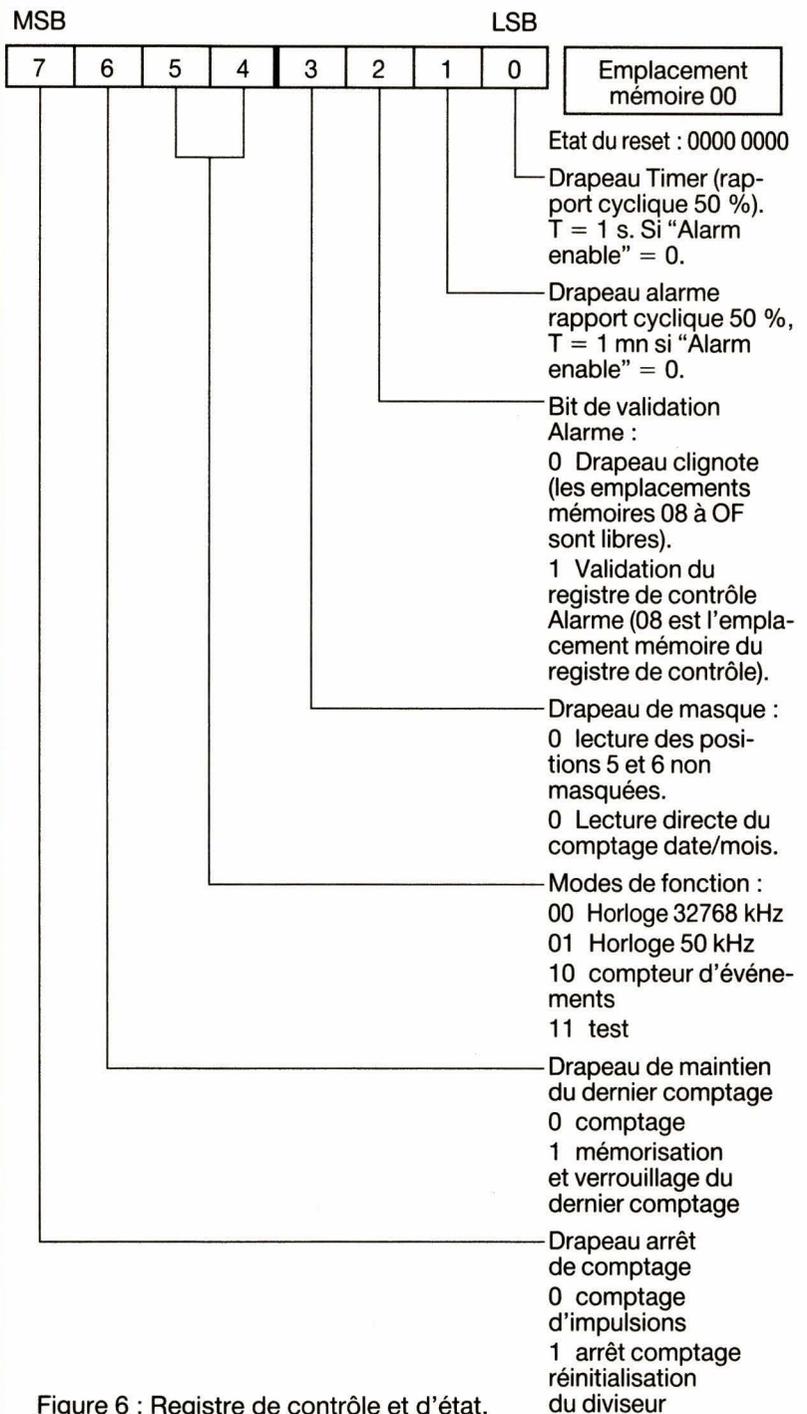


Figure 6 : Registre de contrôle et d'état.

nement Horloge ou Compteur d'événements), **figure 5**. Ces registres s'étendent de l'adresse 00H à 0FH. A l'exception des registres "conventionnels" à ce type d'application (minutes..., alarme...), un seul est vraiment particulier. C'est celui qui se situe à l'adresse ZERO car lui a pour mission de commander globalement tous les modes de fonctionnement du PCF 8583 (control/status register), **figure 6**. Ce registre offre de très nombreuses

possibilités d'applications qui dépassent largement le champ de notre application aussi, avant de vous embarquer dans des méandres on ne sait combien gigantesques, nous vous proposons de commencer simplement en :  
 - ignorant les bits 6 et 7 (tant pis pour eux) et en les mettant à zéro  
 - en décrétant que nous allons commencer par une Horloge donc bits 4 et 5 à zéro aussi  
 - en ignorant les bits 3, 1, 0, mis aussi à zéro

- et en positionnant le bit 2 soit à zéro, soit à un, pour pouvoir un peu jouer avec une alarme  
 Donc le mot à charger à l'adresse zéro sera :  
 - soit 00H au départ (ce qui entre parenthèses est réalisé automatiquement à la première mise sous tension du circuit) pour que le circuit démarre poliment,  
 - soit (puis) 04H pour autoriser une alarme.  
 Ça y est, vous avez mis le circuit sous tension et vous avez

rechargé à l'adresse 00H le contenu 00H. Parfait.

Ce qui est formidable c'est qu'il est en train de fonctionner avec plein de choses que vous ne connaissez pas !!!

Les centièmes de seconde, les secondes et les minutes vont très bien merci. Elles tournent.

Pour information, elles sont visitables via le bus I2C et une petite routine de lecture bien connue aux adresses respectives 01H, 02H, 03H.

Par contre le registre situé en 04H baptisé "heure" est bien plus coquin.

D'abord au reset du circuit son contenu s'est mis à 00H ce qui veut dire que :

\* vous tournez non seulement sur 24 heures (heureusement) mais avec des digits de 0 à 24 (bits 7 à 0).

\* donc pas question de voir tourner le bit 6 de la position AM à PM, il restera sur la position où on l'aura mis (0 en l'occurrence). Evidemment vous pouvez jouer avec les bits 7 et 6 si le cœur vous en dit.

Les dizaines d'heures sont accessibles sur les bits 5 et 4 et les unités des heures sur les quatre bits de poids faibles 0, 1, 2, 3 codés en BCD.

Comme cette pratique a beaucoup plu pour le registre 04, on a recommencé pour les registre 05 et 06 alors, comme on sait que vous allez toujours acheter votre revue le 26 du mois d'avant et que, compte tenu du temps pour réaliser votre circuit imprimé, pour trouver les composants, vous serez prêts à rentrer vos octets en gros vers le samedi 21 octobre à 14 h 43 mn précise (si j'ai dit en gros ce n'est que pour éviter les secondes et les centièmes...), vous vous inspirerez donc de la **figure 7**.

dans le registre d'adresse	le contenu	signifiant																																				
00H	00H	je suis une horloge à alarme non autorisée																																				
01H	00H	0 centième de seconde																																				
02H	00H	0 seconde																																				
03H	43H	43 minutes																																				
04H	C2H	unité des heures : 2 parce qu'il est 2 heures de l'après-midi (PM) <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>bits</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>dizaine d'heures</td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>PM</td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>format sur 12 heures</td> </tr> </table>	bits	7	6	5	4			1	1	0	0			:	:	:	:	dizaine d'heures		:	:	:	:			:	:	:	:	PM		:	:	:	:	format sur 12 heures
bits	7	6	5	4																																		
	1	1	0	0																																		
	:	:	:	:	dizaine d'heures																																	
	:	:	:	:																																		
	:	:	:	:	PM																																	
	:	:	:	:	format sur 12 heures																																	
05H	61H	unité des jours : 1 <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>bits</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>2 dizaines des jours</td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>l'année 89 est la 1 après une année bissextile</td> </tr> </table>	bits	7	6	5	4			0	1	1	0			:	:	:	:	2 dizaines des jours		:	:	:	:			:	:	:	:	l'année 89 est la 1 après une année bissextile						
bits	7	6	5	4																																		
	0	1	1	0																																		
	:	:	:	:	2 dizaines des jours																																	
	:	:	:	:																																		
	:	:	:	:	l'année 89 est la 1 après une année bissextile																																	
06H	D0H	unité des mois : 0 <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>bits</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>dizaine du mois : 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>:</td> <td>jour de la semaine samedi : 6</td> </tr> </table>	bits	7	6	5	4			1	1	0	1			:	:	:	:	dizaine du mois : 1		:	:	:	:			:	:	:	:	jour de la semaine samedi : 6						
bits	7	6	5	4																																		
	1	1	0	1																																		
	:	:	:	:	dizaine du mois : 1																																	
	:	:	:	:																																		
	:	:	:	:	jour de la semaine samedi : 6																																	

et voilà ça tourne, tout le monde est bien initialisé et à nous la joie des alarmes !

Figure 7

### Attention ALARME

Nous arrivons au moment critique des alarmes.

Le chef d'orchestre est le registre 08H.

Celui-ci ne vous permet **que** de choisir le mode par lequel vous voudrez déclencher quelque chose. A l'aide de ce registre vous ne faites que prépositionner votre choix sans lancer l'alarme elle-même (du style : c'est une alarme quotidienne à une heure précise que je veux).

Bien évidemment pour qu'une alarme marche, il ne lui manque que trois choses :

- savoir avec précision le moment où elle doit agir

- être déclenchée (validée)
- sortir une information de commande pour le monde extérieur

#### A quel moment elle doit agir

Ce sont dans les registres de 0AH à 0FH que doivent être rangées vos chères petites valeurs. Ceux qui ont de bons yeux pourront remarquer qu'il y a un "offset" constant de 08H entre les adresses où se trouve la valeur instantanée d'une variable (heure, minute,...) et celle de son alarme associée permettant d'al-

léger ainsi certain logiciel.

Ex. : adresse "heure" (04H) + (08H) = adresse "alarme heure" (0CH)

#### Être déclenchée

Maintenant que vous avez choisi votre mode d'alarme (registre 08H), que vous avez rempli vos valeurs (registres 0AH à 0FH) vous pouvez enclencher la mise en fonction de votre alarme via le registre qui gère tout le circuit intégré dont nous vous avons déjà parlé : le registre situé à

l'adresse 00H et en passant son bit 2 à la valeur 1 soit tout l'octet à 04H.

Et maintenant, bit à bit, dans tous les registres concernés, les comparaisons vont se faire jusqu'à la coïncidence fatale...

#### Sortir une information

Une broche du circuit a été réservée à cet usage. C'est l'interruption.

En premier lieu, étant donné que cette sortie est en drain ouvert, ne pas oublier de mettre une résistance de "tirage" (pull-up en bon français) au 5 V, sinon vous ne verrez rien !... ensuite vous espérez voir quelque chose, ça c'est bien naturel.

Et bien, avant d'avoir le quelque chose en question il est bon dès à présent de savoir comment faire pour l'arrêter ce quelque chose car sinon votre interruption sera présente en permanence et vous bloquerez tout votre système !

#### Activation

La sortie de l'interruption ne pourra avoir lieu que lorsque le bit 2 du registre localisé à l'adresse 00H sera à l'état un.

La sortie passe à l'état bas au moment de la coïncidence (et y restera si vous ne faites rien !) et en même temps le drapeau d'alarme (bit 7 du registre localisé en 08H) passe à l'état un via l'électronique interne.

#### Désactivation

Il faut aller re-positionner le bit "alarm enable" du registre 00H "control/status" pour arrêter la sortie de l'interruption.

Pour terminer le tableau **figure 9** donne un exemple vous permettant de personnaliser votre centrale domotique en utilisant cette horloge temps réel.

Une dernière remarque : les feuillets de caractéristiques du composant édités par le constructeur RTC-PHILIPS COMPOSANTS permettent d'envisager bien d'autres applications, notamment en fonction "timer" (comptage d'intervalles de temps) que pour notre part nous avons utilisé mais qui nous ferait monopoliser la revue si nous décrivions toutes ses possibilités. Que ceux qui sont intéressés par ces cas précis d'applications nous écrivent. Voilà, maintenant vous commencez à savoir dompter cette maudite interruption.

Nous allons nous en servir pour régler avec précision notre horloge.

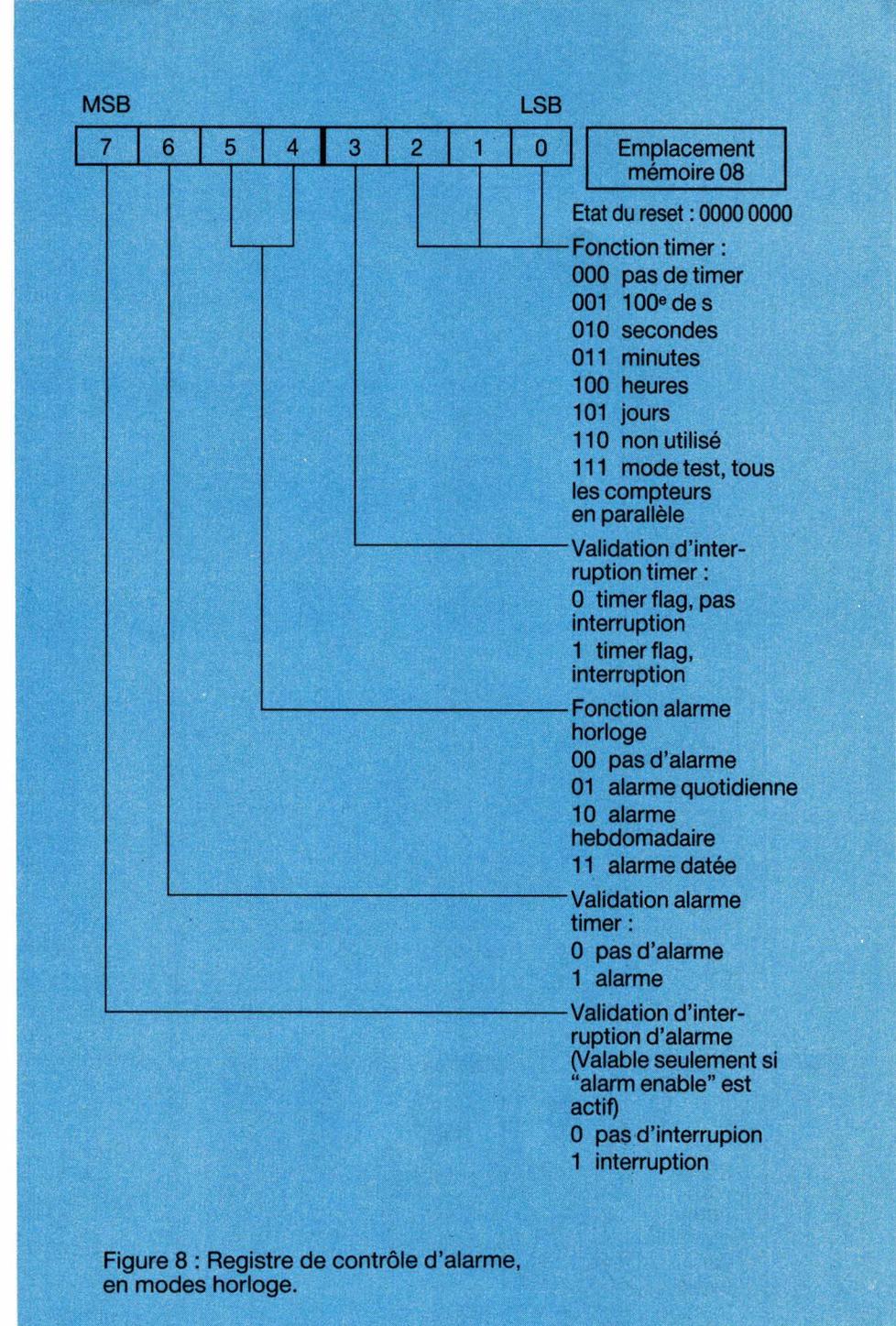


Figure 8 : Registre de contrôle d'alarme, en modes horloge.

En effet, lors de la première mise sous tension du circuit, tous les registres sont initialisés et le circuit démarre naturellement au 1<sup>er</sup> janvier à 0.00.00 : 00.

De plus, tout seul, il crée un signal à 1 Hz sur la borne d'interruption, qui peut vous permettre soit d'entendre un bip-bip soit de l'observer à l'oscilloscope afin d'ajuster au mieux la fréquence du quartz en remplaçant la capacité fixe de 10 à 20 pF par une capacité trimmer de 40 pF préalablement réglée à 15 - 20 pF.

Une fois ce réglage effectué, vous désactiverez la sortie de l'interruption à l'aide du bit dit "alarm enable" du registre "control/status".

Evidemment si vous êtes pressé, (attendre une seconde est parfois long !), vous pourrez vous fabriquer un petit sous-programme pour faire sortir l'interruption plus souvent (autrement dit à intervalles de temps réguliers) grâce à l'autre type de fonctionnement du circuit, c'est-à-dire le mode "timer" et en faisant le style d'opérations suivantes :

- 1) positionner l'horloge au temps T
- 2) positionner l'alarme au temps T + dT
- 3) au temps dT (interruption), répéter la routine

et vraiment si vous trouvez tout cela super long et pénible, vous appliquez cette autre et ultime ruse :

dans le registre d'adresse	le contenu	signifiant
00H	00H	je suis une horloge à alarme non autorisée
de 00H à 07H, vous rentrez vos valeurs d'initialisation HORLOGE (phase de remise à l'heure de votre horloge, normalement une fois pour toutes), puis ces mêmes registres commencent à compter le temps.		
01H	xxH	les centièmes de seconde
02H	xxH	les secondes
03H	xxH	les minutes
04H	xxH	les heures, AM/PM,...
05H	xxH	les années, les dates
06H	xxH	les jours, les mois
07H		
Puis vient le chargement de vos valeurs dans les registres "d'alarmes".		
09H	bla-bla H	
0AH	" " "	
a		
0FH	" " "	
validation du démarrage de l'attente de l'alarme		
08H	00H	
00H	04H	
attente des coïncidences des registres... ... ouf... enfin coïncidence et sortie de l'interruption tant attendue		
Le micro contrôleur rentre alors en sous-programme d'interruption dont vous avez décidé la structure MAIS aussitôt il envoie à l'horloge, via le bus I2C, l'ordre d'arrêter la sortie de l'interruption en mettant dans le registre 00H la valeur 00H ou 04H.		

Figure 9 : Alarmes.

partant du principe que le quartz est piezo-électrique et qu'il ne faut pas perturber l'horloge capacitivement par une sonde d'oscillo, vous prenez votre plus beau micro électret (de mini K7...) que vous brancherez sur un bon ampli audio (... qui passe au moins 35 kHz...) et, en disposant votre micro tout près du quartz vous obtiendrez, par couplage acoustique ce coup-ci, un signal (que vous n'entendez pas of course) mais que vous pourrez appliquer sans problème à un fréquencemètre !

Voilà, c'est tout pour aujourd'hui mais maintenant vous n'aurez plus d'alibi pour ne pas être à l'heure à notre prochain rendez-vous et nous non plus !

**D. PARET**

**Errata :**

Il manquait la valeur des composants pour la mémoire E2PROM  
R = 56 kΩ  
C = 3,3 nF

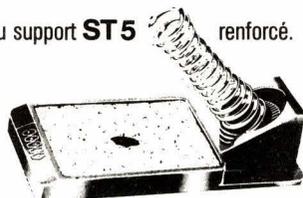
**ANTEX**  
complète sa gamme de  
fers à souder.

**NOUVEAU!**

**Fer 50 W**

Régulation électronique dans le manche  
Température réglable de 200 à 450°C

Nouveau support **ST5** renforcé.



Demandez tous renseignements complémentaires à :

**BRAY FRANCE**

76, rue de Silly  
92100 BOULOGNE-SUR-SEINE  
Tél. : 46.04.38.06 - Téléc. : 201 576 F  
Télécopie (1) 46.04.76.32

**ENFIN EN FRANCE !**

**LE « MANUEL UHF - VHF à l'intention des radio-amateurs »**

traduction française de « UHF UNTERLAGE »  
de KARL WEINER-DJ9HO

Quatre livres qui traitent des éléments théoriques nécessaires à la compréhension du fonctionnement des composants électroniques, décrivent des préamplificateurs, des convertisseurs, des amplificateurs et des antennes destinées aux bandes 70 et 23 cm, des montages destinés au contrôle et au réglage (wobulateur, instruments de mesures de puissance, générateur de fréquence fixe pour réglage de RX, Dippers UHF et RX panoramiques, etc.).

le premier livre  
(deux tomes - 416 pages - format 21×29,7)

au **PRIX EXCEPTIONNEL de 195 F**  
(+22 F de frais de port)

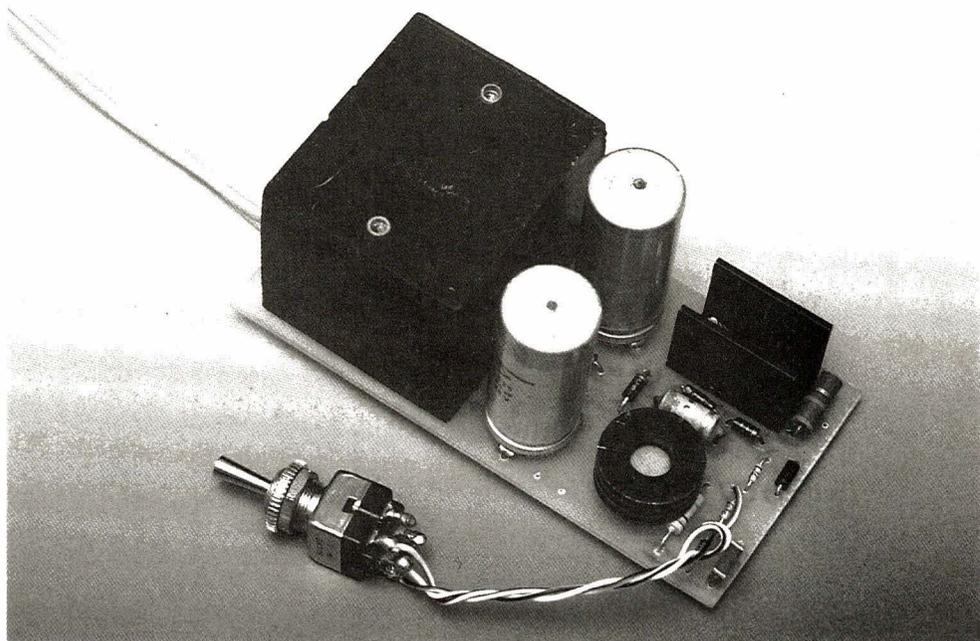
Parution des livres 2, 3 et 4 prévue en déc. 89/janv. 90

**Renseignements :**

Centre Culturel Scientifique Technique et Industriel  
Square Jean-Moulin - Bât. J.-Brel  
57100 THIONVILLE - Tél. : 82.51.13.26

# Une alimentation de sécurité pour programmation d'Eprom

*Particulièrement économique, notre "mini-programmateur d'EPROM" est prévu pour mettre à contribution un maximum d'équipements existants : micro-ordinateur, bien sûr, mais aussi alimentations de laboratoire. On pourra cependant souhaiter doter cet appareil de sa propre alimentation secteur, ce qui permettra par la même occasion de prévoir des fonctions de sécurité protégeant les mémoires à programmer. Bien évidemment, le coût de ce complément devra rester cohérent avec les choix effectués au départ...*



## LES CONTRAINTES À RESPECTER :

La programmation de mémoires EPROM fait appel à des tensions d'alimentation bien spécifiques : du +5 V évidemment (le Vcc ou Vdd général), mais aussi un Vpp dont la valeur diffère d'un type de mémoire à l'autre.

Autrefois, la plupart des EPROM se programmaient en présence d'un Vpp de +25 V. Les progrès de la technique aidant, sont apparues des versions se contentant de +21 V ou même de +12,5 V, parfois sans changement de référence !

Or, il faut savoir que le Vpp préconisé doit être respecté au demi volt près, sous peine de risquer au mieux de rater la programmation, au pire de détruire l'EPROM, mais en tout cas d'abrégier sa durée de vie. Parallèlement, le Vpp ne doit en aucun cas être appliqué à la mémoire en l'absence du +5 V, même pendant une fraction de seconde : il doit être **appliqué après** et **retiré avant** l'alimentation principale, sous peine de

destruction pure et simple de l'EPROM.

Nous avons décidé de faire confiance à nos lecteurs en ce qui concerne le strict respect des instructions données par le logiciel de programmation, mais une coupure de courant subite est toujours possible : il est donc souhaitable qu'une sécurité fasse en sorte que le Vpp s'écroule plus vite que le Vcc, et mette plus de temps à se rétablir lorsque le secteur reviendra.

Ce cycle devra par ailleurs être respecté quelles que soient les consommations respectives sur le Vcc et sur le Vpp : des différences sensibles existent entre EPROM selon le type et même selon la marque.

## UN SCHÉMA "MINIMUM"

Le schéma de la **figure 1** respecte le cahier des charges qui vient d'être défini, en faisant appel à un strict minimum de

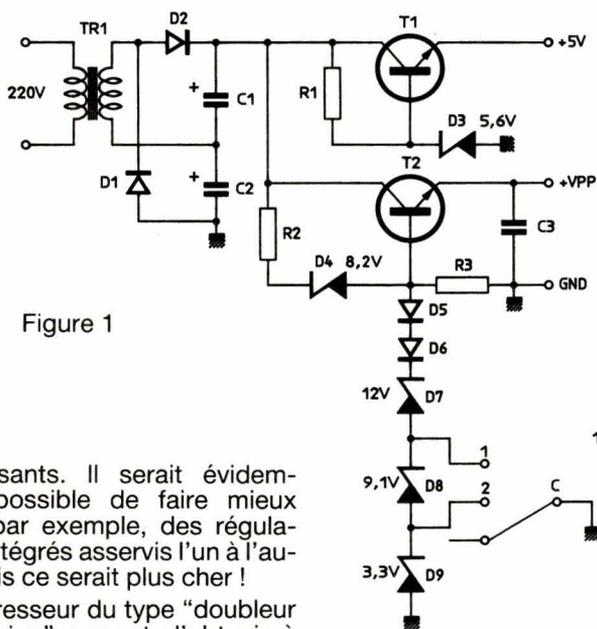


Figure 1

composants. Il serait évidemment possible de faire mieux avec, par exemple, des régulateurs intégrés asservis l'un à l'autre, mais ce serait plus cher !

Un redresseur du type "doubleur de tension" permet d'obtenir à parti d'un simple transformateur  $2 \times 9 \text{ V}$  (ou  $18 \text{ V}$ ) la tension non régulée nécessaire, dont la valeur est assez élevée (une cinquantaine de volts). Cette configuration permet par ailleurs de se contenter de condensateurs de filtrage de  $2\,200 \mu\text{F}$  25 volts, pas trop encombrants. Un premier transistor ballast BD 135 polarisé par une zener de  $5,6 \text{ V}$  fournit le  $+5 \text{ V}$  nécessaire sous un courant maximum d'environ  $100 \text{ mA}$ . Devant chuter près de  $45 \text{ V}$ , ce transistor chauffera assez fortement : on ne négligera pas la question de son refroidissement, quitte à utiliser un radiateur plus important que celui visible sur nos photos, qui constitue un strict minimum.

Mais pourquoi infliger une telle dissipation à ce transistor ? Tout simplement parce que ce régulateur dispose ainsi d'une très forte réserve d'énergie dans les condensateurs de filtrage : en cas de coupure secteur, le  $+5 \text{ V}$  ne commencera à chuter que lorsque la tension non régulée sera tombée aux environs de  $7 \text{ V}$ . Pendant ce temps,  $V_{pp}$  aura déjà fortement diminué !

Cette première ligne de défense est doublée par une seconde sécurité : une zener de  $8,2 \text{ V}$  en série dans la branche supérieure du pont de polarisation du ballast du  $V_{pp}$  (2 N 1890 ou similaire, tenant au moins  $50 \text{ V}$ ). Grâce à R3 qui "rappelle" la base de T2 à la masse, ce dernier se bloquera au plus tard lorsque la tension non régulée sera tombée à  $8,2 \text{ V}$ , et probablement un peu avant. Mais nous savons qu'à cet instant, le  $+5 \text{ V}$  est toujours fidèle au poste !

Inversement, à la mise en route ou au retour du secteur après une coupure, le  $V_{pp}$  n'apparaîtra qu'une fois le  $+5 \text{ V}$  solidement établi.

La sélection de la valeur de  $V_{pp}$  parmi les trois "grands classiques" s'opère par court-circuit partiel d'un pont de diodes zener et de diodes silicium, calculé de façon à approcher d'aussi près

que possible les valeurs recommandées, et à dériver aussi peu que possible en température (rappelons en effet que les dérives des zeners et des diodes ordinaires sont opposées). Bien évidemment, d'autres combinaisons pourraient être retenues selon les besoins exacts de l'utilisateur.

Il semble que la simple manœuvre d'un commutateur est à la fois plus confortable et plus sûre que le réglage d'un potentiomètre en surveillant un voltmètre, mais encore faut-il ne pas se tromper de position ! Bien souvent, les EPROM exigeant un  $V_{pp}$  différent de  $25 \text{ V}$  portent un marquage particulier, mais on ne saurait trop recommander de consulter le catalogue du fabricant, notamment pour ce qui est des versions les plus récentes (CMOS par exemple).

### RÉALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 2** supporte tous les composants du montage, transformateur secteur compris : les pastilles qui lui sont affectées devront peut-être être déplacées selon le brochage exact de la pièce disponible, à moins qu'on ne préfère le monter à part.

Figure 2

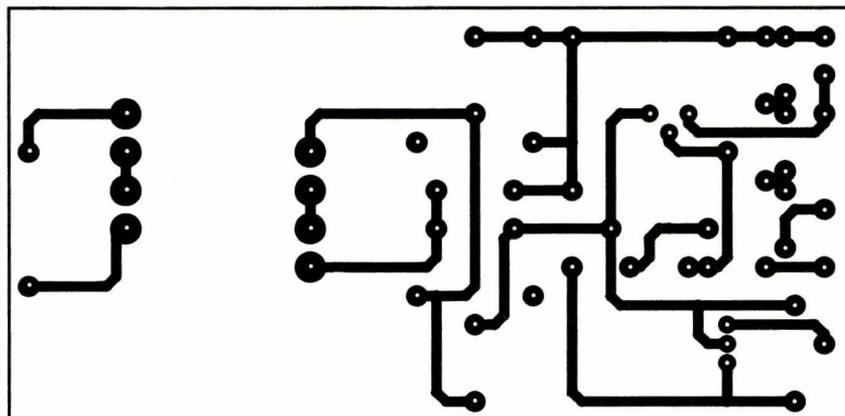
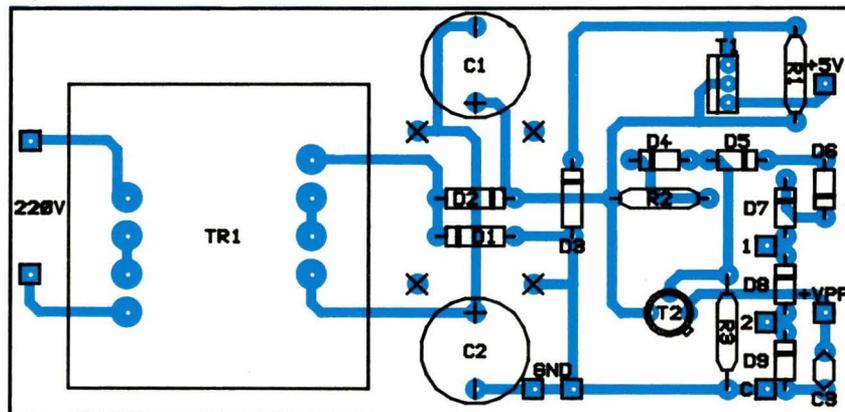


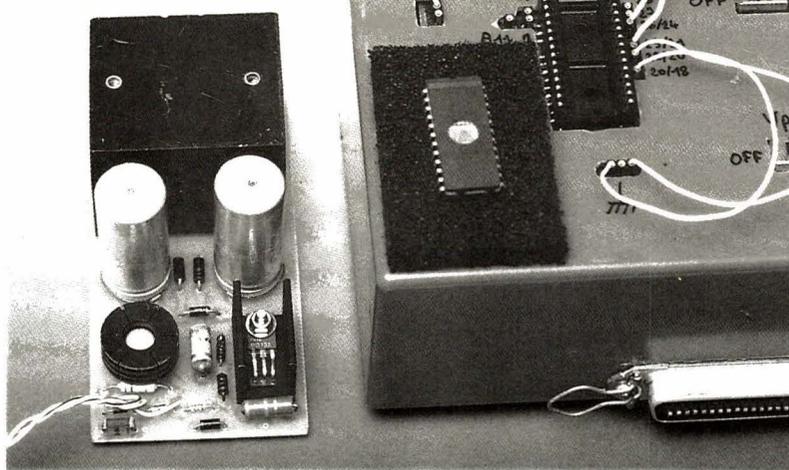
Figure 3



T2 devra, comme T1, être refroidi énergiquement bien qu'il chauffe nettement moins. Pour un Vpp de 12,5 V il doit malgré tout chuter plus de 38 V ce qui, sous 80 mA, correspond à près de 3 watts !

En 25 V, par contre, on peut "tirer" jusqu'à 110 mA sans excéder cette dissipation maximale du 2 N 1890.

Si des courants supérieurs étaient nécessaires (par exemple pour programmer simultanément plusieurs mémoires connectées en parallèle), il serait facile de trouver des transistors supportant davantage de courant mais il faudrait veiller à ce que leur gain reste convenable (employer éventuellement des darlington). Bien entendu, il est nécessaire que le transformateur soit capable de fournir le courant nécessaire : en version de base, un modèle de 8 VA suffit largement. Une fois câblé, ce montage pourra être intégré dans le boîtier du programmeur où beaucoup de place reste certainement disponible, ou dans un coffret séparé. Dans tous les cas, et surtout dans le premier, on soignera l'isolation de la partie 220 V et on intercalera éventuellement un



interrupteur et un fusible, quitte à ajouter un voyant de contrôle.

Patrick GUEULLE.

**Résistances 5 %, 1 W  
sauf mention contraire**

- R1 : 2,7 kΩ 1 W
- R2 : 1 kΩ 1 W
- R3 : 10 kΩ 0,5 W

**Condensateurs chimiques 25 V  
ou MKH 100 V**

- C1 : 2 220 μF 25 V radial
- C2 : 2 200 μF 25 V radial
- C3 : 0,1 μF

**Semi-conducteurs**

- T1 : BD 135
- T2 : 2 N 1890

- D1 : 1 N 4001
- D2 : 1 N 4001
- D3 : zener 5,6 V
- D4 : zener 8,2 V
- D5 : 1 N 4001
- D6 : 1 N 4001
- D7 : zener 12 V
- D8 : zener 9,1 V
- D9 : zener 3,3 V

**Divers**

- TR1 : transfo 220/2 × 9 V, 8 VA
- Commutateur 3 positions

*la Qualité Pro.!*

**NOUVEAU**

**MODULATEUR T.V. 8838**



- Spécial TÉLÉDISTRIBUTION
- Bande latérale atténuée par F.O.S.
- Couplage de canaux adjacents possible
- Bandes couvertes : I - II - III - IV - V - INTERBANDES
- Normes possibles : L - L' - B - G - H - I - K' - CCETT
- Niveau de sortie : 110 dB μV
- Réjection des parasites : 60 dB
- Rapport signal/bruit : 55 dB

RAPY

**Autres fabrications :**  
MIRES T.V. - CODEURS -  
TRANSCODEURS

**Documentations sur demande**

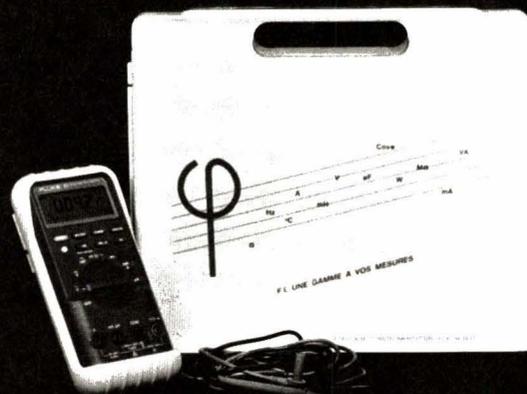
**sider** ondyne

11, rue Pascal 75005 PARIS  
Tél. : (1) 45 87 30 76  
Télex : 203 889 F

**POUR L'ACHAT D'UN FLUKE (séries 70 et 80)**

**FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION**

**VOUS OFFRE UNE MALLETTE  
DE TRANSPORT DESIGN**



**FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION**

5, Rue du Bois des Joncs Marins  
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS

TEL : (1) 43.94.22.01 - FAX : (1) 43.94.28.37  
TELEX : 842921



S.D.S.A. - CONCEPTION GRAPHIQUE: TATOO

## *Mot de passe : Componic*

*COMPONIC, c'est le mot de passe pour un bon "business" dans le monde des composants électroniques. COMPONIC, c'est le mot de passe nécessaire pour découvrir et confronter toutes les propositions du marché et prendre les bonnes décisions d'investissements.*

*COMPONIC (nouveau nom du SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES) aura lieu du 13 au 17 NOVEMBRE 1989 au Parc d'Expositions PARIS-NORD.*

*Alors, souvenez-vous : les absents ont toujours tort...*



**Componic 89**

LA CLEF DU SUCCÈS  
DE VOTRE ENTREPRISE

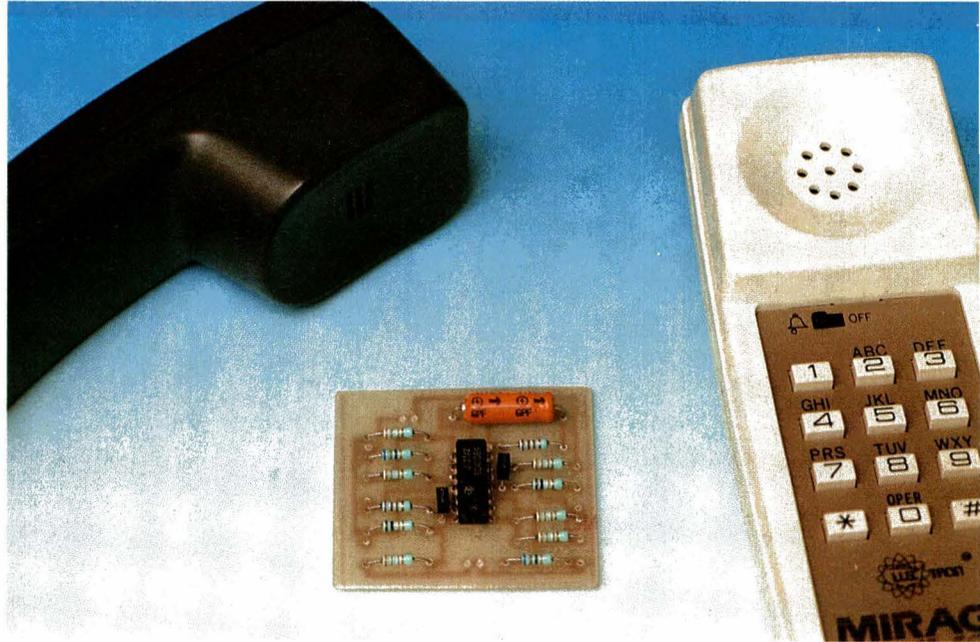
Organisation SDSA : 65, avenue Édouard-Vaillant - F 92100 Boulogne-Billancourt - Tél. : (33-1) 46.08.31.32 - Téléx : 633 018 F - Fax : (33-1) 46.08.23.12

**M I N I T E L : 3 6 1 6 C O M P O N I C**

# Un amplificateur bidirectionnel 600 $\Omega$

*En principe, un amplificateur possède communément une entrée et une sortie, qu'il ne saurait être question de permuter. Pourtant, il arrive d'utiliser des lignes de transmission sur lesquelles des signaux circulent simultanément dans les deux sens (duplex). Un problème se pose alors lorsqu'une amplification est nécessaire !*

*Ce problème est un grand classique de la technique des télécommunications (répéteurs équipant les lignes téléphoniques), mais il n'est pas inintéressant de l'étudier dans un cadre simplifié : c'est là un excellent exercice d'application des amplificateurs opérationnels.*



## DEUX FILS OU QUATRE FILS ?

Lorsqu'il faut transmettre des signaux entre deux points dans les deux directions en simultanéité, une solution évidente consiste à faire appel à deux voies de transmission distinctes. Il n'y a pas moyen de faire autrement si l'on se sert de liaisons radio, mais le procédé est souvent étendu aux lignes filaires : à raison d'une "paire" de fils par ligne, on aboutit tout naturellement à un câble "quatre fils" ou "quarte".

En téléphonie, cependant, il est habituel d'utiliser une seule paire pour acheminer en sens contraires les deux signaux d'une communication en "duplex" : c'est vrai pour la parole, mais aussi pour les données informatiques : de nombreux modems, à commencer d'ailleurs par celui du MINITEL, peuvent émettre et recevoir des données de façon simultanée. Postes téléphoniques et modems contiennent donc des "convertisseurs deux fils — quatre fils" ou "hybrides" assurant l'indispensable séparation. La **figure 1** définit les fonctions de ce montage fondamental : tout ce qui arrive par la ligne doit être reproduit sur les deux fils "arrivée" tandis que tout ce

que l'on injecte dans les deux fils "départ" doit partir en ligne. Toutefois, et c'est là le point important, ce que l'on injecte dans les fils de départ ne doit pas atteindre les fils d'arrivée !

Dès lors, l'utilisateur se trouve dans la même situation que si une ligne à quatre fils était à sa disposition, alors qu'il n'y en a physiquement que deux.

La conception d'un tel séparateur est toutefois un exercice délicat, et d'autant plus difficile que l'on exige une bonne séparation : dans un téléphone, il est très acceptable (et même souhaitable) de s'entendre légèrement parler, mais les exigences sont plus sévères dans le cas d'un modem, par exemple.

Pour résoudre divers problèmes, l'auteur a essayé d'innombrables idées de toutes provenances, avec des fortunes diverses : il est assez consternant de constater que certaines notes d'applications de fabricants réputés (nous n'irons pas jusqu'à les citer) conseillent des schémas totalement incapables de fonctionner...

Après maints essais, le principe de la **figure 2** s'est révélé parti-

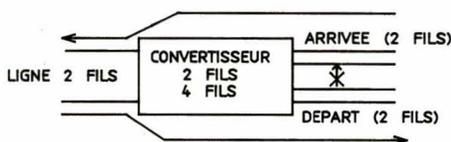


Figure 1

culièrement efficace : un premier amplificateur opérationnel sert uniquement de "tampon" adapté d'impédance pour attaquer la ligne, réputée équivalente à une résistance pure de 600 Ω. L'autre fil de ligne rejoint non pas la masse, mais la sortie d'un second ampli opérationnel monté en inverseur de phase, par l'intermédiaire d'une résistance elle aussi de 600 Ω. Il est donc clair que le point milieu du diviseur de tension ainsi formé (point S) délivre un niveau nul (+V - V = 0), bien que le niveau en ligne soit identique à celui appliqué à l'entrée du montage.

Par contre, si un signal arrive par la ligne, rien ne lui permet d'atteindre l'entrée de l'ampli opérationnel : il se retrouvera intact au point S. Le but poursuivi semble donc atteint : en fait, il ne l'est qu'à la condition expresse que l'impédance de la ligne soit exactement de 600 Ω et purement résistive. Si tel n'est pas le cas, il est possible de remplacer R1 par un réseau R,L,C ou R,C reproduisant aussi fidèlement que possible l'impédance, même réactive, de la ligne. L'opération exige cependant des mesures précises et délicates.

### QUAND DEUX FOIS DEUX FONT QUATRE :

Revenons maintenant à notre problème d'amplification : la **figure 3** montre comment on peut imaginer d'associer deux convertisseurs 2 fils — 4 fils à deux amplificateurs opérant chacun sur l'un des sens de transmission, tout comme on équiperait une ligne "4 fils". Bien entendu, le risque d'entrée en oscillation ne peut être considéré comme exclu que si la séparation des deux convertisseurs est excellente : dans la pratique, cette séparation n'étant jamais parfaite, il y aura une limite à ne pas dépasser au niveau du gain des amplis.

Le schéma de la **figure 4** associe donc deux des convertisseurs de la **figure 2** : pas besoin d'amplificateurs supplémentaires, car rien n'est plus facile que de donner du gain aux étages tampon ! Pour la plupart des applications, un gain de l'ordre de 3 semble suffisant, mais ce n'est là qu'un ordre d'idées.

La **figure 5** montre comment l'adjonction d'un condensateur en contre-réaction permet de limiter la bande passante à 3 400 Hz : il n'en faut pas plus lorsqu'il s'agit de transmettre de

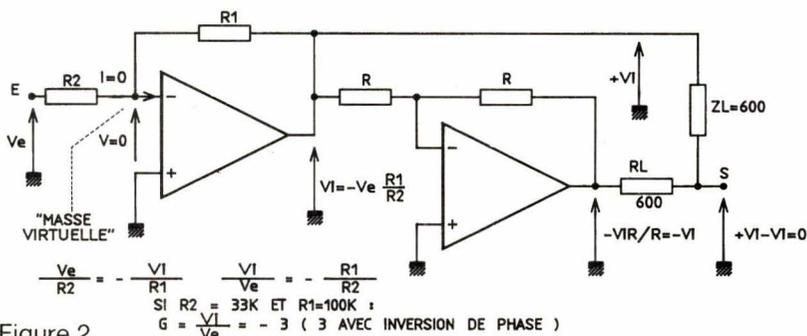


Figure 2

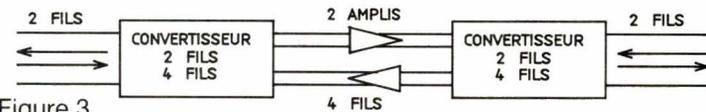


Figure 3

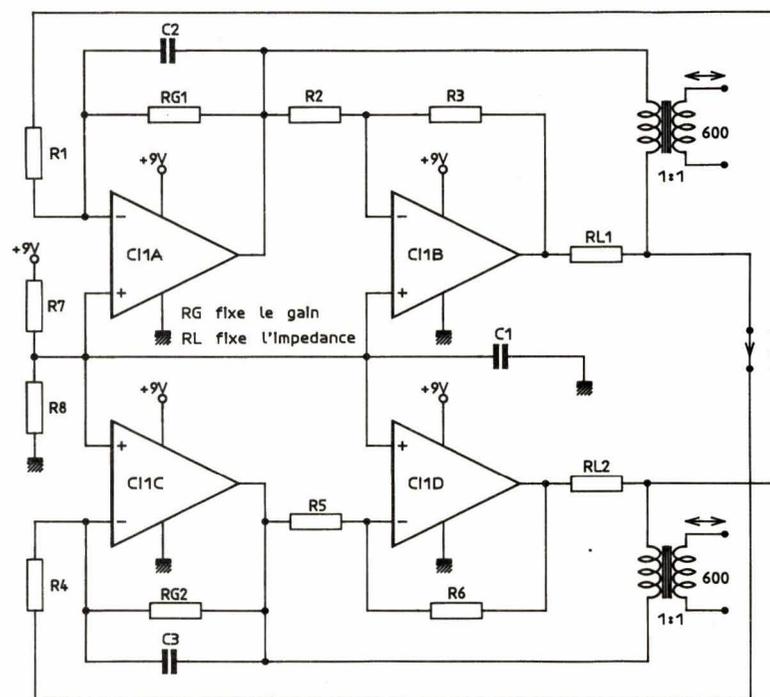


Figure 4

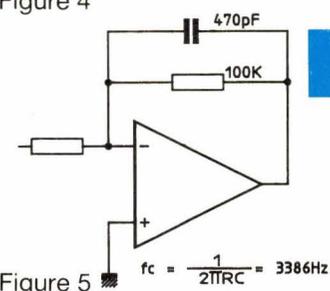
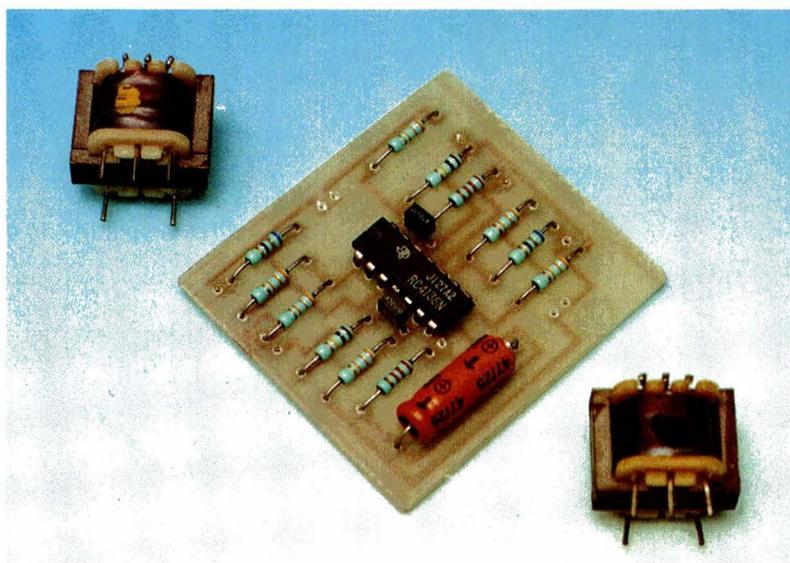
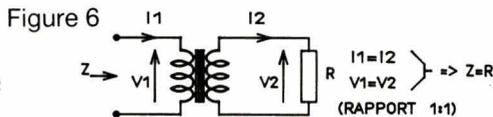
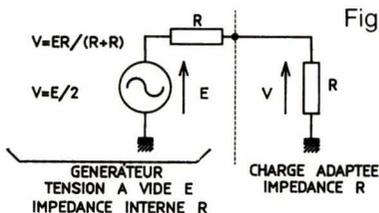


Figure 5

la parole, et cet artifice réduit fortement les risques d'auto-oscillation.

Le couplage en entrée et en sortie est prévu par l'intermédiaire de transformateurs de rapport unité : la **figure 6** rappelle que ceux-ci transmettent fidèlement les impédances. Il sera toutefois souvent possible de s'en passer : pour les essais, de simples





résistances de 600 Ω (deux de 1 200 en parallèle) suffiront amplement. Il sera alors facile de procéder à cette expérience surprenante : injecter un signal sur deux bornes, le retrouver amplifié sur les deux autres, et renouveler l'opération en sens inverse avec le même résultat !

### RÉALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 7** permet de réaliser facilement une maquette à l'aide d'un quadruple 741 nommé RC 4136. Moyennant une implantation différente de celle de la **figure 8**, il serait possible d'utiliser virtuellement n'importe quel type d'ampli opérationnel simple, double, ou quadruple. Des pastilles sont prévues pour permettre la coupure et le rétablissement du bouclage, aux fins de mesures ou d'essais. Alimenté sous toute tension de l'ordre de 9 à 15 V, ce montage se prête en effet à une foule d'expérimentations fort instructives et d'utilisations pratiques.

Patrick GUEULLE.

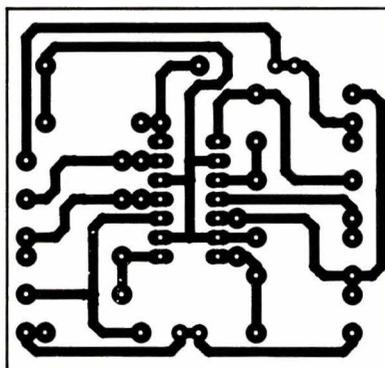


Figure 7

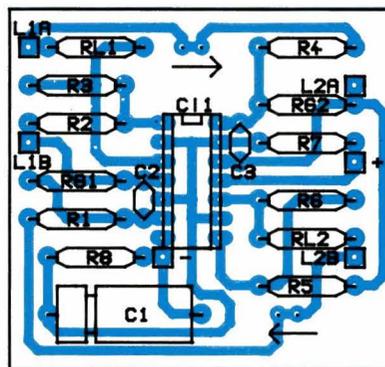


Figure 8

## Nomenclature

### Résistances 5 % 1/4 W

R<sub>1</sub> à R<sub>6</sub> : 33 kΩ  
R<sub>7,8</sub> : 2,2 kΩ  
R<sub>G1</sub>, R<sub>G2</sub> : 100 kΩ

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 47 μF, 10 V  
C<sub>2</sub> : 470 pF (pour R<sub>G</sub> = 100 kΩ)  
C<sub>3</sub> : 470 pF (pour R<sub>G</sub> = 100 kΩ)

### Circuit intégré

Ch<sub>1</sub> : RC 4136  
ou autre

# L'ELECTRONIQUE : DES METIERS D'AVENIR

L'électronique, c'est une passion, mais pour certains, cela peut devenir un métier.

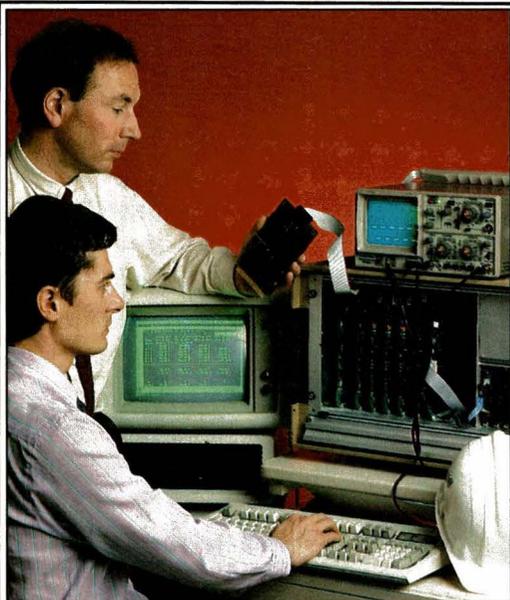
**CHEZ VOUS, A VOTRE RYTHME**, suivez la formation qui vous intéresse : les cours EURELEC, ce sont tout d'abord, des **leçons**, conçues par des professionnels pour les professionnels de demain. C'est ensuite, tout le **matériel** permettant de mettre immédiatement en pratique les connaissances acquises.

C'est enfin un **stage gratuit** de 5 jours en fin d'études dans nos laboratoires, sans oublier l'**assistance technique** permanente.

Quel que soit votre niveau actuel, les cours et les professeurs d'EURELEC vous prennent en charge pour vous amener progressivement au **stade professionnel**.

**UNE FORMATION POUR UN METIER** : Parmi lesquels, mais cette liste est loin d'être complète : technicien électronique, agent de contrôle, automatique, dépanneur TV, contrôleur de fabrication, installateur de systèmes d'alarmes, technicien d'études, spécialiste en maintenance des systèmes programmables...

**Votre avenir dépend de vous** : choisissez votre formation pour choisir votre métier et complétez vite le bon d'examen gratuit ci-dessous.



**eurelec**

Institut privé d'enseignement à distance  
Rue Fernand Holweck - 21000 DIJON  
Tél. 80.66.51.34

## BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC Rue F. Holweck - 21000 DIJON

Je soussigné, Nom :

Rue \_\_\_\_\_ Ville :

Prénom :

Code Postal : \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

Date et signature :

(Pour les enfants, signature des parents)

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

Introduction à l'électronique et à l'électricité

Electronique

Télévision noir et blanc et couleur

Systèmes de protection et alarme électronique

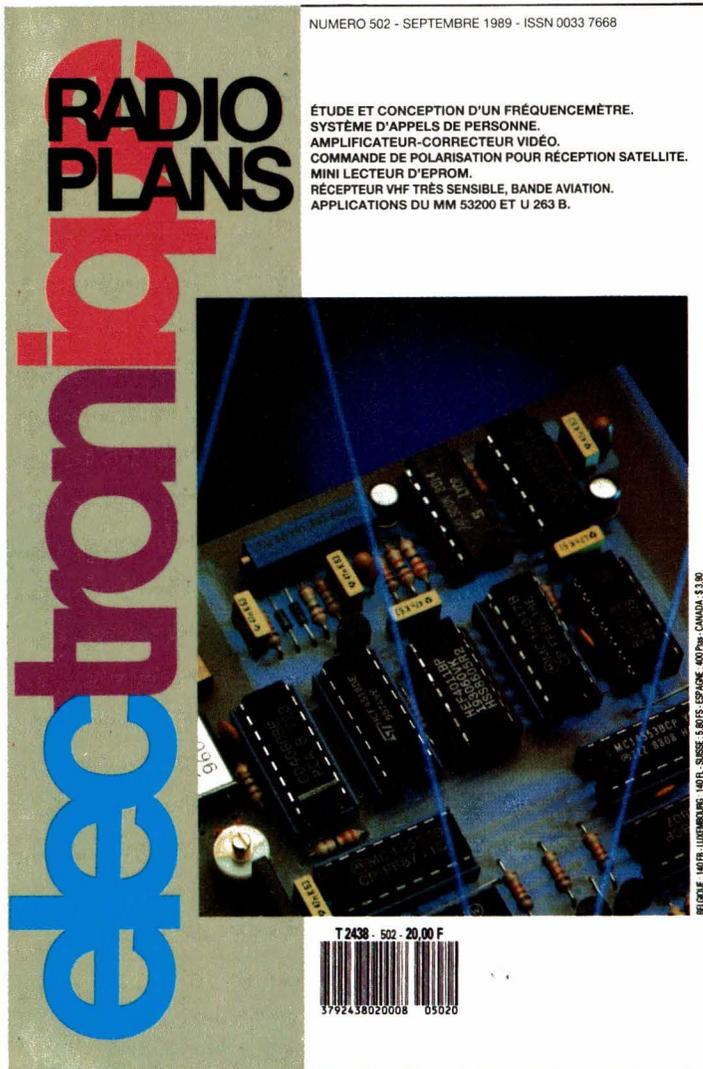
Electronique digitale, Microprocesseurs et micro-ordinateurs

\* Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le reste du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

\* Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien.

# Offre d'abonnement

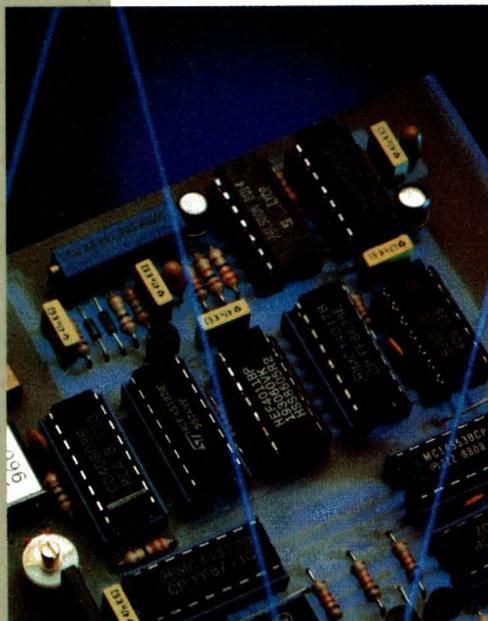
**NOUVEAU**  
 + complet  
 + précis  
 + technique



NUMERO 502 - SEPTEMBRE 1989 - ISSN 0033 7668

**RADIO  
PLANS**

ÉTUDE ET CONCEPTION D'UN FRÉQUENCEMÈTRE.  
 SYSTÈME D'APPELS DE PERSONNE.  
 AMPLIFICATEUR-CORRECTEUR VIDÉO.  
 COMMANDE DE POLARISATION POUR RÉCEPTION SATELLITE.  
 MINI LECTEUR D'EPROM.  
 RÉCEPTEUR VHF TRÈS SENSIBLE, BANDE AVIATION.  
 APPLICATIONS DU MM 53200 ET U 263 B.



T 2438 - 502 - 20,00 F



Recevez à l'avance et prenez l'avantage grâce à notre offre spéciale d'abonnement pour 1 an 12 numéros : France 216 F Etranger 321 F

Retourner le bulletin d'abonnement ci-contre accompagné du règlement à Electronique Radio Plans, 2 à 12, rue de Bellevue 75019 Paris

Nom, prénom

Adresse

Code postal

Ville

Ecrire en CAPITALE

N'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.  
 Ci-joint mon règlement à l'ordre de Electronique Radio-Plans

CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL

CARTE BLEUE N°

Date d'expiration

SIGNATURE ▷

**R 503**

CATALOGUE 88 = 22 F gratuit sur demande pour 200 F d'achats.

Tarif Mai 89.

Valable pour le catalogue 1988,

disponible contre enveloppe timbrée à votre adresse.

Plus de 8000 références.

Au sommaire de cette parution : semi-conducteurs, résistances, potentiomètres, capacités, interrupteurs, boutons, relais, voyants, connectique, vu-mètres, accessoires, circuits imprimés, décolletage, fusibles, transformateurs, câbles, fers à souder, outillage, HP/quantz, piles/accus, coffrets, mesure, radiateurs/kits, rangements/wrapping, etc.



The Professional Approach to Treasure Hunting

### LA CHASSE AU TRESOR POUR TOUTE LES BOURSES

MINIDISC 1700  
VLF TR 770D 2720

Détecteur de métaux de grande performance

Documentation sur simple demande.

Nombreux autres modèles.

**CALCULETTES**



Calculatrice solaire 4 fonctions + - : x	49,00
FX 82 C de Casio	116,00
FX 180 PA programmable d'initiation de casio Super scientifique 163 fonctions 10 chiffres (8 + 2) statistiques à 2 variables Résolution d'intégrales	245,00
FX 250 C de Casio	160,00
Calculatrice scientifique 75 fonctions Fractions communes + - x : , X <sup>2</sup> , 2 <sup>√</sup> , 3 <sup>√</sup> , X <sup>n</sup> , 1/x, %, SIN, cos, tgl, 10 x, e, x etc.	

**NOUVEAU - OUVERTURE D'UN RAYON DE RESISTANCES A COUCHE METALLIQUES**

en 1/2 W 5 % de 1 R à 1MR Série E 24 Prix unitaire 0,40 TTC.

Et comme d'habitude vous trouverez nos RESISTANCES A COUCHE CARBONE 5 %

en 1/4 W	→ 0,25 TTC
en 1/2 W	→ 0,30 TTC
en 1 W	→ 0,60 TTC
en 2 W	→ 1,20 TTC

**TOUJOURS A RADIO MJ**

Ligne à retard Philips

47ONS	18,00
45ONS	29,50

Quartz

DL2234 TK36.00	
M9306 B1 28,00	
6501 Q, 179,00	68B21 39,00
68705 .. 90,00	68B02 68,00

**CONTROLEURS**

**HM 101 :**  
Tension : 0,10 v - 1000 v  
Courant : 100 A  
Ohmmètre : 0,10k/0,1M Ω **79,50**

**HM 102BZ :**  
Tension : 2,5 - 1000 v  
Tension : 10 - 1000 v  
Courant : 10 - 1000 V  
Ohmmètre : 1 - 10 M Ω **165,00**



**metrix**

**MULTIMETRES ANALOGIQUES**

MX112 20 KΩ /V	620,00
MX462 20 KΩ /V	880,00
MX202 40 KΩ /V	1090,00

**MULTIMETRES DIGITAUX**

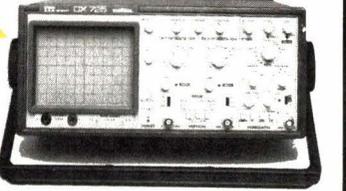
MX 512 3 digits 1/2	2000 pts	940,00
MX 40 4 digits	4000 pts	1115,00
MX 50 4 digits	5000 pts	1410,00

Bargraph 50 pts avec zoom

**OSCILLOSCOPE O x 725**

Double trace 2x25 Mhz  
1 mv 50v/div **4260,00**

Pince ampèremétrique MX 412  
300 A - Utilisation d'une seule main **837,00**



**EXTRAIT TARIF 89**

<b>C'MOS</b>	SN 7420 2,50 74 LS12 2,50 HV 23G 4,50	CD 4000 2,00 SN 7421 4,20 74 LS13 4,20 74 LS14 4,20 74 LS15 4,20 74 LS20 3,00 74 LS21 8,00 74 LS22 2,85 74 LS22 9,00 74 LS26 15,00 74 LS27 25,00 74 LS 28 17,00 74 LS30 6,00 74 LS32 12,00 74 LS73 16,00 74 LS74 12,00 74 LS75 16,00 74 LS95 5,00 74 LS96 3,00 74 LS90 3,90 74 LS92 2,50 74 LS93 4,45 PLL 02 4,45 PTK 0039 5,00 STK 0049 3,30 STK 0070 4,00 STK 433 5,70 STK 433 18,00 STK 435 3,00 STK 437 4,00 STK 439 4,00 STK 441 4,00 STK 459 4,00 STK 463 4,00 STK 465 8,00 SI 1010 G 5,00 SI 1020 G 1,99 SI 1030 G 387,00 SI 1050 G 399,00 TA 7204 23,00 TA 7205 4,80 TA 7206 5,80 TA 7207 5,00 TA 7222 4,00 TA 7227 6,00 TA 7230 6,00 TA 7240 29,00 TA 7241 5,10 TA 7242 7,00 TA 7270 27,00 TA 7271 5,00 TA 7310 P 4,20 TA 7313 4,50 TA 7314 5,00 TA 7325 3,00 TA 7343 3,50 SA 607 6,50 SA 726 6,50 SA 992 La paire LDR LDR 03 39,00 SA 844/2SD 54 1096 66,00 SA 872/2 SC 1775 H11A2 22,50 SB 716/2 D 756 19,00 SC 1413 A 79,50 SC 1413 B 16,50 SC 1904 la paire 50,00 SC 1906 52,00 SC 1907 35,00 SC 1909 51,00 SC 1913 79,50 SC 1915 La paire 45,00 SC 2166 31,00 SC 2169 36,00 UPC 575 14,00 UPC 1156 36,00 UPC 1177 45,00 UPC 1181 15,00 UPC 1182 15,00 UPC 1185 21,60 UPC 1212 7,80 UPC 1230 26,00 UPC 1277 21,00 UPC 1350 26,00
<b>PONT</b>	LA 400V 16,60 2A 100V 27,50 5A 80V 27,50 10A 200V 24,00 10A 200V 24,00 25A 200V 28,50 50A 200V 63,00	
<b>OPTO ELECTRONIQUE</b>	LED D : 1mm RET V 9,00 D : 1,8mm 3,40 D : 3mm R, V, J 1,00 D : 5mm R, V, J 1,00 D : 5mm BICOLORE 6,50 D : 8mm R, V, J 4,50 D : 10mm R, V, J 7,50 LED CLIGNOTANTE CLIGNOTANTE ROUGE CLIGNOTANTE VERTE 7,30 LED RECTANGULAIRE LED TRIANGULAIRE ROUGE, VERTE, JAUNE BICOLORE 2,50 LED TRANSLUCIDE LED 5mm ROUGE 3,80 LED HAUD RENDEMENT ROUGE, VERTE, JAUNE VERTE D : 5mm 3,60 LED PONTUELLE D : 5mm ROUGE 3,50 LED PONTUELLE D : 5mm ROUGE 3,50 CLIP LED D : 5mm 0,40 D : 5mm 0,40 BARRE GRAPH 10 LEDS ROUGES 43,00 10 LEDS VERTES 51,00 3 LEDS ROUGE 18,00 3 LEDS JAUNE 19,00 10 LEDS D : 3mm R 38,00 INFRA ROUGE COY 89 A2 8,00 Diode émettrice IR D : 5mm COY 58 A1 8,00 Diode émettrice IR D : 3mm BPW 22A2 14,00 phototransistor IR photodiode IR 12,50 27,50	
<b>74 C</b>	74 C 00 9,00 74 C 02 9,00 74 C 04 9,00 74 C 08 9,00 74 C 14 18,00 74 C 18 24,00 74 C 20 24,00 74 C 24 24,00 74 C 28 24,00 74 C 30 18,00 74 C 32 18,00 74 C 36 18,00 74 C 40 18,00 74 C 44 18,00 74 C 48 18,00 74 C 50 18,00 74 C 54 18,00 74 C 56 18,00 74 C 58 18,00 74 C 60 18,00 74 C 64 18,00 74 C 68 18,00 74 C 70 18,00 74 C 72 18,00 74 C 74 18,00 74 C 76 18,00 74 C 78 18,00 74 C 80 18,00 74 C 84 18,00 74 C 88 18,00 74 C 90 18,00 74 C 92 18,00 74 C 94 18,00 74 C 96 18,00 74 C 98 18,00 74 C 100 18,00	
<b>TTL</b>	SN 7400 6,90 SN 7401 3,00 SN 7402 2,00 SN 7403 4,50 SN 7404 3,50 SN 7405 3,00 74 LS XXXX 12,00 SN 7406 12,00 SN 7407 11,00 74 LS00 3,20 74 LS02 2,20 HA 1350 164,00 20" 1,45 SN 7410 2,80 74 LS03 2,20 HA 1366 25,00 18" 1,75 SN 7412 5,00 74 LS04 2,20 HA 1368 40,00 20" 1,80 SN 7413 6,25 74 LS08 2,20 HA 1377 39,00 24" 2,20 SN 7414 12,00 74 LS10 2,30 HA 1392 36,70 28" 2,55 SN 7416 4,30 74 LS11 2,50 HA 1398 RW 51,50 40" 3,60	
<b>JAPONAIS</b>	AN 7156 38,00 AN 7158 59,00 AN 7160 64,50 AN 7168 51,50 AN 7178 46,00 AN 7181 20,30 AN 7186 164,00 14" 1,25 AN 7190 25,00 18" 1,45 AN 7192 25,00 20" 1,75 AN 7194 25,00 20" 1,80 AN 7196 25,00 24" 2,20 AN 7198 36,70 28" 2,55 AN 7200 51,50 40" 3,60	
<b>DIODES</b>	DIODES COMMUTATION DIODES DIODES THT TV DIODES SCHOTTKY IN 4148 - IN 914 0,50 TV 11 21,00 BYV 10 40 6,00 IN 4448 0,60 TV 18 21,00 IN 5823 21,00 Diac 32 volts 3,40 DIODES REDRESSEMENT DIODES GERMANIUM DIODES ZENER N 4002A 0,60 OA 35 4,20 N 4003 0,70 AA 202 3,50 N 4005 0,70 AA 119 3,50 N 4006 0,70 DIODES VARICAP 2,7 V à 100 V 1,3 W N 4007 2,00 BB 105 7,70 N 5406 2,00 BB 809 11,00 N 1348 35,00	
<b>SUPPORTS CI</b>	A SOUDER 0,75 6 broches 1,25 14" 1,45 20" 1,75 24" 2,20 28" 2,55 40" 3,60	

**Radio MJ**

Service expédition rapide (minimum d'envoi 100 F)  
Port et emballage jusqu'à 1 kg 26 F  
1 à 3 kg 38 F  
En contre remboursement + 17,90  
prenons les commandes téléphoniques acceptons les Bons « Administratifs »

19, rue Claude-Bernard 75005 Paris  
Tél. (1) 43.36.01.40 TELECOPIEUR (1) 45 87 29 68

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h  
JEUDI ET VENDREDI FERMETURE 18 H 30

OUTILLAGE QUINCAILLERIE  
COFFRETS KITS  
COMPONENTS ELECTRONIQUES  
CONNECTIQUE  
MESURE  
AUTOPHILE, HI-FI  
LUMIERE, LASER ELECTRICITE  
INFORMATIQUE  
TRANSMISSIONS TELEPHONIE  
PROTECTION ALARME

carte euro  
celesum  
CREG

## Système ST 100 pour test de circuits imprimés

TECHNICOME, présent à FORUM MESURE ET TEST 1989 propose la première version commercialisable du nouveau système de test par interface souple, étudié et réalisé par SLIDE TEST SYSTEM.

Le concept de test est basé sur une sélection des points de test (isolement et/ou continuité) effectué par positionnement d'interfaces sur le circuit à tester.

Le test s'effectue par acquisition de données obtenues par le passage sur les interfaces d'un patin mobile à contact glissant.

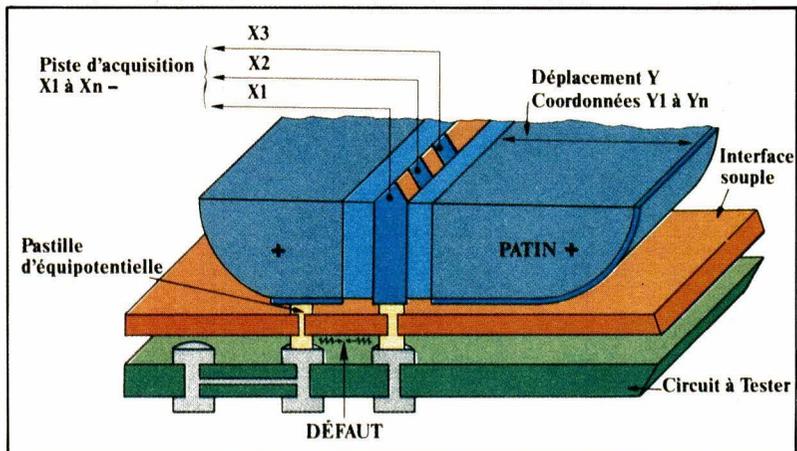
Les données ainsi obtenues sont traitées dans un logiciel d'exploitation à l'aide d'un ordinateur intégré.

Le système ST 100 dispose de deux types d'interfaces en fonction du test à réaliser :

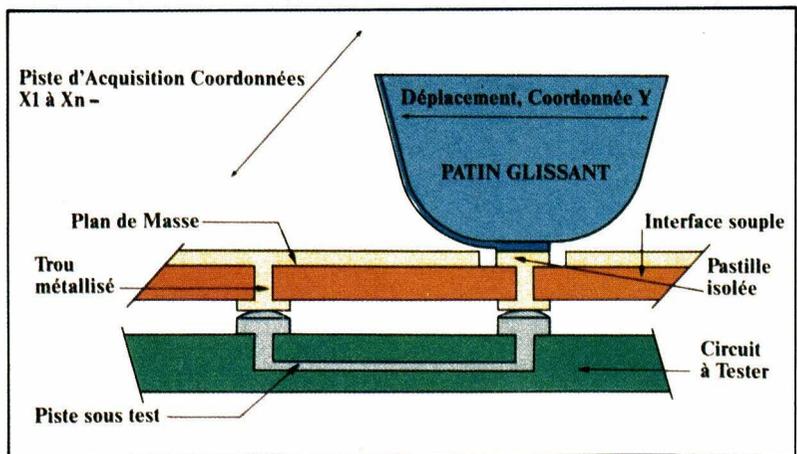
- Un interface de point d'équipotentialité pour le test d'isolement.
- Un interface complémentaire de pastilles isolées pour le test de continuité.

Technicome SA : ZI de Pissaloup  
Parc Héliopolis  
Rue E.-Branly - 78190 Trappes  
Tél. : 30.69.01.10

### SCHEMA DU TEST D'ISOLEMENT



### SCHÉMA TEST DE CONTINUITÉ



## Carte d'étude au format IBM PS/2

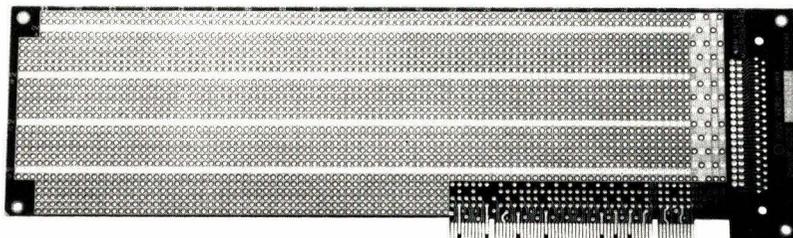
VEROSPEED présente dans la sixième édition de son catalogue une carte d'étude au format IBM PS/2. Celle-ci est disponible en version standard microboard et en version speedwire. Le connecteur encartable a une architecture compatible avec les besoins des modèles 50 et 60 de la gamme IBM PS/2.

Un emplacement est prévu pour le montage d'un connecteur SUB-D 37 broches. Celui-ci permet la réalisation d'une extension vidéo optionnelle et facilite la connexion des entrées-sorties. Sur le connecteur encartable, les pistes d'alimentation + 5 V ont volontairement été réduites de

manière à assurer une parfaite connexion des lignes avant la mise sous tension. Ces cartes d'études sont fournies avec une équerre métallique et une poignée en plastique.

La présentation de cette gamme est complétée par une carte d'extension et une série de poignées et d'équerres avec ou sans découpe.

Ces produits viennent compléter la série de cartes prototypes pour IBM PC XT et AT déjà introduite par VEROSPEED. Il est à noter que les cartes pour IBM PC conviennent également pour les modèles 30 de la famille IBM PS/2.



VEROSPEED  
BP 453  
60004 Beauvais  
Tél. : 44.84.72.72

## Rendez-vous JTELEC



Les journées techniques de l'électricité, exposition triennale, se dérouleront du 3 au 6 octobre 1989 à Strasbourg.

Cette manifestation qui a connu un succès croissant depuis sa création en 1980, a lieu en alternance avec l'exposition parisienne ELEC.

Cette année, trois créneaux importants seront plus particulièrement mis en exergue : les bâtiments intelligents (domotique), le RNIS et les logiciels appliqués à l'électricité, qui correspondent aux mutations apparues dans le monde de l'électricité.

Pour de plus amples renseignements, notamment en ce qui concerne les conférences qui auront lieu durant ces quatre journées, s'adresser à :

FIEE, 11, rue Hamelin - 75783 PARIS (Tél. : 45.05.70.70) ou au Comité d'organisation JTELEC et METRODATA, 5, rue Jacques-Kablé - 67085 Strasbourg Cédex (Tél. : 88.35.57.54).

### LES CABLES

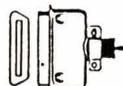
#### CABLE RS 232

Sub D 25 Broches Mâle/Femelle 2 m : 74,00 F



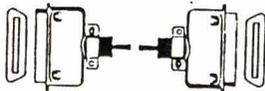
#### CABLE IMPRIMANTE

Centronic Mâle 36 points/Sub D Mâle 25 pts. 69,00 F



#### CABLE CENTRONIC

Centronic Mâle/Femelle 36 points 78,00 F



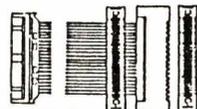
#### CABLE DISQUE DUR

Femelle HE 10 34 points/Encartable 34 points 62,50 F



#### CABLE LECTEUR DE DISQUETTES

Femelle HE10 34 points  
Deux encartables 34 points 41,00 F



#### CHARGEUR DE GENRE 9/25

- Sub D femelle 25 points ..... 47,50 F  
- Sub D Mâle 9 points ..... 47,50 F  
- Sub D Mâle 25 points ..... 47,50 F  
- Sub D Femelle 9 points ..... 47,50 F



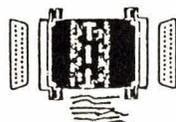
#### CHANGEUR DE GENRE RS232

- 9 points Mâle-Mâle ..... 41,50 F  
- 9 points femelle-femelle ..... 41,50 F  
- 25 points Mâle-Mâle ..... 47,50 F  
- 25 points Femelle-Femelle ..... 47,50 F



#### MINITESTEUR RS232

Sert à tester la liaison entre l'unité centrale et les périphériques.  
Leds Rouges = états hauts  
Leds Vertes = états bas



#### PATCH BOX RS232

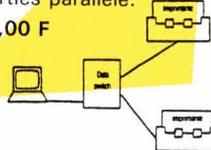
permet d'effectuer une liaison asynchrone entre un câble droit et un périphérique ..... 128,00 F

### DATA SWITCH

permet à un micro-ordinateur d'utiliser tour à tour un ou deux périphériques.

- commutateur 1 entrée  
2 sorties Série 247,00 F

- commutateur 1 sortie  
2 sorties parallèle.  
304,00 F



*L'informatique  
avec Radio MJ  
c'est  
super!*



### CARTE D'EXTENSION POUR COMPATIBLE PC

#### CARTE VIDEO

CGA + Port// ..... 550,00 F  
Hercule + Port// ..... 690,00 F  
EGA 640 + 480 ..... 1 150,00 F

#### CARTE MULTIFONCTIONS

Port série parallèle ..... 900,00 F  
Joysticks + horloge

#### CARTE PROGRAMMATEUR

4 Eprom ..... 1 700,00 F

#### LECTEUR DE DISQUETTES

5" 1/4 3192 KO ..... 820,00 F  
5" 1/4 1,2 MO ..... 1190,00 F  
3" 1/2 720 KO ..... 990,00 F  
3" 12 1,44 MO ..... 1450,00 F

#### CONTROLEUR DISQUETTES 390,00 F

5" 1/4 DFDD ..... 12,00 F  
5" 1/4 DFHD ..... 29,00 F  
3" 1/2 DFDD ..... 19,80 F

#### NOUVEAU : SCANNER A MAIN

400 DPI Livré avec Dr Hallo ..... 1990,00 F

#### HARD CARD

30 Mo 1/2 ..... 3 390,00 F  
Souris ..... 390,00 F  
Modem carte courte V21. V23 ..... 1 250,00 F

#### MONITEUR 23 cm AMBRE

Hte résolution compatible pour tous Micros ordinateurs  
Bande passante 18 MHz entrée vidéo 1V c/c 75 OHMS Q ..... 1125,00 F

# Radio MJ

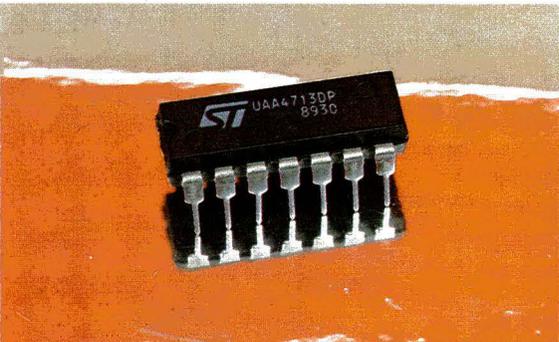
19, rue Claude-Bernard  
75005 Paris Tél. (1) 43.36.01.40

TELECOPIEUR (1) 45 87 29 68

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi  
de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h

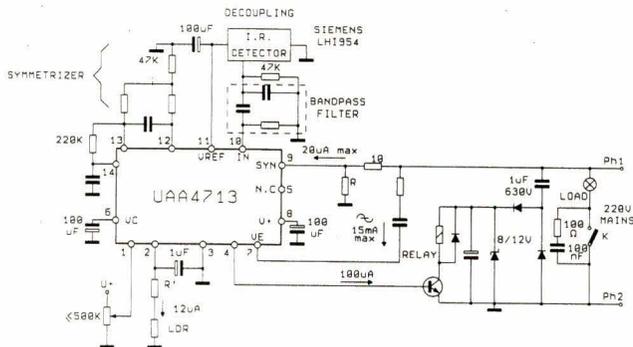
JEUDI ET VENDREDI FERMETURE 18 H 30

## Contrôleur de Triac



Depuis le milieu de l'année, la société STM propose le UAA 4714, circuit destiné à piloter un triac au zéro de tension. En fait il s'agit d'un composant, qui, associé à un capteur infrarouge, permet de détecter le passage d'une ampoule. Le composant inclut également un temporisateur programmable ainsi qu'une

circuiterie complète permettant via une LDR extérieure de fixer le seuil de luminosité pour lequel le montage fonctionne. La durée d'allumage de la lampe peut varier de 4 s à 5 mn environ. L'alimentation se fait directement à partir du réseau par le biais d'une résistance chutrice.



## “Le circuit intégré” en vidéocassette

INTEL propose une cassette vidéo VHS SECAM de 13 minutes consacrée à la fabrication des circuits intégrés, au prix de 128 F TTC (100 F HT)

Il s'agit de la version française de “THE IMPACT OF THE INTEGRATED CIRCUIT”, une production d'Intel Corp.

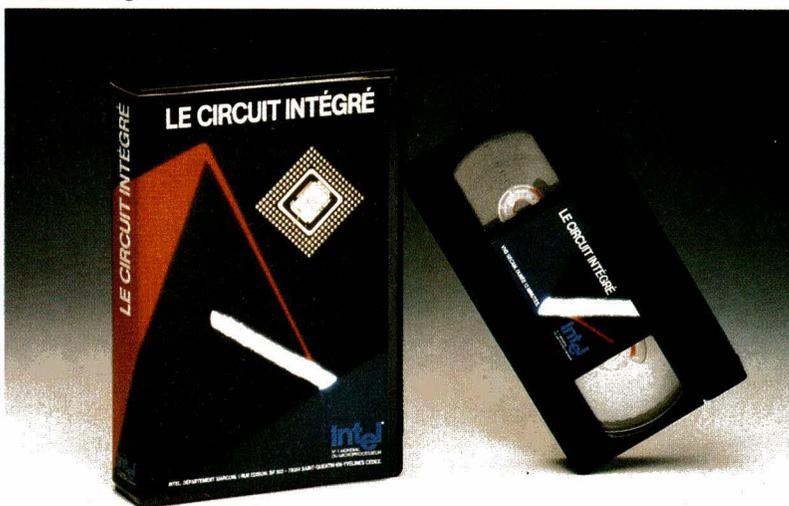
La bande vidéo commence avec quelques exemples d'applications du circuit intégré dans la vie quotidienne tels que : équipements de soins à domicile ; enseignement assisté par ordinateur ; informatique de gestion ; assistance au pilotage à bord d'un avion de ligne ; freinage ABS ; infographie.

On assiste ensuite à une interview de Bob Noyce, Vice Chairman d'Intel et co-inventeur du circuit intégré.

Enfin une assez longue partie est consacrée à l'explication des diverse étapes du processus de fabrication d'une puce de silicium.

Une telle cassette devrait pouvoir intéresser un public de non-spécialistes, mais un bon nombre de professionnels du secteur informatique n'ayant jamais visité un site de production de circuits semiconducteurs y trouveront aussi des informations appréciables.

Pour l'obtenir, passer commande à INTEL Corp SARL : 1, rue Edison - BP 303 - 78054 St-Quentin-en-Yvelines Tél. : 30.57.70.00



## Produits antistatiques

CHARLESWATER (USA) présente une gamme complète de protection contre les nuisances électrostatiques :

PROTECTION GLOBALE avec  
1) Le STATGUARD (vernis de sol brillant mais non glissant, capable de dissiper une charge électrostatique de 5 000 V en moins de 0,1 sec. et de prévenir toute nouvelle génération de charges due au déplacement du personnel),

2) le MICASTAT, laminé conducteur recouvrant tables et postes de travail (dans les salles blanches par exemple).

PROTECTION PARTIELLE avec les tapis de sol CP 603 ou CP 501 et les tapis de table CP CP604, moyens pratiques et très efficaces disponibles dans une large gamme de coloris et de dimensions.

CAGE DE FARADAY obtenue grâce aux sachets opaques (CP 302) ou transparents conducteurs (CP 303 et 304) et dissipateurs (CP 306).

MJB vous apporte une solution globale allant de l'audit sur site à l'installation complète, la vérification, mais aussi l'information et la formation de votre personnel.

MJB SA : BP 133  
77315 Marne-la-vallée Cedex 2  
Tél. : (1) 60.17.39.93



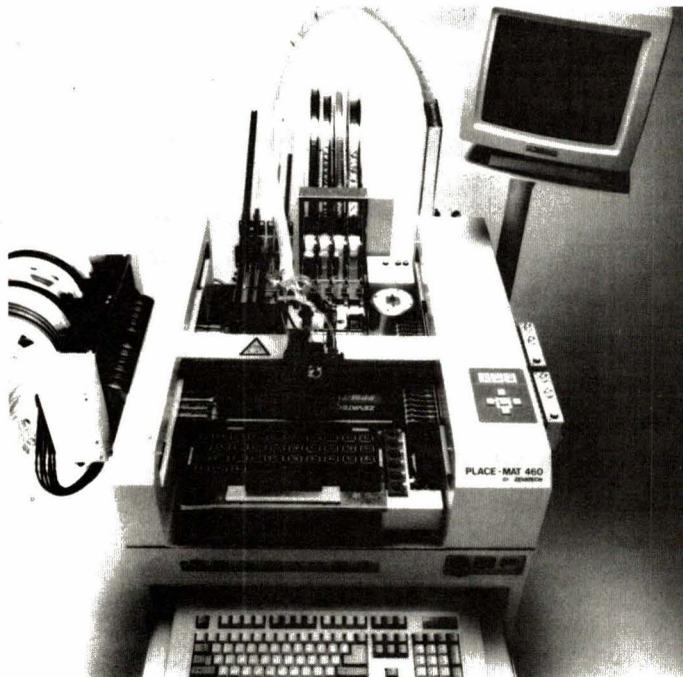
## Placement automatique des CMS PM 460

Fabriquées par la Société suisse ZEVATECH et distribuées en France par MJB, les machines de placement PLACE MAT 460 permettent le report automatique de composants CMS pour un investissement très raisonnable et sans risque.

La PLACE MAT 460 pose tous les composants de 1 mm x 1 mm jusqu'à 25,4 mm x 25,4 mm, centrés au moyen de quatre pinces de déplaçant linéairement sur des substrats ou circuits imprimés de 300 x 280 mm maximum.

La précision de placement en répétabilité atteint +/- 0,1 mm. Cette machine peut distribuer jusqu'à 80 valeurs, selon sa configuration, au moyen de magasins pour bandes, réglottes ou vrac.

Un système automatique de changement de buse accepte tous les composants standard ; CHIP, MELF, SOT, SO-IC, PLCC, QFP...



Un distributeur de colle commandé par un microdoseur est adjoint à la tête de placement. La vitesse de pose est de 1 600 à 2 000 cps/h.

Un compatible AT avec disque dur et logiciel convivial en français offre des menus clairs qui guident l'utilisateur pas à pas dans le processus de programmation et de production.

Ainsi, grâce à sa conception compacte, sa grande fiabilité et à un service après-vente très présent, la **PM 460** s'impose maintenant comme la machine idéale pour les sociétés qui abordent le CMS ou/et produisent une grande diversité de cartes et en particulier les sociétés de sous-traitance.

## Relais CMS chez SDS

Après avoir réussi son entrée dans la technologie du montage en surface (CMS) en modifiant des relais qui avaient fait leur preuve, la Société SDS RELAIS présente maintenant son premier relais développé spécialement pour cette technologie.

Le relais TF 2 SA est compatible, broche pour broche, avec le relais TQ déjà sur le marché.

Ses caractéristiques électriques principales :

- Consommation en service s'élevant à 140 mW pour 2 inverseurs ;

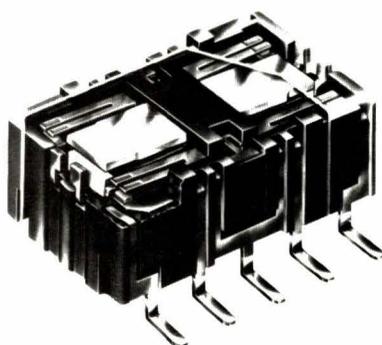
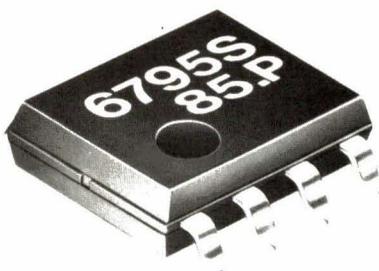
- $3 \times 10^6$  manœuvres sous 0,1 A, 220 VAC.

De nombreuses analyses de contraintes et l'utilisation de nou-

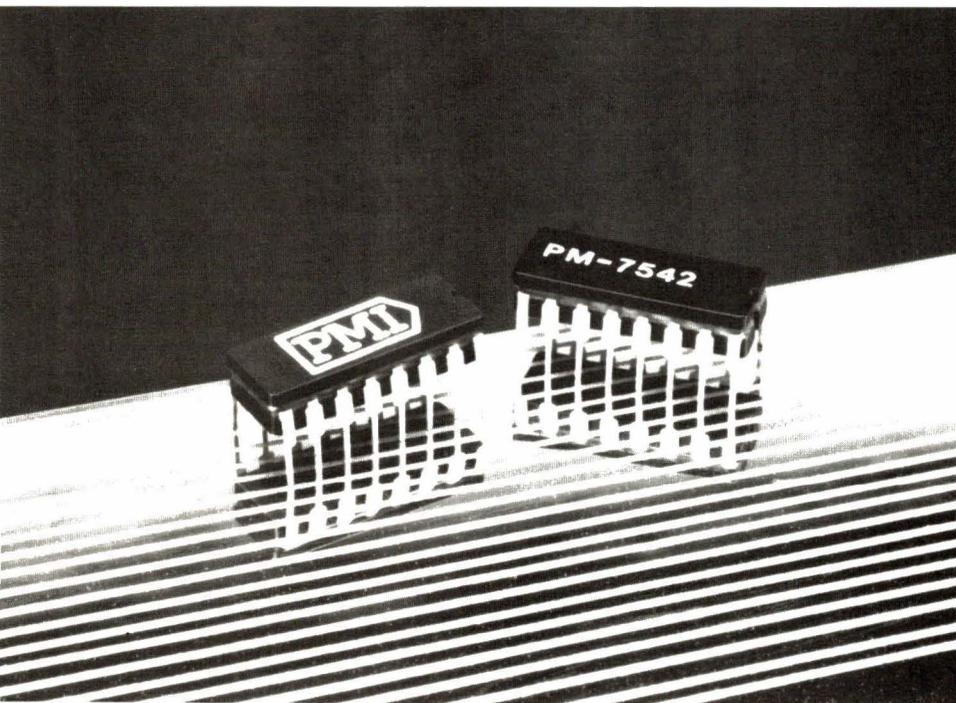
veaux matériaux plastiques, ont permis de produire un relais soudable par tous les procédés usuels aujourd'hui. Grâce à sa faible hauteur de 8 mm hors-tout, il est adapté aux soudages par infrarouge et double vague.

**Important :** Le module IC qui permet une excitation sans consommation d'énergie est lui aussi disposé dans un nouveau boîtier CMS. Ainsi, la technologie moderne des relais s'adapte aux méthodes modernes d'assemblage et de fabrication.

SDS - Relais France  
10, rue des petits-Ruisseaux  
91370 Verrières-le-buisson  
Tél. : (1) 69.20.98.98



## Le PM-7542 Un convertisseur D/A 12 bit CMOS



PRÉCISION MONOLITHICS Inc. vient de réaliser le **PM-7542**, convertisseur 12 bits Digital Analogique CMOS. Le **PM-7542** est conçu pour travailler en bus 4 bits. Ce Bus étroit diminue l'encombrement du circuit imprimé et réduit le bruit du système.

Le **PM-7542**, seconde source du 7542, est amélioré dans la rapidité du dialogue avec le microprocesseur, en performances statiques et dynamiques, en consommation, ainsi qu'en fiabilité face aux décharges électrostatiques.

Il est disponible en boîtier céramique 16 broches en gamme militaire ( $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$ ) et industrielle étendue ( $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+85^{\circ}\text{C}$ ), ainsi qu'en boîtier plastique 16 broches en gamme industrielle étendue et commerciale ( $0$  à  $+70^{\circ}\text{C}$ ).

Pour de plus amples renseignements, ou pour recevoir une fiche technique, contactez :

BOURNS OHMIC  
Service Commercial PMI  
21-23, rue des Ardennes  
75019 PARIS  
Tél. : 40.03.35.93

## PCB designer : le routeur MECANORMA

Le lancement du logiciel PCB DESIGNER par Mecanorma correspond à une volonté de combler le fossé qui sépare le dessin de circuit imprimé traditionnel de la CAO, ou Conception Assistée par Ordinateur de PCB. On sait en effet qu'il y a d'un côté la dépose de pastilles transfert, de rubans adhésifs avec dessin de l'écran de soie au stylo technique et de l'autre, la CAO sur station de travail. La première solution est plutôt lente mais l'investissement de départ est faible tandis que la deuxième, très performante, demande le plus souvent un lourd investissement en matériel et en formation.

Le PCB DESIGNER, en revanche, fonctionne sur matériel standard (PC XT, AT 286, 386, PS/2 ou compatibles en EGA). Pour la somme de 9 200 F, il offre de larges possibilités : taille maximum de la carte 32 x 32 pouces, travail possible sur 6 couches, pas minimum de 0,001 pouces, bibliothèque de composants et de symboles étendue, 6 niveaux de zoom, autoroutage interactif, sortie sur phototraceur GERBER...

Si on ajoute qu'il ne faut que quelques heures de progression à travers les menus interactifs escamotables pour maîtriser ce logiciel, il apparaît qu'il n'est plus nécessaire de consentir à des frais importants pour mettre un pied dans le futur.

### Rappel des caractéristiques principales :

- Taille maximum de la carte (en pouces) : 32 x 32.
- Possibilité de travail sur 6 couches.

- Autoroutage interactif en simple ou double face.
- Bibliothèque de composants et de symboles étendue.
- Graphique EGA ou CGA.
- Taille de piste minimum : 0,001 pouces.
- Pas minimum : 0,001 pouces.
- Fonction fenêtre complète (Déplace, Copie, Efface, Rotation).
- Fonction zoom 6 niveaux.
- Taille pastilles et pistes illimitée.
- Mesure métrique ou en pouces.
- Commandes clavier : clavier, souris ou tracker ball.
- Sortie sur imprimante, table traçante, phototraceur.
- Possibilité de SMD.
- Génération complète ou partielle du dessin : Faces avant, arrière, couches internes, écran de soie, SMD...
- 9 tailles de textes.
- 5 types de curseur.
- 6 tailles de pas.
- Menus escamotables.
- Sortie phototraceur GERBER.

## Dictionnaire télématique

Le développement des nouvelles technologies en informatique, télématique, fait désormais apparaître des termes peu habituels dans le langage courant. Leur importance ne saurait être ignorée ; aussi, cet ouvrage a-t-il été bâti pour répondre à des questions de terminologie.

La traduction de chaque terme spécifique en une formulation précise et éprouvée par des professionnels en facilite l'usage.

Le *Dictionnaire Télématique* inventorie les mots les plus fréquemment rencontrés, avec pour objectifs d'en fournir une définition précise et d'être capable d'établir des liens utiles avec des entités de même appartenance. Les évolutions technologiques prochaines sont également prises en considération de manière à privilégier l'homogénéité de ce dictionnaire vers la réalité des futures applications.

Le *Dictionnaire Télématique* s'adresse autant aux étudiants, aux professionnels débutants ou confirmés, qu'aux personnes qui abordent de manière occasionnelle cette technologie.

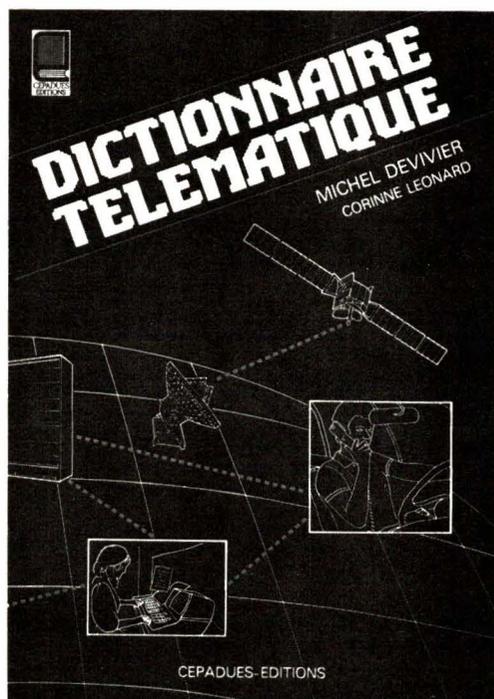
Cet ouvrage de 200 pages au

format 17 x 24 sous couverture pelliculée des éditions CEPADUES est commercialisé au prix de 120 F TTC. (+ frais de port).

CEPADUES-ÉDITIONS  
111, rue Nicolas-Vauquelin  
31100 TOULOUSE  
Tél. : 61.40.57.36

## Le ministère de l'intérieur recrute 9 inspecteurs des transmissions

CONDITION D'ADMISSION :  
DEUG scientifique et technique.  
DUT ou équivalent.  
Diplôme d'informaticien militaire du 1<sup>er</sup> ou 2<sup>e</sup> degré.  
Être âgé de 30 ans au plus au 1<sup>er</sup> janvier 1989.  
DATE DU CONCOURS :  
19, 20 et 21 décembre 1989.  
CLOTURE DES INSCRIPTIONS :  
13 novembre 1989.  
RENSEIGNEZ-VOUS :  
Tél. : (1) 45.71.52.12



## Unité arithmétique et logique en ACL chez TI

Texas Instruments introduit sur le marché le SN 74 AC 11181, un circuit arithmétique et logique-générateur de fonctions. Ce circuit exécute 16 fonctions arithmétiques binaires sur deux mots de quatre bits et 16 fonctions logiques. Ces opérations sont sélectionnées à l'aide de lignes de sélection et offrent, en mode arithmétique, l'addition, la soustraction, la décrémentation et le transfert direct, les fonctions OR exclusif, NOR, AND, OR et NAND en mode logique. Le 74 AC 11181 utilise un schéma "full carry look-ahead" assurant la génération rapide et simultanée des signaux au moyen de deux sorties en cascade pour les quatre bits utilisés.

Si cette caractéristique n'est pas requise, une entrée et une sortie "ripple carry" ont été prévues. Mais dans ce cas, le temps de "ripple carry" a aussi été minimisé pour que les manipulations de mots courts puissent être exécutées sans l'intervention de circuits externes.

Enfin, le SN 74 AC 11181 peut être utilisé comme comparateur.

Lorsque deux mots d'un même ordre de grandeur sont reçus par les entrées, il passera à l'état haut afin d'indiquer l'égalité. Le temps typique pour une addition est comparable à celui des ALU FAST et toutes les opérations arithmétiques sont effectuées à vitesse élevée grâce à la technologie EPIC™ 1 micron (Enhanced Performance Implanted CMOS).

Le 74 AC 11181 est aussi proposé en version compatible TTL (74 ACT 11181) permettant son utilisation aussi bien aux niveaux TTL qu'aux niveaux CMOS. Les deux circuits sont disponibles en boîtier DIP et en boîtier SO pour montage en surface.

Toutes les informations techniques et notes d'application concernant ces composants figurent dans le "ACL Databook" et dans le "ACL Designer's handbook".

EPIC™ est une marque déposée de Texas Instruments.

## Programmeur/ émulateur de mémoires

La société AK ELECTRONIQUE annonce la sortie d'un nouveau programmeur/émulateur de mémoires :

LE SUPER 3 de DATAMAN

Cet appareil dispose d'une batterie incorporée, il est paramétrable, a une liaison série.

Il est très économique et disponible sur stock.

Pour de plus amples renseignements contacter :

AK division Electronique  
54, avenue Emile-Zola -  
75015 PARIS  
Tél. : 45.75.53.53



## OSCILLOSCOPE 9020

**Beckman Industrial™**



### LA BONNE MESURE 2 x 20 MHz

LIGNE A RETARD.  
2 SONDES VARIABLES  
1/1 ET 1/10.  
GARANTIE 2 ANS.  
Ecran de 80 x 100 mm.  
Testeur de composants.  
Rotation de trace.  
Fonctionnement X-Y.  
Hold off variable.  
Recherche automatique de trace.  
CH1, CH2, CH1 + ou - CH2.  
Sensibilité hor. 5 mV/div.

**3890<sup>F</sup>/TTC**

A crédit : 890 F comptant  
12 mensualités de 284,80 F



### GENERATEUR DE FONCTIONS FG2

De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes.  
Signaux carrés, triangulaires  
et sinusoïdaux.  
Rapport cyclique variable.  
Distortion inférieure à 30 dB.  
Entrée modulation de fréquence.

**1978<sup>F</sup>/TTC**

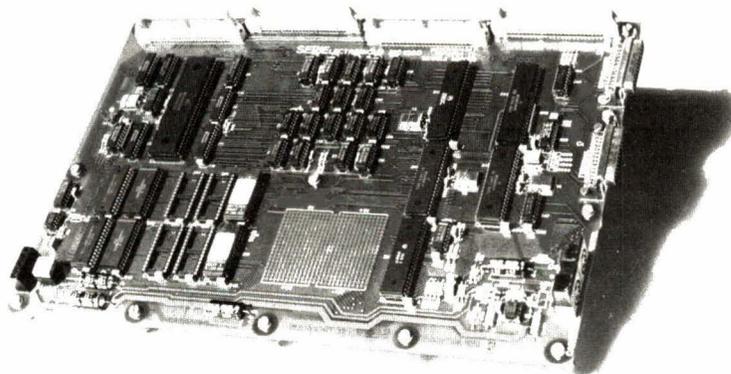
A crédit : 478 F comptant  
6 mensualités de 269,70 F

En vente chez : (port gratuit)

**ACER composants**  
42, rue de Chabrol  
75010 PARIS  
Tél. : 47 70 28 31  
Télex : 643 608

**ACER Reuilly cpts**  
79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 43 72 10 17  
Télex : 643 608

## MC 1000, système de développement pour 68000



Créée par une équipe d'enseignants, la société SERIElectronique s'est spécialisée dans la conception de systèmes didactiques pour l'apprentissage du micro-processeur et de ses périphériques.

● Le MC 09 est un système didactique autonome piloté par un microprocesseur 6809 autour duquel a été développé une famille de cartes d'interface permettant de couvrir tout le champ de l'électronique numérique.

Introduction à la COMMANDE NUMERIQUE et ASSERVISSEMENT de moteurs pas à pas et courant continu ; initiation à la TELEMATIQUE et au TRAITEMENT DU SIGNAL : convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques rapides en 8 et 12 bits, filtres à capacités commutées, échantillonneurs bloqueurs, échange de programmes par minitel...

● Le MC 1000, système de développement pour microprocesseur 68000, s'inscrit dans le prolongement logique du MC 09. Le microprocesseur 68000 est reconnu comme étant un stan-

dard dans le contrôle industriel et les systèmes nécessitant vitesse et puissance.

### ● Caractéristiques techniques du MC 1000 :

Microprocesseur 68000.

Périphériques entièrement réservés à l'utilisateur :

- MFP 68901
- PIT 68230
- DUART 68681
- PIA 6821
- RAM statique 144 Koctets.
- EPROM moniteur 64 Koctets.
- Supports pour 64 Koctets d'EPROM utilisateur
- Watchdog
- Commande d'arbitrage d'attribution des bus.
- 4 connecteurs 50 points pour les extensions utilisateur.

Les prises de connexion permettent de relier le MC 1000 à un terminal (norme VT 100), un minitel, une imprimante, un lecteur de cassette, un ordinateur hôte muni d'une prise RS 232 (le MC 1000 est fourni avec un logiciel de transfert et de sauvegarde de fichiers sur disquette par un compatible PC).

### ● Caractéristiques logicielles :

Gestion de disque virtuel, puissant jeu de commandes, aide en ligne, éditeur pleine page, assembleur symbolique 2 passes, desassembleur symbolique, transfert de fichiers "on line" avec un ordinateur hôte.

### ● La documentation :

Le MC 1000 est fourni avec 2 manuels d'environ 700 pages. La documentation d'accompagnement contient les caractéristiques techniques du microprocesseur 68000 et des circuits périphériques 68230, 68681, 68901, 6821, ainsi que de nombreux exemples simples de programmation de ces circuits et du microprocesseur : gestion des interruptions, génération de signaux, fonction timer...

SERIElectronique  
9, rue Saint Lambert  
75015 PARIS  
Tél. : (1) 45.54.00.04

## RAM statique 256 k — 20 ns

PARADIGM TECHNOLOGY, société californienne, annonce la disponibilité d'une nouvelle série de RAM statiques présentant un temps d'accès de 20 ns.

La technologie utilisée, 1 M bit CMOS, développée par les fondateurs du PARADIGM autorise, pour des mémoires de cette classe, une plus petite taille de cellule.

Les wafers sont fabriqués dans la récente (2 ans) ligne de production de San-José.

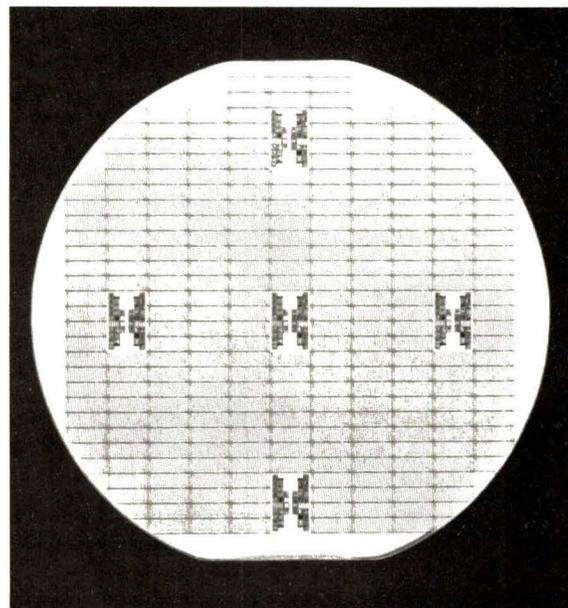
Ces SRAM 256 k sont proposées en trois types d'organisation :

64 k × 4 bits

32 k × 8 bits

256 k × 1 bit

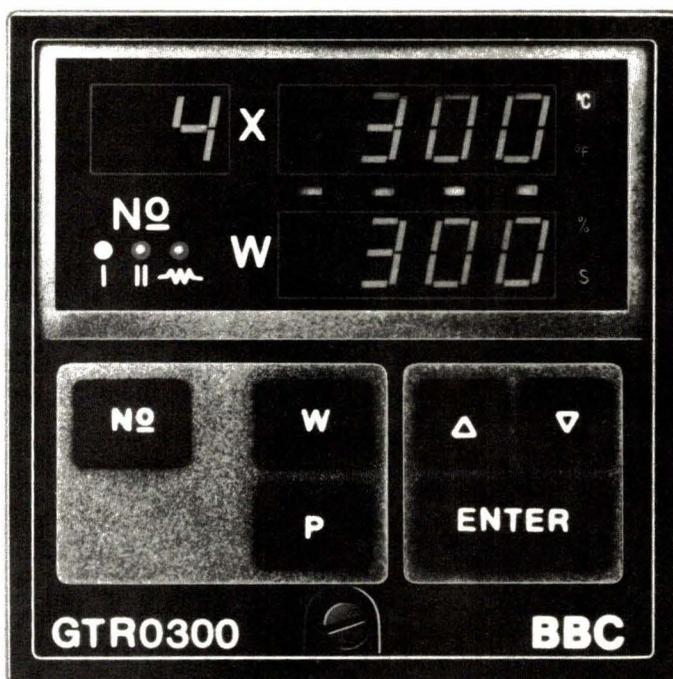
De plus des versions spéciales de la 64 k × 4 bits offrent une broche de validation de sortie (OE) et des entrées-sorties séparées.



## Régulateur GTR 0300

ASEA BROWN BOVERI propose un nouveau régulateur multiboucle (de 2 à 4 boucles) à microprocesseur au format DIN 96 x 96 mm (Profondeur : 169 mm). Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Entrée pour thermocouples J/L (600 °C), K (1 200 °C), S/R (1 600 °C), sonde platine Pt 100 (600 °C) - 0/2... 10 V et 0/4... 20 mA.
- Algorithme PDPI ou TOR (relais de seuil).
- Sortie TOR ou pas à pas (à relais ou logique 30 V/12 mA).
- Affichages simultanés (LED grandes dimensions) :
  - Numéro de boucle,
  - Valeur consigne,
  - Valeur mesurée.
- Bargraphes de couleurs (rouge + vert) pour visualisation simul-



tanée des écarts Mesure/Consigne sur toutes les boucles.

- Consigne auxiliaire.
- Versions autoréglantes, à deux alarmes par boucle, interfaces RS 485 ou boucle 20 mA TTY.
- Nombreuses possibilités de

configuration.

- Option surveillance des boucles de chauffe.

ASEA BROWN BOVERI  
15, rue Sully  
69150 DÉCINES

## Touches pour circuits imprimés

La société LUCAS-NSF, représentée en France par BICEL commercialise une nouvelle touche miniature directement implantable sur circuit imprimé. Cette touche existe en 2 dimensions : 9 x 9 x 6,5 mm et 12 x 12 x 6,6 mm.

L'originalité de cette touche dont le poussoir existe en 10 couleurs standard avec une course de 1 mm, est que le contact s'effectue directement entre l'élastomère conducteur situé à la base du poussoir et le circuit imprimé

dessiné en fonction de cet élément.

Cette touche est enclipsée après que le circuit imprimé ait été passé à la soudure et élimine donc le coût élevé du soudage et de l'étanchement.

BICEL :  
118, avenue du maréchal-de-Lattre-de-Tassigny  
B.P. 105 - 94123 Fontenay-sous-bois Cedex.



## Beckman Industrial™

### LA NOUVELLE GAMME DE MULTIMETRES ECONOMIQUES

DM10 : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 10 M $\Omega$ . Précision 0,8% VCC. ....	349 F
DM15B : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 M $\Omega$ . 1000 VDC/750 VAC. ....	447 F
DM20L : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. ....	497 F
DM23 : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. ....	587 F
DM25L : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacité en 5 gammes. Test logique. ....	689 F
DM800 : 28 gammes. 4,5 digits. Fréquencemètre. Bip sonore. Fonction mémoire. ....	1356 F
DM850 : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. ....	1650 F

#### COMPTEUR UC10

5 Hz à 1000 MHz. 2 canaux d'entrée. Mesure de fréquences et rapport de fréquences. 4 temps de porte. Affichage LED à 8 digits. ....

#### CAPACIMETRE CM20A

8 gammes de mesure. De 200 pF à 20000  $\mu$ F. Résolution de 1pF. Précision 0,5% ....



En vente chez : (port gratuit)

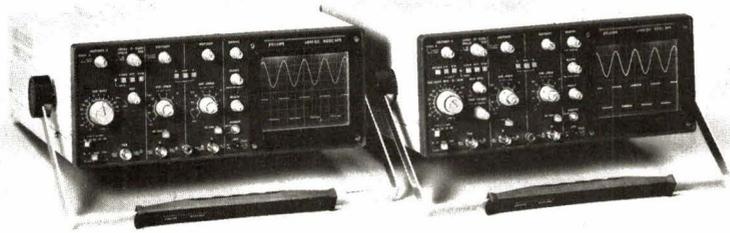
### ACER composants

42, rue de Chabrol  
75010 PARIS  
Tél. : 47 70 28 31  
Télex : 643 608

### ACER Reully cpts

79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 43 72 70 17  
Télex : 643 608

## Oscilloscopes PM 3208 et 3209 Philips



Ces deux modèles possèdent une haute sensibilité d'entrée qui peut atteindre 1 mV/div. sur le réglage 5 mV/div.  $\times 5$  pour la visualisation de très faibles signaux. Les déclenchements TV ligne et TV trame sont disponibles et le réglage du temps mort de base de temps (HOLD OFF) assure toujours un déclenchement stable pour, par exemple, les trains d'impulsions complexes ou les signaux vidéo.

Ils présentent d'autres caractéristiques telles que le mode X-Y permettant la composante de deux signaux ou la modulation Z ou encore la sortie Y pour la connexion à un compteur extérieur ou à un autre système d'acquisition.

Les performances de mesure

sont assurées par un tube cathodique clair et précis d'une surface utile de  $8 \times 10$  cm avec graticule interne afin d'éviter les erreurs de parallaxe. La visualisation optimale de tous les signaux est assurée par les commandes continues de focalisation et d'illumination du graticule. Le PM 3209, 40 MHz, dispose d'une seconde base de temps (DTB : Delayed Time Base) puissante et facile de mise en œuvre, autorisant la dilution sur plus de 1 000 divisions, de n'importe quelle partie de signal intéressante pour exploitation. La DTB utilise une vitesse de balayage plus rapide pour la partie sélectionnée de la forme d'onde principale. Cette possibilité est de loin supérieure à la simple dilata-

tion offerte sur la plupart des oscilloscopes de cette catégorie. Ces instruments sont livrés complets et prêts à l'utilisation avec deux sondes 1/1, 1/10 et un manuel d'utilisation en 7 langues.

### Une large gamme d'applications

Les hautes performances et caractéristiques complètes de ces deux nouveaux appareils en font des outils idéaux pour une large gamme d'applications comme la maintenance, l'enseignement ou la production.

### Prix indicatifs

PM 3208 ..... 3 900 FHT  
PM 3209 ..... 6 900 FHT

## Interrupteur rotatif à codage binaire



Le nouvel interrupteur rotatif à codage binaire de Grayhill a un diamètre de 12,7 mm seulement. Cet interrupteur de la série 26 présente 16 positions de réglage. Les butées réglables permettent toutefois à l'utilisateur de sélectionner un code BCD à 10 positions ou un code à 8 positions en octal. Il donne en outre la possibilité de choisir et d'isoler n'importe quelle tranche du code binaire standard en modifiant le positionnement des butées. Cet interrupteur, prévu pour des commutations de 25 000 cycles au niveau logique, est étanche sur le tableau et d'un prix avantageux. Il remplace parfaitement les interrupteurs à rouleau usuels.

Grayhill Inc.; représenté en Europe par H.-F. Thöel Int.,  
39, route de Lavaux - CH. 1802  
Corseaux, Suisse  
Tél. : 21.992.70.85

SWITCH POSITION	DECIMAL NUMBER	CODE OUTPUT			
		1	2	4	8
1	0				
2	1	●			
3	2		●		
4	3	●	●		
5	4			●	
6	5	●		●	
7	6		●	●	
8	7	●	●	●	
9	8				●
10	9	●			●
11	10		●		●
12	11	●	●		●
13	12			●	●
14	13	●		●	●
15	14		●	●	●
16	15	●	●	●	●

# H.E.L.P. S.A.

Le spécialiste Européen de convertisseurs microondes de réception de télévision par satellite, vous propose :

— différents modèles pour équiper votre station de réception :

- 10,95 - 11,7 GHz
- 11,7 - 12,5 GHz
- 12,5 - 12,75 GHz

Température de bruit < 150° K

Préfiltrage constituant une protection contre les brouillages dus aux faisceaux hertziens : 11 GHz et 9,3 GHz, radar marine.

Connecteur N (résistance au ruissellement et aux intempéries).

**Autres Productions :** OMT, amplis de ligne, répartiteur, modules HF pour démodulateurs, convertisseurs microondes intégrant la fonction de source rayonnante.

## H.E.L.P. S.A.

75, rue de Poul Palud - 22730 TRECATEL  
Tél. : **96.23.42.51**

## DIRAC COMPOSANTS

SARL AU CAPITAL DE 50.000 F

9, place Paul-Cézanne  
108, cours Julien  
13006 MARSEILLE - Tél. : 91.47.11.05

Métro : Notre-Dame-du-Mont - Parking : Cours Julien  
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 18 h 30



### DIRAC COMPOSANTS

*Une équipe de techniciens à votre disposition*



*Achat vente et négoce de tout composant électronique professionnel et industriel*



DIRAC COMPOSANTS  
*la nouvelle façon d'aborder l'électronique*



# I

14, rue Abel 75012 PARIS - Tél 43 44 55 71 / 43 44 55 78  
34, rue d'Illiers 45000 ORLÉANS - Tél 38 62 27 05

**LES MAGASINS DE PARIS ET ORLÉANS SONT OUVERTS LE LUNDI TEL POUR HEURES D'OUVERTURE**

# C

max 232	42 F	câble péritel	6 F
mm 53200	25 F	quartz 4 mhz	8 F
68705 p3	85 F	quartz 3.2768 mhz	8 F
ne 602	18 F	dl 470	15 F
4060	3 F	8245	40 F
4066	3 F		
ne 605	75 F		
ne 567	6 F		
péritel mâle	6 F		
alim 500 ma	30 F		

# S

récepteur satellite radio plans	2000 F
kit programmeur 68705	200 F
Fr4 1 face 100 x 160	13.50 F

### MÉMOIRES

43256 1p - 10	160 F
41256-12	36 F
9306	12 F

**ram 1 mega dispo**

*Nous tirons vos circuits imprimés*

## CENTRALES D'ALARME

Réf. 10006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA

**590 F** Port 45 F

Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé.

**1 200 F** Port 45 F

Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone.

**1 950 F** Port 45 F

Réf. 1019. Agréée par Cies assurances (APSAIRD). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes.

**2 250 F** Port 45 F

### LC 31 CENTRALE 3 zones

5 voyants SZ contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme.

**946 F** port 65 F

### MC 42 CENTRALE 4 zones

sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme.

**1 210 F** Port 65 F

## VOIR et ENTENDRE



Très ingénieux pour avoir en permanence un œil et une oreille sur ce qui se passe dans une pièce. Interphonie totale de l'écran à la caméra, réglage du volume.

Ecoute en mains libres. **3 590 F** port 65 F  
Modèle sans le son **2 590 F**

## DETECTEUR VOLUMETRIQUE INFRAROUGE et HYPER FREQUENCE

Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage de sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V.

**680 F** Port 35 F

Existe en version rideau (pour les animaux) ...

**950 F** Port 35 F

Réf. 1111. Détecteur infrarouge agréé par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12 m

**980 F** Port 35 F

Réf. 1105. RADAR HYPER FREQUENCE. Portée 3 à 20 m. Réglable

**1 150 F** Port 35 F

## SIRENES D'ALARME

Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métal ligne autoprotégée

**210 F** Port 25 F

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V

**280 F** Port 25 F

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement.

**590 F** Port 25 F

**SUPER PROMO**  
Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp.

**340 F** Port 25 F

### INFRAROUGE PASSIF **450 F**

portée 12 m depuis

## COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

Decatégorisation auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché. et arrête dès que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement : d'une part à la prise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muné d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement

Port 25 F **449 F**

## EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET I



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

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

Documentation complète contre 16 F en timbres

## SURVEILLANCE VIDEO

KIT COMPLET facile à installer. Simple à utiliser comprenant :

- Ecran de contrôle 23 cm
- Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum)
- Support caméra + 30 m de câble liaison

**KIT COMPLET 3590 F TTC**

Prix à l'exportation 2 692,50 F - Expédition en port dû

## PANASONIC TOUTE LA GAMME disponible REpondeurs ENREGISTREURS

Matériel non agréé destiné à l'exportation avec Interrogation à distance.

Réf. 1423. Par **CLAVIER 1 250 F** port 65 F

**MULTIFREQUENCE**

Ecoute discrète à distance 12 fonctions

Réf. KXT 1624. Par code + Bieper. changement de la bande annonce et mise en route à distance

**1 950 F** port 65 F

**KXT 1720.**  
Annonce par synthèse vocale. Heure et jour de réception du message. Ecoute (discrète) à distance de l'environnement. Interrogation à distance.

**PRIX : 3-590 F 2 850 F** Port 40 F

## et TELEPHONE SANS FIL

Réf. 3222

PORTÉE 50 à 300 m

**950 F 680 F**

CT 505.

PORTÉE 3 km **3 450 F**

**PANASONIC KXT 4200**, dans le même appareil. Interrogation à distance. Afficheur indiquant le nombre d'appels. Transfert de messages. Ecoute (discrète) de l'environnement.

**PRIX : 3-950 F 3 250 F** port 40 F (Non homologué destiné à l'export)

### RECHERCHE DE PERSONNES :

● Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobilité.

### NOMBREUSES APPLICATIONS :

- Hôpitaux, bureau, ateliers, usines, restaurants, grandes surfaces, écoles, universités, etc.
- Portée : 1 km. Avec kit d'amplification : jusqu'à 10 km.

**SYSTEME 6 PERSONNES 4 950 F TTC**

**SYSTEME 9 PERSONNES 6 500 F TTC**

## CLE ELECTRONIQUE CLAVIER et BOITIER DE COMMANDE pour ALARME ou PORTIER D'IMMEUBLE

Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion **390 F** Port 45 F

Réf. **CLAVIER** avec changement de code extérieur sur la face avant **625 F** Port 45 F

Réf. 2608 **CLAVIER** étanche pour extérieur. 3 codes de possible, éclairage et buzzer

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. **890 F** port 45 F

Complet avec lecteur et KIT d'encastrement **580 F** Port 45 F

## TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE D'ALARME

Réf. 1301 agréé, 4 N° d'appel, 1 voie d'entrée **1 450 F** Port 65 F

Réf. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie Intrusion - 1 voie Technique 1 voie Incendie - 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale.

**PRIX : 2890 F 2 590 F** port 65 F

Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER

## UNE GAMME COMPLETE DE MICROS DISPONIBLE NOUVEAU ! MICRO EMETTEUR

(réf. 2634) **90-120 MHz** **760 F**

Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V

— Portée 5 km, réglable de 80 à 120 MHz - EXPORT **1 185 F**

## COMMANDE A DISTANCE

**290 F** Port 45 F

Réf. 3015 **RECEPTEUR** 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle

**420 F** port 45 F

### INTERRUPTEUR SANS FIL portée 36 m

**450 F**

Frais d'envoi 25 F

# CORAMA LYON

☎ 72.72.95.45  
49, rue de la Thibaudière

**NOS PRIX**  
(quelques exemples...)

— Son  
— Lumière  
— Electronique

LYON 7<sup>ème</sup>

—TRANSFORMATEUR	5VA :	36F20
	10VA :	43F90
	48VA :	81F85
	75VA :	110F90
	150VA :	152F50

(possibilité de fabriquer des transformateurs sur mesure)

—ALIMENTATION VARIABLE ELC 30V / 5A : 749F55  
—DEVIS GRATUIT POUR L'ETUDE DE TOUTE ALIMENTATION

—OSCILLOSCOPE BECKMAN 9020 : 3750F15  
—MULTIMETRE BECKMAN DM15B : 434F10  
—CAPACIMETRE BECKMAN CM20H : 761F40  
—GENERATEUR DE FONCTION BECKMAN FG2E : 1884F55

—FER A SOUDER JBC 30W : 128F70  
—POSTE A SOUDER JBC 30W : 1139F75  
—POSTE A SOUDER JBC 70W : 1506F80  
—POSTE A DESSOUDER A THERMO POMPE JBC : 3832F55  
—POSTE A SOUDER DESSOUDER A AIR CHAUD JBC : 3931F60

—BOBINE D'ETAIN DE 500GR 0,7MM : 70F00  
—EPOXY 300x200 POSITIF 16/10 : 78F90  
—EPOXY 300x200 POSITIF PROFESSIONNEL : 100F20  
—AEROSOL JELT NETTOYANT SPECIAL TOUT CONTACT 650ML : 75F30  
—AEROSOL JELT NETT. SEC DES FLUXS DE SOUDURE 650ML : 70F00

—REPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS 4EME EDITION : 192F75  
—GUIDE DES CIRCUITS INTEGRES : 136F40

—CABLE PERITEL 7 CONDUCTEURS LE METRE : 11F65  
—FIL DE CABLAGE SOUPLE 0,25 DIAMETRE LE METRE : 1F25

—CONNECTEUR SUB D 9BR MALE : 9F55  
—CONNECTEUR SUB D 9BR FEMELLE : 11F50  
—FICHE BANANE MALE DIAMETRE 4 : 3F20  
—FICHE BANANE FEMELLE DIAMETRE 4 : 3F20

—CORDON 1 METRE AVEC FICHES BANANES diam. 4 : 17F20  
—CORDON 1 METRE AVEC FICHES BANANES SILICONE diam. 4 : 35F00

—JEU DE 6 TOURNEVIS DE PRECISION : 21F00

—EGALEMENT DISPONIBLES LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES :  
\* ACTIFS  
\* PASSIFS  
\* CMOS  
\* ANALOGIQUE ET INFORMATIQUE

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT TTC  
VENTE PAR CORRESPONDANCE

## MAGNETIC FRANCE...MAGNETIC FRANCE...

11, Place de la nation 75011 PARIS - Tél: 43 79 39 88 - Télécx 216 328 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h Fermé le lundi

**KITS COMPLETS RADIO PLANS.** Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin d'article de la revue y compris les circuits imprimés non percés.  
**LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.**

EL 496 TEL Compositeur téléphone.....	49 F	EL 500 TEL Ampli tél.....	110 F
496 IRE-IRR Télécode domotique IR....	159 F	500 EMU Emulateur EPROM.....	125 F
EL 497 RE1 Récepteur 27Mhz FM.....	165 F	501 INT Interphone FM.....	739 F
497 RE2 Récepteur 27Mhz FM.....	198 F	501 ALA Alarme moto.....	309 F
497 ACOCircuit Accord TBB 1469.....	86 F	501 AME Emetteur.....	78 F
497 EME Emetteur 27 Mhz Quartz....	170 F	EL 502 COD + CLA + REC	
Résistances précision 1% en stock		Système d'appel de personnes.....	876 F
EL 498 DOM Cent. domotique CI PPAL	1188 F	502 EPR Lecteur EPROM.....	192 F
CI (2F) Trous métal.....	660 F	502 AMP Amp. Vidéo Transis.....	133 F
498 VHF Récept. VHF sans QTZ RX	264 F	502 DR1 + FR3 Fréquenceètre....	434 F
EL 499 PC Cordon Minitel/PC.....	72 F	502 REA Récepteur aviation.....	1000 F
499 SCA Cde. Enreg. SCANNER....	112 F		

### PROMOTION DU MOIS

TOS 812.....	199 F	Matériel "Néocid" pour fabrication des bobinages HF - Blindage - mandrins Coupelles Via en ferrite Sels d'arrêt H.F. de 0,15µH à 400µH en 28 valeurs.....	8 F	
Bloc d'imprimante (de mini) MTP 401-408 (Seiko) E77p35.....	600 F		Sels d'arrêt H.F. de 1 mH à 100 mH 17 valeurs - suivant pôt.....	8 à 18 F
Capteur à Réductance Magnétique 52-01.....	350 F		Convertisseur LNC starstar 650..4	280 F

**Nouveauté :** Circuit Imprimé Présensibilisé 2F  
Positif permettant d'avoir le cuivre et la sérigraphie d'implantation à partir de 2 films positifs.

Le Dm2..... 22 F

### TTL

7400 / 7401 / 7405 / 7408 / 7410 / 7412 / 7413 / 7420  
7422 / 7426 / 7427 / 7433 / 7437 / 7440 / 7442 / 7446  
7450 / 7451 / 7453 / 7460 / 7481 / 7482 / 7483 / 7491  
3 F par 10 pièces

**MAGNETIC FRANCE ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations vendues en KIT**

JE DESIRE RESERVER LE CATALOGUE 89/90

**Selectronic**

POUR LE RECEVOIR DES SA PARUTION

CH-JOINT 22,00F EN TIMBRES POSTE OU EN CHÈQUE



EN LETTRES CAPITALES, S.V.P. N° CLIENT :

Nom :

Adresse :

Code Postal : L L L L L L

(Pays) :

Coupon à retourner à : **SELECTRONIC BP 513 59022 LILLE CEDEX**

ERP 10-89

# TECHNICIEN DE LABORATOIRE ANTENNE

(réf. MAT 3)

**(Télécommunication, Hyperfréquence)**

Nous sommes fabricant d'antennes de radiocommunication et la qualité de nos fabrications, associée à nos réussites commerciales EUROPEENNES nous conduisent à renforcer notre service ETUDES. En relation directe avec le B.E. et assisté d'un maquetiste, votre mission comportera 3 axes :

- Création : maquettes et protos de définition.
- Industrialisation : suivi des fabrications et sondages tests.
- Assistance : suivi des séries et appuis production et qualité.

Cette mission demande d'excellentes connaissances techniques et un souci permanent de communication interne. Votre formation "mesures" antennes, et/ou votre expérience dans ces techniques vous conduiront à la réussite. Anglais souhaité. Résidence proche de TOURS.

Envoyer lettre + C.V. + photo et salaire actuel s/réf. MAT 3 à  
**CLEFS** 30, rue Lakanal - 37000 TOURS.  
Confidentialité assurée.

# MAGNETIC FRANCE 11, PLACE DE LA NATION, 75011 PARIS

## 43 79 39 88

Télex : 216 328 F Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 - 14 h à 19 h  
Fermé le lundi

<b>CIRCUITS INTEGRÉS</b>		<b>CIRCUITS INTEGRÉS ANALOGIQUES</b>		<b>TLU/V X/Z</b>		<b>ROM / EAROM</b>		<b>B F</b>	
<b>C MOS</b>		<b>CA / CE F / H</b>		<b>STK</b>		<b>RAM DYNAMIQUE STATIQUE</b>		<b>TIP</b>	
<b>74 HC</b>		<b>M / M C</b>		<b>TAA</b>		<b>TRANSISTOR</b>		<b>Z B (ZENER)</b>	
<b>74 HCT</b>		<b>HEF</b>		<b>TBA</b>		<b>2N / 2S</b>		<b>BOBINAGES</b>	
<b>74 C</b>		<b>ICL</b>		<b>TCA</b>		<b>MICRO PROCESSEUR</b>		<b>FI</b>	
<b>74 LS</b>		<b>MK / M V</b>		<b>TDA</b>		<b>EPROM / EEPROM</b>		<b>BS / BU</b>	
<b>74 CU</b>		<b>NE / RC</b>		<b>INTERFACES</b>		<b>REGULATEUR</b>		<b>REGULATEUR</b>	
<b>74 S</b>		<b>L / L F</b>		<b>DUPLICATION D'EPROM</b>		<b>EFFACEMENT</b>		<b>EFFACEMENT</b>	
<b>74 C</b>		<b>LM / LS</b>		<b>S / SSM</b>		<b>74 S181</b>		<b>74 S181</b>	
<b>74 C</b>		<b>12CLK</b>		<b>301AN</b>		<b>301AN</b>		<b>301AN</b>	
<b>74 C</b>		<b>307N</b>		<b>308N</b>		<b>308N</b>		<b>308N</b>	
<b>74 C</b>		<b>309N</b>		<b>310N</b>		<b>310N</b>		<b>310N</b>	
<b>74 C</b>		<b>311N</b>		<b>312N</b>		<b>312N</b>		<b>312N</b>	
<b>74 C</b>		<b>313N</b>		<b>314N</b>		<b>314N</b>		<b>314N</b>	
<b>74 C</b>		<b>315N</b>		<b>316N</b>		<b>316N</b>		<b>316N</b>	
<b>74 C</b>		<b>317N</b>		<b>318N</b>		<b>318N</b>		<b>318N</b>	
<b>74 C</b>		<b>319N</b>		<b>320N</b>		<b>320N</b>		<b>320N</b>	
<b>74 C</b>		<b>321N</b>		<b>322N</b>		<b>322N</b>		<b>322N</b>	
<b>74 C</b>		<b>323N</b>		<b>324N</b>		<b>324N</b>		<b>324N</b>	
<b>74 C</b>		<b>325N</b>		<b>326N</b>		<b>326N</b>		<b>326N</b>	
<b>74 C</b>		<b>327N</b>		<b>328N</b>		<b>328N</b>		<b>328N</b>	
<b>74 C</b>		<b>329N</b>		<b>330N</b>		<b>330N</b>		<b>330N</b>	
<b>74 C</b>		<b>331N</b>		<b>332N</b>		<b>332N</b>		<b>332N</b>	
<b>74 C</b>		<b>333N</b>		<b>334N</b>		<b>334N</b>		<b>334N</b>	
<b>74 C</b>		<b>335N</b>		<b>336N</b>		<b>336N</b>		<b>336N</b>	
<b>74 C</b>		<b>337N</b>		<b>338N</b>		<b>338N</b>		<b>338N</b>	
<b>74 C</b>		<b>339N</b>		<b>340N</b>		<b>340N</b>		<b>340N</b>	
<b>74 C</b>		<b>341N</b>		<b>342N</b>		<b>342N</b>		<b>342N</b>	
<b>74 C</b>		<b>343N</b>		<b>344N</b>		<b>344N</b>		<b>344N</b>	
<b>74 C</b>		<b>345N</b>		<b>346N</b>		<b>346N</b>		<b>346N</b>	
<b>74 C</b>		<b>347N</b>		<b>348N</b>		<b>348N</b>		<b>348N</b>	
<b>74 C</b>		<b>349N</b>		<b>350N</b>		<b>350N</b>		<b>350N</b>	
<b>74 C</b>		<b>351N</b>		<b>352N</b>		<b>352N</b>		<b>352N</b>	
<b>74 C</b>		<b>353N</b>		<b>354N</b>		<b>354N</b>		<b>354N</b>	
<b>74 C</b>		<b>355N</b>		<b>356N</b>		<b>356N</b>		<b>356N</b>	
<b>74 C</b>		<b>357N</b>		<b>358N</b>		<b>358N</b>		<b>358N</b>	
<b>74 C</b>		<b>359N</b>		<b>360N</b>		<b>360N</b>		<b>360N</b>	
<b>74 C</b>		<b>361N</b>		<b>362N</b>		<b>362N</b>		<b>362N</b>	
<b>74 C</b>		<b>363N</b>		<b>364N</b>		<b>364N</b>		<b>364N</b>	
<b>74 C</b>		<b>365N</b>		<b>366N</b>		<b>366N</b>		<b>366N</b>	
<b>74 C</b>		<b>367N</b>		<b>368N</b>		<b>368N</b>		<b>368N</b>	
<b>74 C</b>		<b>369N</b>		<b>370N</b>		<b>370N</b>		<b>370N</b>	
<b>74 C</b>		<b>371N</b>		<b>372N</b>		<b>372N</b>		<b>372N</b>	
<b>74 C</b>		<b>373N</b>		<b>374N</b>		<b>374N</b>		<b>374N</b>	
<b>74 C</b>		<b>375N</b>		<b>376N</b>		<b>376N</b>		<b>376N</b>	
<b>74 C</b>		<b>377N</b>		<b>378N</b>		<b>378N</b>		<b>378N</b>	
<b>74 C</b>		<b>379N</b>		<b>380N</b>		<b>380N</b>		<b>380N</b>	
<b>74 C</b>		<b>381N</b>		<b>382N</b>		<b>382N</b>		<b>382N</b>	
<b>74 C</b>		<b>383N</b>		<b>384N</b>		<b>384N</b>		<b>384N</b>	
<b>74 C</b>		<b>385N</b>		<b>386N</b>		<b>386N</b>		<b>386N</b>	
<b>74 C</b>		<b>387N</b>		<b>388N</b>		<b>388N</b>		<b>388N</b>	
<b>74 C</b>		<b>389N</b>		<b>390N</b>		<b>390N</b>		<b>390N</b>	
<b>74 C</b>		<b>391N</b>		<b>392N</b>		<b>392N</b>		<b>392N</b>	
<b>74 C</b>		<b>393N</b>		<b>394N</b>		<b>394N</b>		<b>394N</b>	
<b>74 C</b>		<b>395N</b>		<b>396N</b>		<b>396N</b>		<b>396N</b>	
<b>74 C</b>		<b>397N</b>		<b>398N</b>		<b>398N</b>		<b>398N</b>	
<b>74 C</b>		<b>399N</b>		<b>400N</b>		<b>400N</b>		<b>400N</b>	
<b>74 C</b>		<b>401N</b>		<b>402N</b>		<b>402N</b>		<b>402N</b>	
<b>74 C</b>		<b>403N</b>		<b>404N</b>		<b>404N</b>		<b>404N</b>	
<b>74 C</b>		<b>405N</b>		<b>406N</b>		<b>406N</b>		<b>406N</b>	
<b>74 C</b>		<b>407N</b>		<b>408N</b>		<b>408N</b>		<b>408N</b>	
<b>74 C</b>		<b>409N</b>		<b>410N</b>		<b>410N</b>		<b>410N</b>	
<b>74 C</b>		<b>411N</b>		<b>412N</b>		<b>412N</b>		<b>412N</b>	
<b>74 C</b>		<b>413N</b>		<b>414N</b>		<b>414N</b>		<b>414N</b>	
<b>74 C</b>		<b>415N</b>		<b>416N</b>		<b>416N</b>		<b>416N</b>	
<b>74 C</b>		<b>417N</b>		<b>418N</b>		<b>418N</b>		<b>418N</b>	
<b>74 C</b>		<b>419N</b>		<b>420N</b>		<b>420N</b>		<b>420N</b>	
<b>74 C</b>		<b>421N</b>		<b>422N</b>		<b>422N</b>		<b>422N</b>	
<b>74 C</b>		<b>423N</b>		<b>424N</b>		<b>424N</b>		<b>424N</b>	
<b>74 C</b>		<b>425N</b>		<b>426N</b>		<b>426N</b>		<b>426N</b>	
<b>74 C</b>		<b>427N</b>		<b>428N</b>		<b>428N</b>		<b>428N</b>	
<b>74 C</b>		<b>429N</b>		<b>430N</b>		<b>430N</b>		<b>430N</b>	
<b>74 C</b>		<b>431N</b>		<b>432N</b>		<b>432N</b>		<b>432N</b>	
<b>74 C</b>		<b>433N</b>		<b>434N</b>		<b>434N</b>		<b>434N</b>	
<b>74 C</b>		<b>435N</b>		<b>436N</b>		<b>436N</b>		<b>436N</b>	
<b>74 C</b>		<b>437N</b>		<b>438N</b>		<b>438N</b>		<b>438N</b>	
<b>74 C</b>		<b>439N</b>		<b>440N</b>		<b>440N</b>		<b>440N</b>	
<b>74 C</b>		<b>441N</b>		<b>442N</b>		<b>442N</b>		<b>442N</b>	
<b>74 C</b>		<b>443N</b>		<b>444N</b>		<b>444N</b>		<b>444N</b>	
<b>74 C</b>		<b>445N</b>		<b>446N</b>		<b>446N</b>		<b>446N</b>	
<b>74 C</b>		<b>447N</b>		<b>448N</b>		<b>448N</b>		<b>448N</b>	
<b>74 C</b>		<b>449N</b>		<b>450N</b>		<b>450N</b>		<b>450N</b>	
<b>74 C</b>		<b>451N</b>		<b>452N</b>		<b>452N</b>		<b>452N</b>	
<b>74 C</b>		<b>453N</b>		<b>454N</b>		<b>454N</b>		<b>454N</b>	
<b>74 C</b>		<b>455N</b>		<b>456N</b>		<b>456N</b>		<b>456N</b>	
<b>74 C</b>		<b>457N</b>		<b>458N</b>		<b>458N</b>		<b>458N</b>	
<b>74 C</b>		<b>459N</b>		<b>460N</b>		<b>460N</b>		<b>460N</b>	
<b>74 C</b>		<b>461N</b>		<b>462N</b>		<b>462N</b>		<b>462N</b>	
<b>74 C</b>		<b>463N</b>		<b>464N</b>		<b>464N</b>		<b>464N</b>	
<b>74 C</b>		<b>465N</b>		<b>466N</b>		<b>466N</b>		<b>466N</b>	
<b>74 C</b>		<b>467N</b>		<b>468N</b>		<b>468N</b>		<b>468N</b>	
<b>74 C</b>		<b>469N</b>		<b>470N</b>		<b>470N</b>		<b>470N</b>	
<b>74 C</b>		<b>471N</b>		<b>472N</b>		<b>472N</b>		<b>472N</b>	
<b>74 C</b>		<b>473N</b>		<b>474N</b>		<b>474N</b>		<b>474N</b>	
<b>74 C</b>		<b>475N</b>		<b>476N</b>		<b>476N</b>		<b>476N</b>	
<b>74 C</b>		<b>477N</b>		<b>478N</b>		<b>478N</b>		<b>478N</b>	
<b>74 C</b>		<b>479N</b>		<b>480N</b>		<b>480N</b>		<b>480N</b>	
<b>74 C</b>		<b>481N</b>		<b>482N</b>		<b>482N</b>		<b>482N</b>	
<b>74 C</b>		<b>483N</b>		<b>484N</b>		<b>484N</b>		<b>484N</b>	
<b>74 C</b>		<b>485N</b>		<b>486N</b>		<b>486N</b>		<b>486N</b>	
<b>74 C</b>		<b>487N</b>		<b>488N</b>		<b>488N</b>		<b>488N</b>	
<b>74 C</b>		<b>489N</b>		<b>490N</b>		<b>490N</b>		<b>490N</b>	
<b>74 C</b>		<b>491N</b>		<b>492N</b>		<b>492N</b>		<b>492N</b>	
<b>74 C</b>		<b>493N</b>		<b>494N</b>		<b>494N</b>		<b>494N</b>	
<b>74 C</b>		<b>495N</b>		<b>496N</b>		<b>496N</b>		<b>496N</b>	
<b>74 C</b>		<b>497N</b>		<b>498N</b>		<b>498N</b>		<b>498N</b>	
<b>74 C</b>		<b>499N</b>		<b>500N</b>		<b>500N</b>		<b>500N</b>	

Tous les articles que nous stockons ne figurent pas sur cette liste, CONSULTEZ-NOUS

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**  
20% à la commande - le solde contre remboursement  
**CREDIT IMMEDIAT** après acceptation du dossier

Bon à découper pour recevoir le catalogue général  
NOM .....  
ADRESSE .....  
Envoi : Franco 35 F - Vendu également au magasin 25 F

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

## MESURE ET RÉGLAGE DES COULEURS SUR ÉCRAN



LE TVCA II MINOLTA est un instrument d'usage scientifique et industriel, appliqué à l'informatique, la télévision, la vidéo pour

- **La mesure et le réglage** : balance de blanc, couleur, luminance.
- **Le contrôle** : pureté chromatique, brillance, contrastes.
- **La comparaison** : entre écrans et à partir de standards.

**MINOLTA FRANCE SA**

Dept Appareils de mesure industriels  
357 bis rue d'Estienne d'Orves  
BP 52 - 92700 COLOMBES  
Tél. : (1) 47 86 60 00  
Télex MINOLTA 612 746



Voir page 56

# RÉSERVEZ VOTRE ALBUM 1988 D'ÉLECTRONIQUE APPLICATIONS

RÉUNISSANT LES SIX NUMÉROS DE L'ANNÉE ÉCOULÉE  
(NUMÉROS 57 à 62)

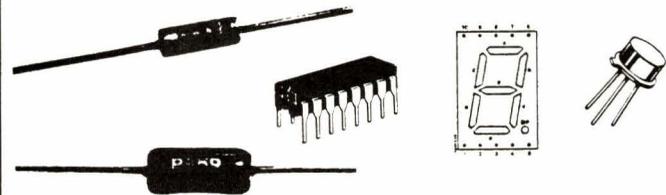
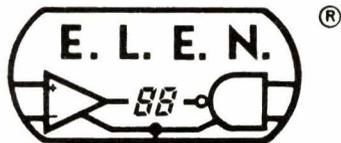
Prix : **126 F** (port compris)

Envoyez votre commande accompagnée d'un chèque à l'ordre de *ÉLECTRONIQUE APPLICATIONS* à :  
**ÉLECTRONIQUE APPLICATIONS, Vente au Numéro, 2 à 12, rue de BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19**

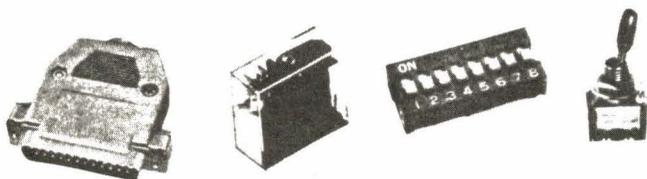
Ets E.L.E.N.

94, avenue de Fétilly  
17000 LA ROCHELLE

Phone : 46 34 53 80  
Fax : 46 34 16 22



VOUS CHERCHEZ UN COMPOSANT ?  
IL SE TROUVE CERTAINEMENT DANS NOTRE  
CATALOGUE ILLUSTRÉ (60 pages de concentré  
d'électronique en actif, passif, mesure, accessoires)  
NOUS TENONS PLUS DE 3000 REFERENCES EN  
STOCK PERMANENT.  
NOS PRIX ? EPOUSTOUFLANTS !!!



Catalogue général E.L.E.N. édition SEPT.89 disponible contre  
15 F en timbres-poste ou en chèque.

Composants électroniques      Composants d'automatismes      micro-informatique



**3 MAGASINS A VOTRE SERVICE POUR LES RÉGIONS :**

- BOURGOGNE
- FRANCHE-COMTÉ

REBOUL industrie : 72, rue de trepillot  
BP 1525 25000 Besançon  
TEL.: 81.50.14.85

REBOUL grand public : 34, rue d'arènes  
29000 Besançon  
TEL.: 81.81.02.19

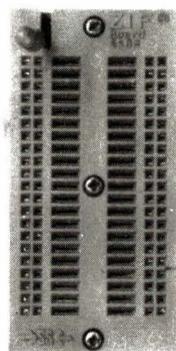
REBOUL bourgogne : 23 bis, Bld Henri Bazin  
21300 Chenove  
TEL.: 80.52.06.10

VENTE : Au comptoir et par correspondance  
CATALOGUE GÉNÉRAL : Contre 25 F

## Boîte de Circuit-Connexion

**ZiF**® sans soudure

**Lab**



ZiF et Lab  
s'assemblent  
par  
queues d'aronde  
ZiF  
42 contacts OUVERTS  
84 contacts à Lyre

à Force d'Insertion Nulle

ZiF est Universelle pour circuits intégrés  
de 8 à 40 broches pas 2,54 mm Ø - max.  
0,9 mm - Température 180 ° C

SS 88 ZiF	215 F TTC
SS 88 P ZiF à souder	220 F TTC
SS 80 Lab 500	102 F TTC
SS 83 Lab 630	134 F TTC
SS 181 Lab 1000 « PLUS »	314 F TTC
SS 183 Lab 1260 « PLUS »	397 F TTC

Documentation - Tarifs.

**SIEBER SCIENTIFIC**

Saint Julien du Gua  
07190 ST SAUVEUR de Montagut  
Tél. 75.66.85.93 - Télex 642 138 F  
Fax 43.59.76.70

MINITEL : le 11  
Tapez  
SIEBER SCIENTIFIC  
PARIS  
c'est GRATUIT !

## ELECTRON-SHOP CLERMONT-FERRAND

20-23 Avenue de la République (63)  
Tél : Composants : 73.92.73.11  
Tél : HP son. Lumière : 73.90.99.93

Nos points forts : **CHOIX CONSEIL**

Composants : choix et qualité en  
actifs et passifs

KITS : une gamme pour tout faire  
avec des grandes marques :  
Welleman-TSM-Plus-Pack

SONO : Tout pour le son et la  
lumière mais surtout un  
spécialiste du HP :  
Audax-Monacor-Davis  
Visaton-Rcf etc

Une visite s'impose : à bientôt



Spécialiste de la vente par correspondance depuis 14 ans

MAGASIN OUVERT TOUTE L'ANNEE DU MARDI AU SAMEDI INCLUS DE 9 H 30 A 12 H 30 ET DE 14 H 15 A 19 H

VENTES AUX PARTICULIERS INDUSTRIES et EXPORTATIONS ADMINISTRATIONS ACCEPTÉES PRIX PAR QUANTITES

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil 92600 ASNIERES 47.99.35.25 47.98.94.13

Expéditions rapides Commande minimum 60 F + port. Frais de port et emballage: PTT ordinaire: 30 F PTT URGENT: 35 F. Envoi en recommandé: 42 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) recommandé - taxe 46 F. DOM-TOM et étranger: règlement joint à la commande + port recommandé. PAR AVION: 125 F (sauf en recommandé: les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls). Pour l'étranger, règlement uniquement par Mandat carte ou virement bancaire.

COMMANDE PAR TELEPHONE ET GAGNEZ DU TEMPS

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et indicatifs au 1/04/89.

220 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS - JEUX DE LUMIERE

Table listing kits for 'JEUX DE LUMIERE' with columns for kit number, description, and price.

KITS - EMISSION ET RECEPTION

Table listing kits for 'EMISSION ET RECEPTION' with columns for kit number, description, and price.

KITS - AMPLI-PREAMPLI-EQUALIZERS-MUSIQUE

Table listing kits for 'AMPLI-PREAMPLI-EQUALIZERS-MUSIQUE' with columns for kit number, description, and price.

KITS - AUTO ET MOTOCYCLE

Table listing kits for 'AUTO ET MOTOCYCLE' with columns for kit number, description, and price.

KITS - JEUX ELECTRONIQUES

Table listing kits for 'JEUX ELECTRONIQUES' with columns for kit number, description, and price.

KITS - TRAINS ELECTRIQUES

Table listing kits for 'TRAINS ELECTRIQUES' with columns for kit number, description, and price.

KITS - COMMANDES ET TELECOMMANDES

Table listing kits for 'COMMANDES ET TELECOMMANDES' with columns for kit number, description, and price.

KITS - TEMPS ET TEMPERATURE

Table listing kits for 'TEMPS ET TEMPERATURE' with columns for kit number, description, and price.

KITS - MESURE ET ATELIER

Table listing kits for 'MESURE ET ATELIER' with columns for kit number, description, and price.

KITS - SECURITE ET ALARME

Table listing kits for 'SECURITE ET ALARME' with columns for kit number, description, and price.

KITS - CONFORT ET UTILITAIRE

Table listing kits for 'CONFORT ET UTILITAIRE' with columns for kit number, description, and price.

NOUVELLE GAMME SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

N° 100 les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω 10 par valeur. Les 200 résistances 36 F

RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %

N° 150 les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω 10 par valeur. Les 160 résistances 28 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolement 50 volts

N° 200 les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF 10 par valeur. Les 100 condensateurs 42 F
N° 211 les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF 10 par valeur. Les 70 condensateurs 45 F

REALISEZ VOS 1<sup>er</sup> CIRCUITS IMPRIMES

N° 1850: 1 film à fuser 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 Trm + 3 mandrins + 2 forets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivrées + signes transféré + 1 sachet de perchoir + 56 notice d'emploi très détaillée pour le débutant 236,50 F

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR PHOTO

N° 1851: 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque présensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E 27 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débiter facilement 157,60 F

RAYON LIBRAIRIE de 220 titres RADIO-TV-MONTAGES-EQUIVALENCES EMISSION-INFORMATIQUE

INITIATION ET MESURE

Table listing books for 'INITIATION ET MESURE' with columns for title, author, and price.

INFORMATIQUE ET PERI-INFORMATIQUE

Table listing books for 'INFORMATIQUE ET PERI-INFORMATIQUE' with columns for title, author, and price.

ANTENNES - TELECOMMANDES - EMISSION

Table listing books for 'ANTENNES - TELECOMMANDES - EMISSION' with columns for title, author, and price.

EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES

Table listing books for 'EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES' with columns for title, author, and price.

TELEVISION - RADIO - VIDEO

Table listing books for 'TELEVISION - RADIO - VIDEO' with columns for title, author, and price.

LE CATALOGUE N° 6 EST GRATUIT AU MAGASIN

Nouvelle édition 1989 - des milliers d'articles sélectionnés : COMPOSANTS, KITS, OUTILLAGE, MESURE, LIBRAIRIE, CIRCUITS IMPRIMES, FINITION DES MONTAGES... + TARIF et REMISES PAR QUANTITES. Tirage limité... dépêchez-vous...

FRANCO CHEZ VOUS CONTRE 6 TIMBRES A 2,20 F NOUVEAU TARIF 04/89. Les composants baissent...

# SATELLITES TV

ANTENNES BALAY

51, bd de la Liberté, 13001 MARSEILLE

INFORMATIONS : de 8 à 22 heures

Tél. 33-91 50 71 20 - 33-91 50 70 18

Téléfax : 33-91.08.38.24

## ASTRA

1 antenne 80 cm  
1 récepteur manuel  
1 LNB 12 GHz + Feed ..... 4 000 F

## LNB 10.95 - 11,7 GHz

2 db ..... 700 F  
1.6 Echostar ..... 1 200 F  
4 GHz 45 k ..... 1 100 F  
10,95-12,5 Uniden ..... 2 000 F  
1,3 Satron ..... 1100 F

## RECEPTEURS DEMODULATEURS

Galaxy seuil < 6 Db ..... 2 200 F  
Maspro R90 ..... 2 490 F  
Echostar SR4500 ..... 5 000 F  
Echostar SR5500 stéréo ..... 7 990 F

## ACCESSOIRES

Racal magnétique ..... 1 000 F  
Echostar 11 Ghz ..... 700 F  
Chap. 4 GHz feed ..... 350 F  
Dielectrique ..... 100 F  
Relai coaxial ..... 330 F  
Cables C 6 3 B, mètre ..... 6 F  
Plat 2 RG6 + mot + pol ..... 25 F  
Commutateur de têtes ..... 50 F

Inclinomètre à aiguille ..... 150 F  
Connecteur F cable 11 mm ..... 8 F  
Connecteur F mâle ..... 2 F  
Pince standard pr conn F ..... 90 F  
Répartiteur 4 dir passif ..... 150 F  
Répartiteur 2 dir passif ..... 100 F  
Rép. drake 4 dir actif ..... 416 F  
Ampli ligne 20 DB ..... 250 F  
Peau de chat, le rouleau ..... 50 F  
Graisse silicone, le tube ..... 75 F  
Télécopieurs à partir de ..... 5000 F HT

## ANTENNES

0,8 offset ..... 1 000 F  
1,2 m offset avec monture  
équatoriale ..... 2 500 F  
1,8 m monture équatoriale ..... 4 744 F  
Moteur 18 pouces ..... 800 F  
Positionneur  
à télécommande ..... 1 600 F  
Extension de télécommande ..... 800 F  
TV Pal-Secam-NTSC stéréo, teletext  
70 cm ..... 7 490 F  
63 cm ..... 6 990 F  
Télécom 1,2 ..... 2500 F  
1,3 ..... 1900 F  
1,4 ..... 1660 F

Règlement min. 20 % à la commande, le reste contre remboursement

**ANTENNES BALAY - 51, bd de la Liberté - 13001 MARSEILLE**

Prix au 01-09-89 - Doc. 10 F timbres pour frais

Franco à partir de 5 000 F HT si paiement à la commande  
ou 1 500 F envoi par poste

# K O M E L E C

## déménagement, ses prix aussi !

**SUPER PROMO**  
68705 P3S ..... 85 F

# -5%

**SUPER PROMO**  
DL 470 ..... 14 F

JUSQU'AU 30 NOVEMBRE

17, rue Lucien-Sampaix - 75010 PARIS



## nouvelle adresse:

au 15 octobre 1989

4, rue Yves-Toudic - 75010 PARIS

Tél. : 42.08.54.07 + 42.08.63.10

Fax : 42.08.59.05

Du lundi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h  
à 50 m du Métro République (derrière le Printemps)

## EXTRAITS DU CATALOGUE

### CONNECTIQUE

DIN 14 PTS ..... 25.00 F  
DIN 13 PTS ..... 25.00 F  
DB25 M/F ..... 5.50 F  
DB23 M/F ..... 10.00 F  
BOITIER DE CONNEXION  
2PC/1IMP ..... 210.00 F  
SUPPORTS  
TULIPE ..... 0.15/PT  
SUPPORTS  
DLYRE ..... 0.06/PT  
CABLE PC/IMP ..... 90.00 F  
AUTO DATA SWITCH  
8E01S ..... 1.400.00 F  
AUTO DATA SWITCH  
4E/1S ..... 1.005.00 F  
CONVERTISSEUR SP  
ou PS ..... 644.00 F  
DATA SWITCH  
CABLE ..... 308.00 F  
PRINTER BUFFER 64 K  
1 PC/1 IMP ..... 1.732.00 F

### CABLES PARALLELES

1,80 m ..... 70.00 F  
3,00 m ..... 100.00 F  
5,00 m ..... 170.00 F  
10,00 m ..... 290.00 F

### MINI BOX

NULL MODEM ..... 45.00 F  
IBM ADAPTEUR ..... 45.00 F  
DB 25 M/DB 25 F ..... 45 F

Pour autres configurations,  
nous consulter

### GAMME ALFAC

INSOLATION CI ..... 10.00 F  
CISF 200 x 300 ..... 54.00 F  
PERCHLO ..... 10.00 F

### RESISTANCES/ REGULATEURS

RESISTANCES ..... 0.10 F  
REGUL. POSITIFS ..... 3.20 F  
REGUL. NEGATIFS ..... 4.00 F

### PROMO DU MOIS

68701S ..... 210.00 F  
FX224J ..... 280.00 F  
DL3722 ..... 152.00 F  
2764/128/256 ..... 28.00 F  
TDA 2593 ..... 8.00 F  
68B21 ..... 15.00 F  
68705P3S ..... 85.00 F  
6501Q ..... 102.00 F  
6800G8 ..... 110.00 F  
68705U3S ..... 180.00 F  
9306 ..... 10.00 F  
LED ..... 0.60 F

### CMOS et TTL

4060 ..... 3.40 F  
4066 ..... 2.70 F  
LS00 A LS05 ..... 1.40 F  
LS08 A LS11 ..... 1.50 F

### CIRCUITS INTEGRES

DL470/PIECE ..... 15.00 F  
TDA 4565 ..... 31.00 F  
TBA 950 ..... 14.00 F

### DIVERS

QUARTZ 3.2768 MHZ  
A 10 MHZ ..... 8.00 F  
PERITEL ..... 8.00 F  
PONT DE DIODES ..... 2.50 F  
1N4001 A 4007 ..... 0.28 F  
1N4148 ..... 0.15 F  
BC547 A 560 ..... 0.90 F  
LM324 ..... 2.30 F

**SUPER PROMO**



Conditions de vente : administrations acceptées,  
par correspondance mini 100 F port 30 F. C.R.  
CATALOGUE CONTRE 3 TIMBRES à 2.20 F

NOUS DISPOSONS D'UN STOCK IMPORTANT DE BORNISERS, JACKS, FICHES R.C.A.,  
BNC, UHF, JAPON AINSI QUE TUBES TELE A DES PRIX SUPER INTERESSANTS.  
COMPOSANTS JAPONAIS TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES.  
ETUDIANTS EN ELECTRONIQUE ET EN INFORMATIQUE PRESENTEZ-VOUS  
REVENDEURS : Nous consulter

## MEUX ELECTRONIQUE & INFORMATIQUE

47, faubourg Saint-Nicolas MEUX Tél. 64.33.22.37



Composants actifs, passifs  
Kits, outillages, librairie  
Jeux de lumière, haut-parleurs  
Ordinateurs portables  
Imprimantes, accessoires  
Disquettes - Logiciels



## Sortir de l'ombre

# L'Echostar SR 5 500

Vous allez découvrir une nouvelle ère de la télévision européenne par satellite avec l'Echostar SR 5 500. Le démodulateur européen qui vous offre une technologie révolutionnaire avec l'avantage d'une télécommande toutes fonctions.

Avec la simplicité du pousse bouton, vous avez accès à des fonctions comprenant :

- 100 chaînes programmables,
- affichage sur l'écran,
- condamnation de chaînes,
- mise en route magnétoscope intégré,
- 50 stations radio programmables,
- stéréo.

Et notre imagination ne s'est pas arrêtée à ces fonctions.

Nous avons aussi pré-programmé l'ensemble des satellites et des chaînes européennes pour une installation simple. Quand de nouveaux satellites seront mis en service, le SR 5 500 vous permettra d'ajouter ces chaînes.

En plus, le SR 5 500 est compatible MAC.

Avec l'Echostar SR 5 500, nous n'avons pas seulement pensé à la télévision par satellite d'aujourd'hui.

Nous avons aussi intégré les possibilités de demain.

Bienvenue dans cette nouvelle ère.



Pour connaître votre plus proche revendeur, contactez-nous dès aujourd'hui :

TELECIEL  
14, rue Gorge de Loup 69009 LYON

Tél. : 78 43 42 44  
Fax : 78 43 46 10

**ECHOSPHERE  
INTERNATIONAL**

# “Weller” la conception intégrale du contrôle et de la protection.



Les stations “Temtronic” Weller assurent l’intégralité du contrôle de température et de la protection lors du soudage des composants sensibles. C’est donc en toute confiance et sécurité que l’on peut s’attaquer aux problèmes de production et de réparation les plus délicats.

**La station de soudage “Temtronic” WECP-20.** Permet le réglage continu de la température dans une plage de 150°C à 450°C. Sa connexion “Masse” permet d’égaliser le potentiel entre la panne et le point de soudure.

**La station de soudage “Antistatique Temtronic” EC 2002.** Possède un afficheur digital de la température avec une précision

de un digit. Le réglage continu de la température assure une protection optimale de 50°C à 450°C. La commutation à zéro courant, plus l’équilibrage de potentiel et sa structure antistatique conférant à la station EC 2002 une garantie quant à la protection des composants ultra fragiles. Dix huit pannes “Longue durée” Weller constituent une gamme complète à laquelle s’ajoutent les accessoires nécessaires au soudage et aux retouches. Tout cela fait du “Temtronic” un outil de choix pour la fabrication, le laboratoire et la maintenance...

...Appelez dès aujourd’hui pour de plus amples informations.

## CooperTools