

# RADIOPLANS

## ELECTRONIQUE

## Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 457 Décembre 1985 16 f

### Réalisez

**Une carte de dématricage  
et de commutation péritel**

**Votre téléphone  
électronique :  
le circuit hybride**

**Stroboscope pour réglage  
de l'avance à l'allumage**

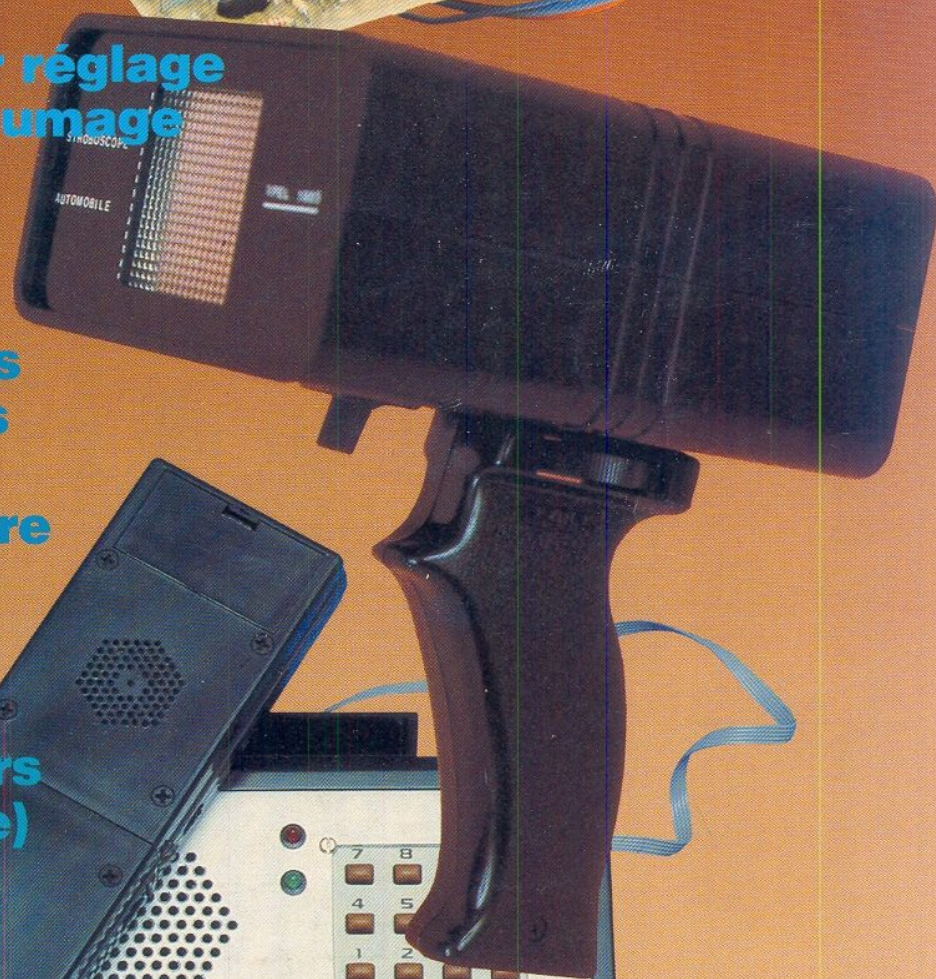
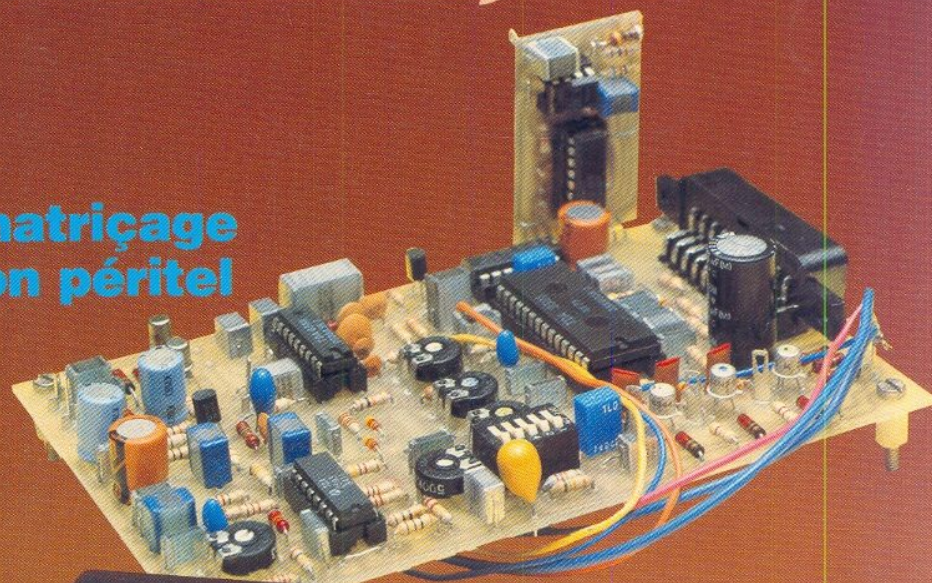
**u informatique**

**Le dépannage des  
micro-ordinateurs**

**Interface voltmètre**

**Technique**

**Les convertisseurs  
de tensions (suite)**

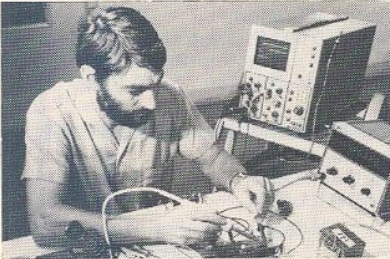
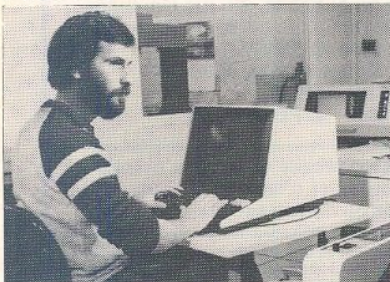
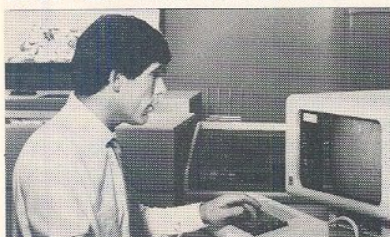



Belgique: 97 FB - Suisse: 4 FS - Canada: 2 - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,38 Dinar

T 2438 - 457 - 16,00 F



# Une formation pour un métier

METIERS PREPARES		NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE LA FORMATION
<b>ELECTRONIQUE</b> 	<input type="checkbox"/> <b>ELECTRONICIEN</b> L'électronique vous passionne mais vous n'avez aucune connaissance théorique dans ce secteur. Choisissez ce métier d'avenir rapidement accessible.	Accessible à tous	15 mois
	<input type="checkbox"/> <b>C.A.P. ELECTRONICIEN</b> Vous avez une grande habileté manuelle et le goût du travail soigné, préparez cet examen qui vous ouvrira de nombreuses portes.	5 <sup>e</sup> /4 <sup>e</sup>	26 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN ELECTRONICIEN</b> Vous aimez le travail rigoureux et savez faire preuve d'initiative. Choisissez cette spécialité qui offre de nombreuses possibilités en laboratoire et en atelier.	3 <sup>e</sup> /C.A.P.	21 mois
	<input type="checkbox"/> <b>B.T.S. ELECTRONICIEN</b> En tant que Technicien Supérieur, vous travaillerez en collaboration avec un ingénieur à la réalisation ou à l'étude des applications industrielles de l'électronique.	Baccalauréat	30 mois
<b>AUTOMATISMES</b> 	<input type="checkbox"/> <b>ELECTRICIEN AUTOMATICIEN</b> L'automatisme est actuellement un secteur de pointe. Les différentes industries font appel aux automatismes. Un besoin grandissant de spécialistes se fait donc sentir.	Accessible à tous	20 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN EN AUTOMATISMES</b> Vous participerez à la réalisation, la fabrication et l'installation d'équipements automatiques et en assurerez la maintenance.	3 <sup>e</sup> /C.A.P.	30 mois
	<input type="checkbox"/> <b>REGLEUR PROGRAMMEUR SUR MACHINES NUMERIQUES</b> Les entreprises sont de plus en plus équipées de machines numériques (programmables), elles font appel à des régisseurs programmeurs qui installent, règlent et assurent le bon fonctionnement et la maintenance de ces matériels.	3 <sup>e</sup> /C.A.P.	20 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN EN ROBOTIQUE</b> Il est chargé de concevoir les systèmes automatisés et d'en assurer la maintenance, à la fois pour la partie logicienne et mécanique.	Baccalauréat	36 mois
<b>INFORMATIQUE</b> 	<input type="checkbox"/> <b>PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR</b> Demain, les micro-ordinateurs seront partout indispensables. Apprenez à les choisir, les installer et les programmer.	3 <sup>e</sup>	9 mois
	<input type="checkbox"/> <b>PROGRAMMEUR DE GESTION</b> Vous travaillez en collaboration avec l'analyste, testez et mettez au point les programmes.	3 <sup>e</sup> /2 <sup>e</sup>	17 mois
	<input type="checkbox"/> <b>ANALYSTE PROGRAMMEUR</b> Possédez parfaitement la programmation et concevez avec l'analyste la réalisation de projets.	Baccalauréat	30 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN DE MAINTENANCE</b> Il assure l'installation et le bon fonctionnement du matériel informatique grâce à sa connaissance de l'électronique et de l'informatique.	Baccalauréat	18 mois
<b>RADIO TV HI-FI</b> 	<input type="checkbox"/> <b>MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI</b> Devenez le spécialiste que l'on recherche, parfaitement au fait des techniques nouvelles.	Accessible à tous	25 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN RADIO TV HI-FI</b> Participez à la création, la mise au point et le contrôle des appareils de radio, TV et HI-FI.	3 <sup>e</sup> /C.A.P.	28 mois
	<input type="checkbox"/> <b>INSTALLATEUR DEPANNEUR ELECTROMENAGER</b> Les équipements ménagers nécessitent une mise en place soignée et un entretien régulier. Profitez de cette opportunité.	Accessible à tous	18 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN EN SONORISATION</b> En tant que professionnel de la « sono », vous mettez en place l'équipement sonore d'un lieu donné à l'occasion de diverses manifestations : foires - concerts - bals - conférences.	3 <sup>e</sup> /C.A.P.	17 mois

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).  
**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel 3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



**Educatel**

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

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

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

M.  Mme  Mlle

NOM ..... Prénom .....

Adresse : N° ..... Rue .....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] Localité .....

(Facultatifs)

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

Profession exercée .....

Précisez le métier qui vous intéresse :

Retournez ce bon dès aujourd'hui à :  
**EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX**

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

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

RAP 112

ou téléphonez à Paris  
**(1) 42.08.50.02**



SOGEX



**SIEMENS**  
**OMRON**

11 bis, rue Chaligny (1) 43.43.31.65+  
75012 PARIS Métro : Reuilly Diderot - RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRÉS ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuteries  
Cellules  
Compteurs  
Relais-Switch  
Omron

**CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM - PANTEC  
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

EXTRAIT DE TARIF ET LISTE DE FICHES  
TECHNIQUES SUR SIMPLE DEMANDE

Accompagne  
de 11,00 F  
en timbre

FORAÎT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES MKH PLASTIPUCES

7,5 mm	3,3 nF	1,30	15 nF	1,40	68 nF	1,70	330 nF	2,70	1 µF	4,20
1 nF	1,30	4,7	1,30	22	1,40	100	1,90	470	3,20	15 mm
1,5	1,30	6,8	1,30	33	1,40	150	1,90	680	4,00	1,5
2,2	1,30	10	1,40	47	1,50	220	2,10	10 mm	2,2	6,80

CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE X7R 5 mm 100 V									
220 pF	1,50	1 nF	1,50	6,8 nF	1,50	33 nF	1,60	> 2,2 nF	63 V
330 pF	1,50	2,2 nF	1,50	10 nF	1,50	47 nF	1,80		
470 pF	1,50	3,3 nF	1,50	15 nF	1,50	68 nF	2,20		
680 pF	1,50	4,7 nF	1,60	22 nF	1,50	100 nF	2,50		

CERAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF. E 12) l'unité 0,80

63 V 5 mm...

CERAMIQUE DECOUPLAGE 10 nF/22 nF/47 nF 1,00 100 nF 1,20  
220 nF : 2,00 470 nF : 3,60 1 µF : 4,90

POLYPROPYLENE DE PRECISION 2,5 % De 47pF à 33nF E 6 l'unité 2,50

FERRITE B65813.N400. A028 complète avec vis 35,00  
SELF 3 AMPERES RI 403 PC 46,00 0,1 µF 250 VAC (X) 7,00  
SELF 15 AMPERES RI 415 110,00 Siov. S07K250 7,00

MICRO SELFS De 1 µH à 4,7 mH (E6) l'unité 3,50

RESISTANCES 1/4W... 0,30. 1/2 W... 0,30. 1 %... 1,50

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRÉS (DOUBLE LYRE)

6 br...	0,80	8 br...	1,00	14 br...	1,80	16 br...	2,00	18 br...	2,30
20 br...	2,50	22 br...	2,80	24 br...	3,00	28 br...	3,50	40 br...	5,00

CIRCUITS INTEGRÉS

KPY 10	284,00	SAS 241	15,00	TDA 2004	26,00
KTY 10	15,00	SO 41 P	16,00	TDA 2030 V	20,00
LF 356 N	12,00	SO 42 P	18,00	TDA 2593	22,00
LF 357 N	13,00	TAA 765 A	11,00	TDA 4050 B	30,00
LM 317 T	20,00	TAB 1453 A	10,50	TDA 4292	45,00
LM 324 N	12,00	TBA 120 S	13,00	TDA 4930	35,00
LM 3914	49,00	TBA 231	14,00	TDA 5660 P	50,00
NE 555 CP	5,00	TCA 105	30,00	TDA 5850	35,00
S 576 B/C	36,00	TCA 205 W	38,00	TEA 1010	30,00
SAB 0529	37,00	TCA 335 A	13,00	TFA 1001 W	38,00
SAB 0600	34,00	TCA 785	39,70	TL 071CP	9,00
SAB 3210	55,00	TCA 965	25,00	TL 072CP	17,00
SAB 4209	76,00	TDA 1037	22,00	TL 074CP	24,00
SAE 0700	23,50	TDA 1046	30,00	µA 741CP	5,00
SAJ 141	51,00	TDA 1048	32,00	UAA 170	22,00
				UAA 180	22,00

REGUL TO220 7805 à 7824 11,00 7905/6/8/12/15/18/24 12,50

OPTOELECTRONIQUE

Led Rectangulaire 2,90  
Led Bicolore R.V. 10,00  
INFRAROUGE : LED LD 271 4,00

Led 5 mm 1,80 Led 3 mm 1,80  
Led 2,54 mm 2,60 Led 1x1,5mm 4,30  
Led clignotante 10,00  
PHOTOTRANSISTOR BP 103 B 6,00

AFFICHEUR A LED

10 mm		Pol Rouge Vert		13 mm		Pol Rouge Vert	
HD 1105 chiffre	AC 13,50 15,50	HD 1131 chiffre	AC 13,50 15,50	HD 1132 chiffre	AC 15,50 17,50	HD 1133 chiffre	KC 13,50 15,50
HD 1106 signe	AC 15,50 17,50	HD 1107 chiffre	KC 13,50 15,50	HD 1134 chiffre	KC 15,50 17,50		
HD 1107 chiffre	KC 13,50 15,50						
HD 1108 signe	KC 15,50 17,50						
7 mm		20 mm					
HD 1075 chiffre	AC 13,50 15,50	DL 3401 chiffre	AC 28,20				
HD 1076 signe	AC 15,50 17,50	DL 3403 chiffre	KC 28,20				
HD 1077 chiffre	KC 13,50 15,50	DL 3406 chiffre	AC + KC 29,20				
HD 1078 signe	KC 15,50 17,50						

CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS - DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUIT IMPRIME - VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC...

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF (joignez impérativement cette partie grisée à votre demande) 11,00 F en timbres

# RADIO PLANS

ELECTRONIQUE Loisirs

Société Parisienne d'Édition

Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général  
Directeur de la Publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef  
**Christian DUCHEMIN**

Rédacteur en chef adjoint  
**Claude DUCROS**

Courrier des lecteurs  
**Paulette GROZA**

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.

Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**  
Service promotions : **Mmes Martine BERTHE et Michèle POMAREDE**  
Direction des ventes : **J. PETAUTON**

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-droits ou ayants-causes, 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. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 120 F - Étranger : 1 an 213 F (12 numéros).  
**Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.**  
**IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.**



Ce numéro a été tiré à 91300 exemplaires Copyright ©1985 N° de commission paritaire 56 361

1984

Dépôt légal décembre 1985 - Éditeur 1334 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

temps: Moins de 2 h de câblage  
 Entre 2 h et 4 h de câblage  
 Entre 4 h et 8 h de câblage  
 Plus de 8h

difficulté:

Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière  
 Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)  
 Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum  
Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

dépense:

Prix de revient inférieur à 200 F  
 Prix de revient compris entre 200 F et 400 F  
 Prix de revient compris entre 400 F et 800 F  
 Prix de revient supérieur à 800 F

# SOMMAIRE

N° 457 décembre 1985

## Réalisation

- 19** Carte d'adaptation  
voltmètre pour micro  
ordinateur
- 31** Un détecteur de touches  
pour la pêche
- 41** Votre téléphone  
électronique à la carte
- 45** Console AC ODDY.  
Module master, sortie  
ligne
- 59** Expanseur de  
dynamique stéréo
- 67** Carte de commutation et  
de dématricage
- 76** Intégrateur posemètre
- 79** Stroboscope pour  
automobile

## Micro-Informatique

- 71** Dépannage des micro  
ordinateurs

## Technique

- 93** Les asservissements  
linéaires
- 97** Les convertisseurs

## Divers

- 37** Détaillants qui  
êtes-vous ?  
Mabel
- 65** Infos

Ont participé à ce numéro :

J. Alary, C. Basso, M. Barthou,  
S. Bresnu, J. Ceccaldi, M.A. de Dieule-  
veult, G. Ginter, P. Gueulle, C. de  
Maury, J.C. Pougard, M. Rateau,  
R. Rateau, R. Schnebelen, J.P. Signar-  
bieux, P. Wallerich.

Ce numéro comporte un encart jeté  
EDITIONS WEKA





LE 24 OCTOBRE 1985

IL Y AVAIT EN FRANCE 12661\* RADIO-AMATEURS.

A LA MEME DATE, ON COMPTAIT 9800 MEMBRES.

du **RESEAU** des  
**EMETTEURS**  
**FRANÇAIS**



Pour pratiquer : Emission

Réception

RTTY

SSTV

Télévision

Expérimentation

**LE REF,**

LA GRANDE ASSOCIATION

- Membre de l'IARU
- Bureau QSL international
- Habilitée à faire le traitement des CARTES D'ECOUTE.

VOUS OFFRE : Son service QSL

Sa librairie

Son magasin fournitures

Ses assurances OM

Ses radio-clubs...

et sa revue **RADIO - REF.**

---

Toutes informations et spécimen de la revue contre 10 francs en timbre.

\* Source DTRE



# UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

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

## TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

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

Quantité limitée Frais port 45 F

Prix **1 250 F**

### CEV 12



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

**SUPER PROMOTION**

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

### NOUVEAU !! STRATEL

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



### CENTRALE D'ALARME 4 ZONES

**2 690 F**  
(envoi en port dû SNCF)

### UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

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

Documentation complète contre 16 F en timbres

### CENTRALE AE 2

**ENTREE** : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit retardé normalement fermé. Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable.  
**SORTIE** : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmett. téléph. et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automat.  
**TABLEAU DE CONTROLE** : voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoris. d'alarme.  
 Frais de port 35 F

Prix **950 F**

### CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :  
 • immédiat  
 • retardé  
 • autoprotection  
 Chargeur incorporé 500 mA  
 Contrôle de charge  
 Contrôle de boucle  
 Dimensions 210 x 165 x 100 mm



Port 35 F

PRIX EXCEPTIONNEL **590 F**

### EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

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



- 1) TRANSMISSION au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 3 km.
- 2) **TRANSMETTEUR DE MESSAGE** personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.  
 Documentation complète contre 16 F en timbres

### PASTILLE EMETTRICE

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

PRIX : nous consulter

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

### INTERRUPTEUR SANS FIL portée 36 mètres

Nombreuses applications (télécommande, éclairage jardin, etc.)  
 Alimentation : du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 250 W  
 EMETTEUR alimentation pile 9 V  
**AUTONOMIE 1 AN**  
**450 F** Frais d'envoi 25 F

## SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

### CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermée.

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

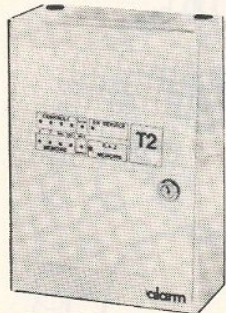
**1 200 F** (port SNCF)

**SIMPLICITE D'INSTALLATION** Sélection de fonctionnement des sirènes.

### CENTRALE T2

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

**1 900 F** port dû



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

### CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'auto-protection, chargeur 12 V 1,5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique.  
 Dim. H 195 x L 180 x P 105.

PRIX **2 250 F** port dû

### DETECTEUR RADAR

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

**1 290 F**  
Frais d'envoi 40 F

### RECHERCHE DE PERSONNES



### SYSTEME 4 OU 8 PERSONNES

- Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobile.
  - Nombreuses applications : hôpitaux, bureaux, ateliers, usines, restaurants, grandes surfaces, écoles, universités, etc.
  - Portée : 1 km. Avec kit d'amplification : jusqu'à 10 km.
- Prix : nous consulter

### RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

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

**980 F** frais de port 40 F



**MICROS**  
**EMETTEURS** : en champ libre  
 — Portée 50 à 150 m **980 F**  
 — Portée 5 km, réglable de 80 à 117 MHz **1 580 F**

### SIRENES pour ALARME

#### SIRENE ELECTRONIQUE

autoprotégée en coffret métallique

12 V, 0,75 Amp. 110 dB

PRIX EXCEPTIONNEL **210 F**  
Frais d'envoi 25 F



#### SIRENE électronique autoalimentée et autoprotégée

**590 F**

Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F



Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

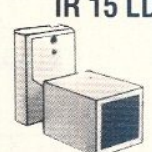
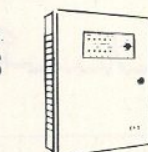
### 1 CENTRALE Série 400

### 1 RADAR IR 15 LD

1 BATTERIE 12 V 2 A étanche, rechargeable.

### 2 SIRENES électroniques modulées (SA 26) autoprotégée autoalimentée

1 BATTERIE 12 V 6,5 A étanche rechargeable



Avec 20 m de CABLE 3 paires 6/10

**3 820 F** L'ENSEMBLE (envoi en port dû SNCF)

4 DETECTEURS d'ouverture ILS

### RECEPTEUR MAGNETOPHONES

- Enregistre les communications en votre absence. AUTONOMIE 4 heures d'écoute.
- Fonctionne avec nos micro-émetteurs.

PRIX NOUS CONSULTER

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres

### DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

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

Prix : **950 F**  
Frais de port 35 F



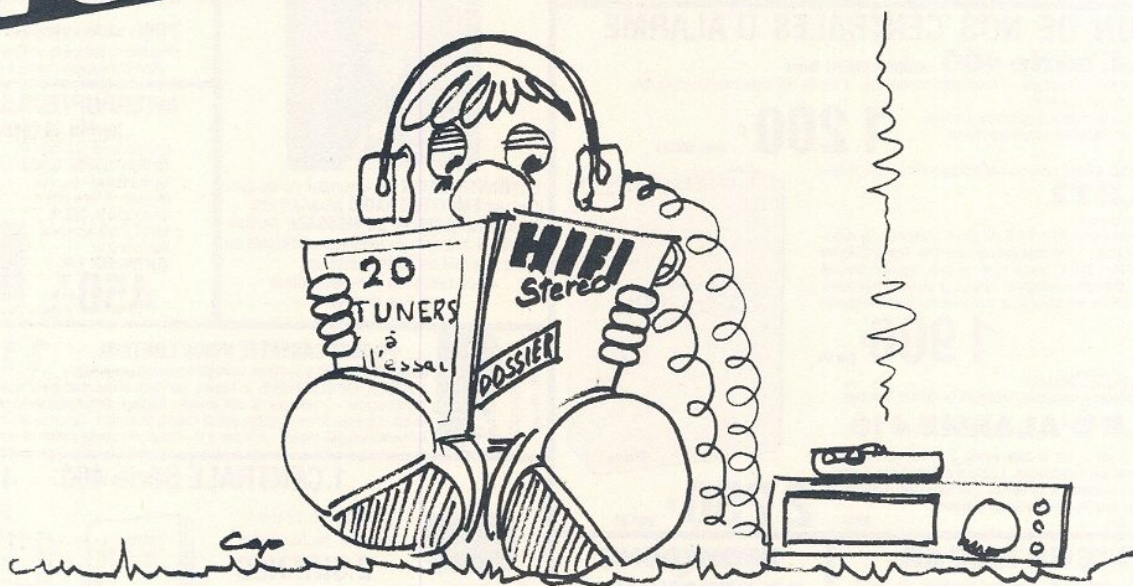
# BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

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

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

# LES BRANCHÉS LISENT HIFI STÉRÉO



En plus de ses rubriques habituelles, Hi-Fi Stéréo a repris sa rubrique « Dossiers ». Régulièrement, ce sont vingt maillons Hi-Fi du même type qui sont passés au crible : mesures et possibilités bien sûr, mais aussi et surtout conseils optimaux d'utilisation pour chaque appareil, et compte rendu d'écoute.

Le tout sans compromis !

Chaque mois, dans Hi-Fi Stéréo, vous trouverez des bancs d'essai et des reportages nombreux, pour vous aider à mieux choisir votre chaîne Hi-Fi.

**HiFi**  
Stéréo

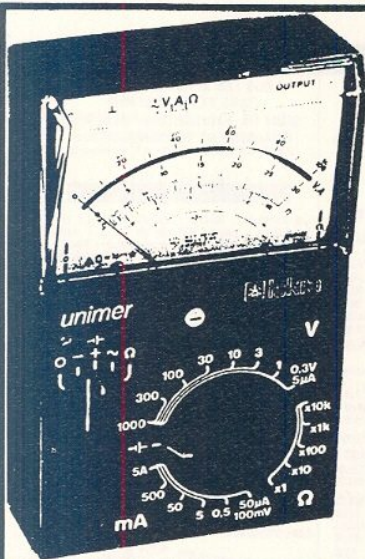
DISPONIBLES : • Circuits imprimés • TTL - CMOS - Transistors • Supports CI • Résistances • Condensateurs couche métal 1" choix • Pièces pour orgues • Transfo toriques, etc. • PLUS DE 10.000 COMPOSANTS EN STOCK.

**CIRCUITS INTEGRÉS**

TAA 241	35,00	TDA 1008	35,00
TAA 242	22,00	TDA 1022	84,00
TAA 243	5,00	TDA 1024	30,00
TAA 244	1,90	TDA 1038	30,00
TAA 245	1,90	TDA 1039	30,00
TAA 246	1,90	TDA 1037	21,00
TAA 247	1,90	TDA 1035	30,00
TAA 248	1,90	TDA 1034	30,00
TAA 249	1,90	TDA 1033	30,00
TAA 250	1,90	TDA 1032	30,00
TAA 251	1,90	TDA 1031	30,00
TAA 252	1,90	TDA 1030	30,00
TAA 253	1,90	TDA 1029	30,00
TAA 254	1,90	TDA 1028	30,00
TAA 255	1,90	TDA 1027	30,00
TAA 256	1,90	TDA 1026	30,00
TAA 257	1,90	TDA 1025	30,00
TAA 258	1,90	TDA 1024	30,00
TAA 259	1,90	TDA 1023	30,00
TAA 260	1,90	TDA 1022	30,00
TAA 261	1,90	TDA 1021	30,00
TAA 262	1,90	TDA 1020	30,00
TAA 263	1,90	TDA 1019	30,00
TAA 264	1,90	TDA 1018	30,00
TAA 265	1,90	TDA 1017	30,00
TAA 266	1,90	TDA 1016	30,00
TAA 267	1,90	TDA 1015	30,00
TAA 268	1,90	TDA 1014	30,00
TAA 269	1,90	TDA 1013	30,00
TAA 270	1,90	TDA 1012	30,00
TAA 271	1,90	TDA 1011	30,00
TAA 272	1,90	TDA 1010	30,00
TAA 273	1,90	TDA 1009	30,00
TAA 274	1,90	TDA 1008	30,00
TAA 275	1,90	TDA 1007	30,00
TAA 276	1,90	TDA 1006	30,00
TAA 277	1,90	TDA 1005	30,00
TAA 278	1,90	TDA 1004	30,00
TAA 279	1,90	TDA 1003	30,00
TAA 280	1,90	TDA 1002	30,00
TAA 281	1,90	TDA 1001	30,00
TAA 282	1,90	TDA 1000	30,00
TAA 283	1,90	TDA 999	30,00
TAA 284	1,90	TDA 998	30,00
TAA 285	1,90	TDA 997	30,00
TAA 286	1,90	TDA 996	30,00
TAA 287	1,90	TDA 995	30,00
TAA 288	1,90	TDA 994	30,00
TAA 289	1,90	TDA 993	30,00
TAA 290	1,90	TDA 992	30,00
TAA 291	1,90	TDA 991	30,00
TAA 292	1,90	TDA 990	30,00
TAA 293	1,90	TDA 989	30,00
TAA 294	1,90	TDA 988	30,00
TAA 295	1,90	TDA 987	30,00
TAA 296	1,90	TDA 986	30,00
TAA 297	1,90	TDA 985	30,00
TAA 298	1,90	TDA 984	30,00
TAA 299	1,90	TDA 983	30,00
TAA 300	1,90	TDA 982	30,00

**CIRCUITS INTEGRÉS C-MOS**

4000	4,50	4017	8,50	4026	10,00
4001	4,50	4028	10,00	4027	99,00
4002	4,50	4029	10,00	4028	10,00
4003	4,50	4030	10,00	4029	10,00
4004	4,50	4031	10,00	4030	10,00
4005	4,50	4032	10,00	4031	10,00
4006	4,50	4033	10,00	4032	10,00
4007	4,50	4034	10,00	4033	10,00
4008	4,50	4035	10,00	4034	10,00
4009	4,50	4036	10,00	4035	10,00
4010	4,50	4037	10,00	4036	10,00
4011	4,50	4038	10,00	4037	10,00
4012	4,50	4039	10,00	4038	10,00
4013	4,50	4040	10,00	4039	10,00
4014	4,50	4041	10,00	4040	10,00
4015	4,50	4042	10,00	4041	10,00
4016	4,50	4043	10,00	4042	10,00
4017	4,50	4044	10,00	4043	10,00
4018	4,50	4045	10,00	4044	10,00
4019	4,50	4046	10,00	4045	10,00
4020	4,50	4047	10,00	4046	10,00
4021	4,50	4048	10,00	4047	10,00
4022	4,50	4049	10,00	4048	10,00
4023	4,50	4050	10,00	4049	10,00
4024	4,50	4051	10,00	4050	10,00
4025	4,50	4052	10,00	4051	10,00
4026	4,50	4053	10,00	4052	10,00
4027	4,50	4054	10,00	4053	10,00
4028	4,50	4055	10,00	4054	10,00
4029	4,50	4056	10,00	4055	10,00
4030	4,50	4057	10,00	4056	10,00
4031	4,50	4058	10,00	4057	10,00
4032	4,50	4059	10,00	4058	10,00
4033	4,50	4060	10,00	4059	10,00
4034	4,50	4061	10,00	4060	10,00
4035	4,50	4062	10,00	4061	10,00
4036	4,50	4063	10,00	4062	10,00
4037	4,50	4064	10,00	4063	10,00
4038	4,50	4065	10,00	4064	10,00
4039	4,50	4066	10,00	4065	10,00
4040	4,50	4067	10,00	4066	10,00
4041	4,50	4068	10,00	4067	10,00
4042	4,50	4069	10,00	4068	10,00
4043	4,50	4070	10,00	4069	10,00
4044	4,50	4071	10,00	4070	10,00
4045	4,50	4072	10,00	4071	10,00
4046	4,50	4073	10,00	4072	10,00
4047	4,50	4074	10,00	4073	10,00
4048	4,50	4075	10,00	4074	10,00
4049	4,50	4076	10,00	4075	10,00
4050	4,50	4077	10,00	4076	10,00
4051	4,50	4078	10,00	4077	10,00
4052	4,50	4079	10,00	4078	10,00
4053	4,50	4080	10,00	4079	10,00
4054	4,50	4081	10,00	4080	10,00
4055	4,50	4082	10,00	4081	10,00
4056	4,50	4083	10,00	4082	10,00
4057	4,50	4084	10,00	4083	10,00
4058	4,50	4085	10,00	4084	10,00
4059	4,50	4086	10,00	4085	10,00
4060	4,50	4087	10,00	4086	10,00
4061	4,50	4088	10,00	4087	10,00
4062	4,50	4089	10,00	4088	10,00
4063	4,50	4090	10,00	4089	10,00
4064	4,50	4091	10,00	4090	10,00
4065	4,50	4092	10,00	4091	10,00
4066	4,50	4093	10,00	4092	10,00
4067	4,50	4094	10,00	4093	10,00
4068	4,50	4095	10,00	4094	10,00
4069	4,50	4096	10,00	4095	10,00
4070	4,50	4097	10,00	4096	10,00
4071	4,50	4098	10,00	4097	10,00
4072	4,50	4099	10,00	4098	10,00
4073	4,50	4100	10,00	4099	10,00
4074	4,50	4101	10,00	4100	10,00
4075	4,50	4102	10,00	4101	10,00
4076	4,50	4103	10,00	4102	10,00
4077	4,50	4104	10,00	4103	10,00
4078	4,50	4105	10,00	4104	10,00
4079	4,50	4106	10,00	4105	10,00
4080	4,50	4107	10,00	4106	10,00
4081	4,50	4108	10,00	4107	10,00
4082	4,50	4109	10,00	4108	10,00
4083	4,50	4110	10,00	4109	10,00
4084	4,50	4111	10,00	4110	10,00
4085	4,50	4112	10,00	4111	10,00
4086	4,50	4113	10,00	4112	10,00
4087	4,50	4114	10,00	4113	10,00
4088	4,50	4115	10,00	4114	10,00
4089	4,50	4116	10,00	4115	10,00
4090	4,50	4117	10,00	4116	10,00
4091	4,50	4118	10,00	4117	10,00
4092	4,50	4119	10,00	4118	10,00
4093	4,50	4120	10,00	4119	10,00
4094	4,50	4121	10,00	4120	10,00
4095	4,50	4122	10,00	4121	10,00
4096	4,50	4123	10,00	4122	10,00
4097	4,50	4124	10,00	4123	10,00
4098	4,50	4125	10,00	4124	10,00
4099	4,50	4126	10,00	4125	10,00
4100	4,50	4127	10,00	4126	10,00
4101	4,50	4128	10,00	4127	10,00
4102	4,50	4129	10,00	4128	10,00
4103	4,50	4130	10,00	4129	10,00
4104	4,50	4131	10,00	4130	10,00
4105	4,50	4132	10,00	4131	10,00
4106	4,50	4133	10,00	4132	10,00
4107	4,50	4134	10,00	4133	10,00
4108	4,50	4135	10,00	4134	10,00
4109	4,50	4136	10,00	4135	10,00
4110	4,50	4137	10,00	4136	10,00
4111	4,50	4138	10,00	4137	10,00
4112	4,50	4139	10,00	4138	10,00
4113	4,50	4140	10,00	4139	10,00
4114	4,50	4141	10,00	4140	10,00
4115	4,50	4142	10,00	4141	10,00
4116	4,50	4143	10,00	4142	10,00
4117	4,50	4144	10,00	4143	10,00
4118	4,50	4145	10,00	4144	10,00
4119	4,50	4146	10,00	4145	10,00
4120	4,50	4147	10,00	4146	10,00
4121	4,50	4148	10,00	4147	10,00
4122	4,50	4149	10,00	4148	10,00
4123	4,50	4150	10,00	4149	10,00
4124	4,50	4151	10,00	4150	10,00
4125	4,50	4152	10,00	4151	10,00
4126	4,50	4153	10,00	4152	10,00
4127	4,50	4154	10,00	4153	10,00
4128	4,50	4155	10,00	4154	10,00
4129	4,50	4156	10,00	4155	10,00
4130	4,50	4157	10,00	4156	10,00
4131	4,50	4158	10,00	4157	10,00
4132	4,50	4159	10,00	4158	10,00
4133	4,50	4160	10,00	4159	10,00
4134	4,50	4161	10,00	4160	10,00
4135	4,50	4162	10,00	4161	10,00
4136	4,50	4163	10,00	4162	10,00
4137	4,50	4164	10,00	4163	10,00
4138	4,50	4165	10,00	4164	10,00
4139	4,50	4166	10,00	4165	10,00
4140	4,50	4167	10,00	4166	10,00
4141	4,50	4168	10,00	4167	10,00
4142	4,50	4169	10,00	4168	10,00
4143	4,50	4170	10,00	4169	10,00
4144	4,50	4171	10,00	4170	10,00
4145	4,50	4172	10,00	4171	10,00
4146	4,50	4173	10,00	4172	10,00
4147	4,50	4174	10,00	4173	10,00
4148	4,50	4175	10,00	4174	10,00
4149	4,50	4176	10,00	4175	10,00
4150	4,50	4177	10,00	4176	10,00
4151	4,50	4178	10,00	4177	10,00
4152	4,50	4179	10,00	4178	10,00
4153	4,50	4180	10,00	4179	10,00
4154	4,50	4181	10		



## PROMO MESURE Unimer 33

20000 Ω/V Continu  
4000 Ω/V alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V  
5 Cal ≈ 2,5 V à 1000 V  
6 Cal = 50 μA à 5 A  
5 Cal ≈ 250 μA à 2,5 A  
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω  
2 Cal μF 100 pF à 50 μF  
A Cal dB - 10 à + 22 dB  
Protection fusible  
et semi-conducteur

**280 F TTC !**

### ETU 100

#### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Tension DC | 10 - 50 - 250 - 1000V  
Tension AC  
Intensité DC 0 - 100 mA  
Ohmmètre  
0 - 1 Mégohms (en 2 gammes)  
Réglage du 0 par potentiomètre latéral  
Décibels : -10 à +22 db

Impédance d'entrée : 2000 Ohms/V  
Miroir de Parallaxe  
Réglage du zéro Galva par vis centrale  
Alimentation par pile type AA 1,5V  
Dimensions : 90 x 60 x 28  
Poids : 92 grammes  
Livré avec pile, cordons de mesure  
et manuel d'utilisation.

**99 F TTC**

**UNIMER 33 + ETU 100 = 340 F !**

REGLEMENT A LA COMMANDE AJOUTER 25,00 F POUR FRAIS DE PORT  
EXPEDITION EN CONTRE REMBOURSEMENT

**S.N.D.E. 9 RUE DU GRAND SAINT JEAN  
34000 MONTPELLIER 67586692**



75018 PARIS  
62, rue Leibnitz  
(1) 46.27.28.84

4100 NANTES  
3, rue Daubenton  
40.73.13.22

### CONVERTISSEURS STATIQUES

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.

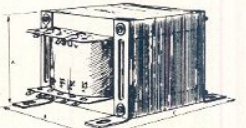
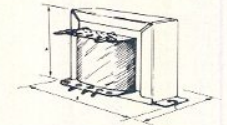
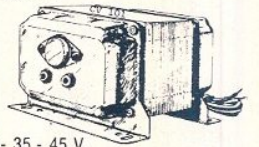
CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 302 F  
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 616 F

### TRANSFOS D'ALIMENTATION

Impregnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA.  
Tension primaire : 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.

Tensions secondaires :

- une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V,  
- deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.  
Présentation : étrier ou équerre



Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	42,60	46,50	51,10
8 VA	46,60	50,50	55,20
12 VA	54,35	58,10	64,30
20 VA	66,60	70,50	77,75
40 VA	105,35	110,00	120,85
150 VA	179,70	189,05	216,90

TARIF complet sur demande

### AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	79,20 F	500 VA	168,20 F
150 VA	98,90 F	750 VA	227,50 F
250 VA	123,70 F	1000 VA	247,00 F
350 VA	148,40 F	1500 VA	415,40 F

### TRANSFOS DE LIGNE

Pour installations Sono, Hi-Fi... réversibles enroulements séparés bobinages sandwich 100 V / 4-8-16 ohms

10 watts	95,00 F	120 watts	285,00 F
25 watts	136,00 F	250 watts	656,00 F
50 watts	198,00 F	autres modèles sur demande	

**CONDITIONS DE VENTE** Envoi minimum : 50,00 F + port.  
Chèque à la commande ou contre-remboursement.

# electro-puce

### CIRCUIT INTÉGRÉ

<b>EFCS</b>	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	280,00
9367	350,00
7910	240,00
<b>GI</b>	prix T.T.C.
AY-3-1015	66,00
KB 3600	98,50
<b>INTEL</b>	prix T.T.C.
8088	205,00
8237 A-5	130,00
8251 A	54,00
8253 A-5	54,00
8255 A-5	45,00
8259 A	68,50
8279 A-5	68,50
8284	58,50
8288	132,50
<b>MOTOROLA</b>	prix T.T.C.
6802	35,50
6809	66,50
6821	18,00
6840	40,00
6845	85,50
6850	18,00
68000 P8	250,00

<b>NEC</b>	prix T.T.C.
μPD 765	215,00
<b>NS</b>	prix T.T.C.
ADC 809	100,00
<b>ROCKWELL</b>	prix T.T.C.
6502	73,50
6522	68,50
6545	108,00
6532	100,00
6551	77,50
Version A →	+ 10 %
Version CMOS →	+ 20 %
<b>WESTERN DIGITAL</b>	prix T.T.C.
1770/72	320,00
1771	175,00
179x	215,00
279x	320,00
9216	90,00
1691	150,00
<b>ZILOG</b>	prix T.T.C.
Z80 A CPU	35,00
Z80 A PIO	35,00
Z80 A CTC	35,00
Z80 A SIO/O	85,00
<b>MÉMOIRES</b>	
<b>SRAM</b>	prix T.T.C.
6116	50,00
5665 pour x07	150,00

<b>DRAM</b>	prix T.T.C.
4116	12,00
4416	50,00
4164	15,00
41256	50,00
<b>EPROM</b>	prix T.T.C.
2716	30,00
2732	50,00
2764	50,00
27128	65,00
27256 32K x 8 bits	150,00
12,5 VPP	150,00
<b>74 LS</b>	prix T.T.C.
00, 02, 04, 05, 08, 10,	11, 20, 21, 27, 30, 32,
51	3,00
107, 109	5,00
74, 86	5,50
125, 126, 260,	266,
174, 175, 365, 366,	367, 368,
138, 139, 151, 153, 155,	156, 157, 158, 251, 253,
257, 258	7,00
85	7,50
194, 195	8,50
393	9,00
165, 166	10,50
240, 244, 273, 373,	374, 540, 541
245	14,50

### QUARTZ

	prix T.T.C.
HC 33U : 1,8432,	30,00
HC 18U : 1,8432:	2,4576
2,4576	45,00
HC 18U : 3,2, 3,57,	4,00, 4,1, 4,4, 4,9,
8,00, 12,00, 14,00,	16,00
16,00	15,00
<b>CONNECTIQUE</b>	
<b>DIP</b>	prix T.T.C.
Connecteurs à enficher sur support standard	
DIL, ou à souder sur circuit imprimé.	
14	12,00
16	12,50
24	16,00
40	23,00
<b>ECC</b>	prix T.T.C.
Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.	
20	34,50

26	39,00
34	40,50
40	50,00
<b>WWP</b>	prix T.T.C.
Connecteurs femelles à monter sur câble.	
14	15,00
16	16,00
20	17,00
26	18,00
34	22,00
40	26,50
<b>EP</b>	prix T.T.C.
Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.	
Droits : Coudés :	
14	17,00
16	17,50
20	18,50
26	20,50
34	23,00
40	25,50
<b>CANON</b>	prix T.T.C.
Mâle Femelle	
9	11,50
15	14,00
25	18,50
37	25,50

<b>PBB</b>	prix T.T.C.
Connecteurs encartables double face au pas de 2,54 à monter sur CI.	
50 (pour Apple)	20,00
62 (pour IBM)	30,00
<b>DIN 41612 (a + c)</b>	prix T.T.C.
Mâle coudé	20,00
Femelle droit	23,50
<b>SUPPORTS</b>	prix T.T.C.
Double lyre (la broche)	0,10
Tulipe (la broche)	0,30
Tulipe à wrapper (la broche)	0,40
Insertion nulle (28 pts)	122,00
DIP SWITCH (8 positions)	17,50
<b>CABLE PLAT</b>	le mètre
14	8,50
16	10,00
20	12,00
26	15,00
34	20,50
40	25,50
<b>CABLE ROND</b>	
19	25,00

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar.  
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétagne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél : (1) 42.54.24.00  
(Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du Mardi au Samedi)

# REINA & Cie

38, Boulevard du Montparnasse - 75015 Paris

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

Tél. : 45.49.20.89 - Télex : 205813 F SIPAR

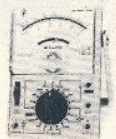


### Prix choc

FLUKE 73 920 F  
FLUKE 75 1 170 F  
FLUKE 77 1 495 F

### Multimètres Monacor

MT 250  
20 000 Ω/V 219 F  
PT 1000  
10 000 Ω/V 126 F  
PT 101  
2 000 Ω/V promo 99 F



Un grand choix de Kits : IMD ; TSM ; ASSO  
Un grand choix de composants

- Potentiomètres 10 tours verticaux.  
Ttes les valeurs ..... 17 F  
- Condensateurs tantale, ttes les valeurs.  
- Quartz 3,2768 MHz ..... 45 F  
CD 4013 ..... 7 F TBA 970 ..... 52 F  
CD 4016 ..... 12 F TDA 1034 ..... 29 F  
CD 4020 ..... 15 F TDA 2593 ..... 25 F  
CD 4023 ..... 4 F TDA 4560 ..... 59 F  
CD 4036 ..... 19 F LF 356 ..... 14 F  
CD 4049 ..... 6 F LF 357 ..... 16 F  
CD 4053 ..... 13 F TL 071 ..... 19 F  
CD 4528 ..... 16 F LM 317 ..... 16 F  
4066 ..... 9 F LM 360 ..... 70 F  
4584 ..... 16 F ICL 7106 ..... 150 F  
40174 ..... 11 F ICL 7107 ..... 140 F

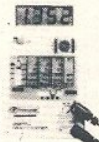
### Pour mémoire

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

Distributeur de toute la gamme Audio Vidéo JVC.

### Multimètres digitaux Monacor

DMT 870 ..... 489 F  
DMT 850 TC ..... 472 F  
DMT 2200 ..... 449 F  
DMT 2400 ..... 638 F



### Multimètres Beckman

Beckman 3020 B ..... 1 856 F  
Tech 3010 ..... 1 427 F  
T 100 B ..... 741 F  
CM 20 ..... 960 F  
DM 77 ..... 645 F  
DM 73 ..... 596 F  
DM 25 ..... 759 F  
DM 20 ..... 663 F  
DM 15 ..... 569 F  
DM 10 ..... 439 F  
FG 2 ..... 1 890 F  
UC 10 ..... 2 990 F

### Oscilloscope Beckman

9060 ..... 14 100 F  
90100 ..... 18 890 F

Pour tous renseignements, nous consulter.  
Vente par correspondance. Envoi chèque montant de l'appareil plus 35 F de port.

Pour tout achat de 300 F un cadeau vous sera remis jusqu'au 31 décembre

REINA & Cie - ouvert du mardi au samedi  
de 10 h à 14 h et 15 h à 19 h



# ELECTRONIQUE COLLEGE®

## kits disponibles

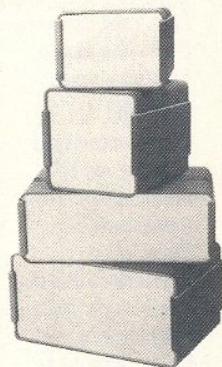
	PRIX TTC	
	KIT	CI
<b>Labo 01 :</b> Voltmètre numérique	172F	25F
<b>Labo 02 :</b> Alimentation réglable à affichage digital	265F	40F
<b>Labo 04 :</b> Alimentation 5V/1A	40F	14F
<b>Labo 05 :</b> Testeur de transistor	80F	12F
<b>Expé 01 :</b> Carillon 12 airs	138F	22F
<b>Expé 02 :</b> Sirène américaine klaxon deux tons	80F	21F
<b>Expé 03 :</b> Thermomètre à affichage digital	170F	37F
<b>Expé 04 :</b> Thermostat à affichage digital	190F	40F
<b>Expé 05 :</b> Vu.mètre mono	45F	22F
<b>Expé 07 :</b> Modulateur 3 voies à commande micro	100F	27F

## COMPTOIR DU LANGUEDOC

26 rue du Languedoc  
31068 cedex TOULOUSE  
tél : 61 52 06 21

# MMP

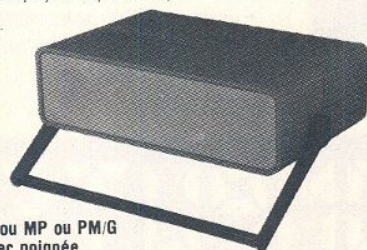
## LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS



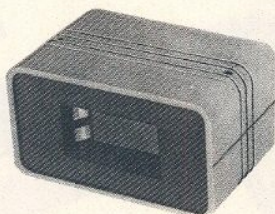
### SERIE «PP PM»

110 PP ou PM ..... 115 x 70 x 64  
114 NOUVEAU ..... 106 x 116 x 44  
115 ..... 115 x 140 x 64  
116 ..... 115 x 140 x 84  
117 ..... 115 x 140 x 110  
220 ..... 220 x 140 x 64  
221 ..... 220 x 140 x 84  
222 ..... 220 x 140 x 114

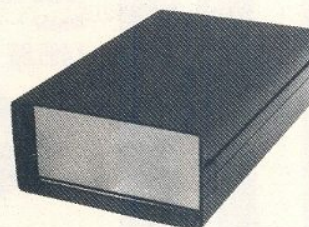
\* PP (plastique) - PM (métallisé)



220 PP ou MP ou PM/G  
avec poignée

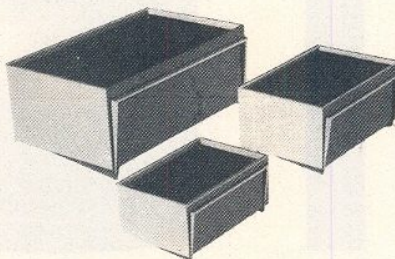


110 PP ou PM Lo  
avec logement de pile  
115 PP ou PM Lo  
avec logement de piles



### SERIE «L»

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



### SERIE «PUPICOFFRE»

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

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

### GAMME STANDARD DE BOUTONS DE RÉGLAGE

Tél. 43.76.65.07

COFFRETS PLASTIQUES

10, rue Jean-Pigeon  
94220 Charenton

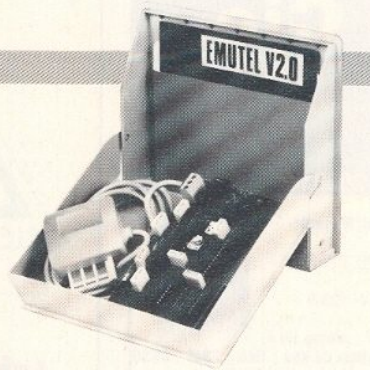
# LES MUST ENTRE LES MUST

**NOUVEAU !**

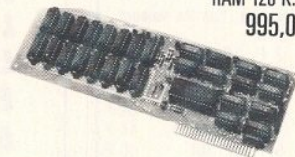
## CARTE EMUTEL

Pour Apple II et compatibles.

- Emulation Minitel
  - Modem
  - Composition automatique des numéros d'appel
- 1495 F T.T.C.



RAM 128 K. :  
995,00



Boîte Disquettes 5" 1/4  
199,00



Pince à Disk.  
52,00



**PROMO :**

Lecteur 360 K.  
Hitachi  
1495,00

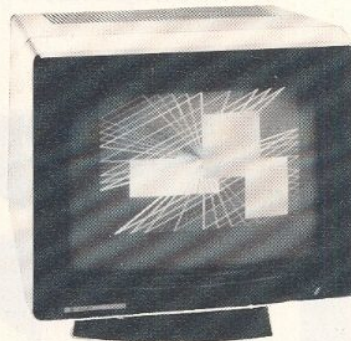


Comp. IBM-D.F.

Joystick métal  
165,00



Moniteur couleur 3 200,00



## PROMOTIONS D'AUTOMNE PRIX T.T.C.

Disquettes: D.F. - D.D. 48 TPI	170,00
D.F. - D.D. 96 TPI	199,00
S.F. - D.D. Boîte carton	75,00
RAM 4164, 200 n	25,00

## CARTES POUR APPLE ET COMPATIBLES

Contrôleur	300,00
Z.80	330,00
80 Colonnes pour II +	600,00
16 K.	400,00
R.S. 232	520,00
Parallèle	330,00
Testeur T.T.L.	850,00
128 K.	995,00
Super Serial	810,00
80 Colonnes pour IIe	495,00
Grappler plus	476,00
80 Colonnes auto-switch	855,00
80 Colonnes + 64 K.	550,00
Programmeur d'Eproms	1000,00
Musical	645,00
Diagnostic	1000,00

## CARTES VIERGES

Mono processeur 48 K.	400,00
Bi-processeur Z.80	460,00
Mono processeur 64 K.	430,00
128 K.	120,00
6809	110,00
Autres cartes	100,00

## MATÉRIEL POUR IBM

Alimentation 135 W	1200,00
Boîtier pour IBM	850,00
Clavier pour IBM	880,00

## MATÉRIEL PCK

Carte mère Kit complet 256 K.RAM	4900,00
Lecteur 360 K. Canon	1790,00
Lecteur 720 K. Canon	1990,00
Alimentation	770,00
Clavier	840,00
Carte vidéo monochrome	1660,00
Carte vidéo couleur	2160,00
Carte mère vierge	1990,00

## MATÉRIEL

Rubans imprimantes	prix divers
Moniteur vert 12"	895,00
Drive pour II+, IIe, IIc	à partir de 1345,00
Alimentation	590,00
Papier listing	prix divers
Clavier numérique IIe	675,00
Boîtier clavier pour Apple	1100,00
Table traçante en kit	1660,00
Robot traçeur en kit	2500,00
Boîte rangement disquettes 5" 1/4	199,00
Rayon de librairie informatique	

## SUPER PROMO ELIT P.C. :

- Unité centrale 256 K.
- + Carte mère 8 slot
- + Contrôleur de drives
- + 2 Drives 360 K. monochrome + Couleur
- + 2 Ports R.S. 232 + Port parallèle
- + Horloge + Port Joystick

SUPER PROMO 12 800,00

VENTE & MAINTENANCE EN MICRO-INFORMATIQUE

50, rue de Rochechouart 75009 Paris Tél. : (1) 42.81.03.73

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h 30

# SOS COMPUTER



# LEXTRONIC

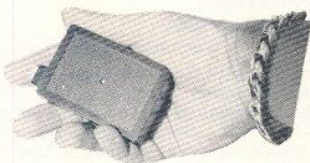
33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL  
Tél.: (1) 43.88.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T

s.a.r.l Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi

CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDICQUÉS

## ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE I A 14 CANAUX

LEXTRONIC propose une gamme étendue d'ensembles E/R de radiocommande, utilisant du matériel de haute qualité, ces appareils sont étudiés afin de permettre la commande à distance de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. \* Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.

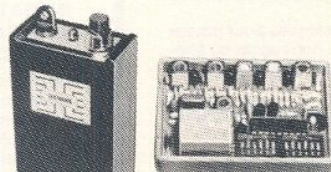


**EMETTEUR DE POCHE CODE 8192 SAM** (72 x 50 x 24 mm). Antenne non visible incorporée et logement pile. 9V miniature, contrôle par LED, portée 100 à 150 m'.  
**EMETTEUR COMPLET** en KIT avec quartz 41 MHz sans pile ..... **185 F**  
Monté sans pile ..... **258 F**  
**MEME EMETTEUR SAM** en version 2 canaux monté ..... **320 F**

**EMETTEUR 8192 AT** livré en boîtier luxe noir (103 x 59 x 30 mm) avec logement pour pile 9V miniature. Puissance HF 600 mW, 9 V, consommation 120 mA (uniquement sur ordre).  
Test pile par LED, équipé d'une antenne télescopique, portée 1 km\*.  
Programmation du code par mini-interrupteur DIL. Complet en KIT avec quartz 41 MHz ..... **354,80 F**  
Emetteur 8192 AT monté ..... **464 F**

**EMETTEUR 8192 AC**. Même modèle que cidessus mais équipé d'une antenne souple type caoutchouc de 15 cm portée 300 à 500 m'.  
**EMETTEUR 8192 AC** complet en KIT avec quartz 41 MHz ..... **354,80 F**  
Emetteur 8192 AC monté ..... **464 F**  
**PLATINE SEULE DES EMETTEURS 8192**. Livré avec quartz, 41 MHz mais sans inter, ni antenne en KIT ..... **245,65 F**  
**PLATINE SEULE** montée et réglée ..... **300,25 F**

**MEME ENSEMBLE 8192**. En version 72 MHz émetteur/récepteur en ordre de marche avec quartz ..... **1051,40 F**  
**EGALEMENT AUTRES MODELES DE 4 A 14 CANAUX**. Commandes normales ou simultanées ainsi qu'émetteurs de télécommande digitale. Nous consulter pour tout renseignement.



**RECEPTEUR monocanal 8192** livré en boîtier plastique (72 x 50 x 24 mm). Alimentation 9 à 12 V. Très grande sensibilité (< 1 µV) CAG sur 4 étages, équipé de 9 transistors et 2 CI. Sortie sur relais 1 RT 10A. Consom. au repos de 15 mA. Réponse de l'ens. E/R 0,5 s env.  
**RECEPTEUR 8192** complet en kit, avec quartz ..... **391,70 F**  
**RECEPTEUR 8192** en ordre de marche ..... **501,15 F**

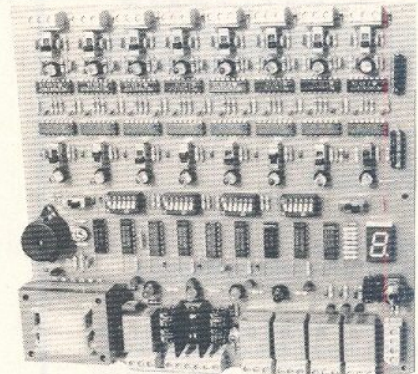
**RECEPTEUR 8192 BM**. Mêmes caractéristiques et dimensions que les modèles 8192, mais équipé d'un relais bistable à mémoire. Fonctionne en version monocanal bistable avec les émetteurs 8192 AT, AC ou SAM, le relais de sortie basculant alternativement sur «arrêt, marche, arrêt, marche» etc. à chaque impulsion de l'émetteur ou en version 2 canaux bistables en utilisant les émetteurs 2 canaux 8192, dans ces conditions, les fonctions «arrêt» et «marche» sont déterminées par l'un des 2 canaux de l'émetteur.  
— Alim. 12 V, consom. identique de 15 mA env. avec relais de sortie en position contact «ouvert» ou «fermé», (intensité des contacts : 5 A max.).

Une sortie temporisée de 1 s. env. est prévue pour le branchement éventuel d'un buzzer piezo (intensité max: 30 mA) permettant le contrôle auditif de fonctionnement de chaque changement d'état du relais bistable.

Le récepteur 8192 BM, complet en kit, version 41 MHz avec quartz : **442 F**  
Prix ..... **442 F**

Le récepteur 8192 BM en ordre de marche avec quartz : **591 F**  
Emetteur 2 canaux 8192 SP2AC (version antenne caoutchouc 15 cm) en ordre de marche avec quartz ..... **529,50 F**

## SUPER CENTRALE D'ALARME CAP 805



Equipée de 26 CI, cette centrale d'alarme «intelligente» programmable comporte 21 leds de contrôle.

### QUELQUES CARACTERISTIQUES :

- 8 zones sélectionnables indépendantes pour contacts, radar RV004, détecteur de voie d'eau ou incendie, etc.
  - sélection indépendante des 8 zones «instantanées» ou «retardées»
  - contrôle permanent des zones par buzzer incorporé
  - contrôle permanent des 8 zones par leds avec mémorisation indépendante des alarmes de chaque zone.
  - visualisation du nombre d'alarmes par afficheur 7 segments (la mémorisation par leds et afficheur est observée uniquement lorsque la centrale est à l'arrêt, afin de réduire sa consommation)
  - 1 entrée «dissuasion» avec temporisation aléatoire pour radar extérieur ou barrière infrarouge
  - 1 entrée pour serrure électronique autoprotégée C12L ou télécommande codée
  - temporisations de sortie, d'entrée, de pré-alarme et d'alarme programmables par mini-interrupteurs avec clignotement toutes les secondes des leds durant les temps programmés
  - 5 sorties indépendantes sur relais IRT 5A, comme suit :
    - 1 sortie 220 V pour éclairage extérieur temporisé durant les temps de sortie et d'entrée
    - 2 sorties sur relais pour pré-alarme (sirène intérieure et transmetteur téléphonique par exemple)
    - 1 sortie sur relais pour sirène extérieure ou autre
    - 1 sortie «dissuasion» avec temporisation aléatoire à la fermeture et à l'ouverture du relais pour radar extérieur
  - alimentation 220 volts avec régulation pour radars Lextronic et chargeur pour batterie 12 V, 1,8 à 40 AH
  - consommation en veille : 7 mA env.
- Vendue actuellement uniquement sous forme de platine (200 x 200 mm).  
Démonstration en magasin. Documentation contre enveloppe timbrée (à 3,70 F)

CAP 805, complète en kit ..... **1398 F** CAP 805, montée et testée ..... **1626 F**



**MINI-RADAR à I.R.** (36 x 28 x 20 mm)

**RADAR à I.R.** sans fil

Pour tout renseignement nous consulter.

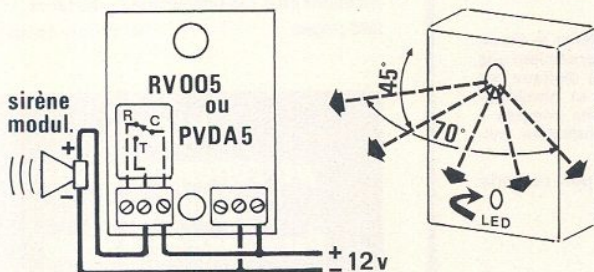
## INCROYABLE LE PVDA-5 !

### SYSTEME D'ALARME SANS FIL (protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m). L'avantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.

MONTAGE TYPE

RV004/ RV005



**NOMBREUSES APPLICATIONS :** antivol, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.  
Dim.: 72 x 50 x 24 mm. Alim.: 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s, alarme autoré-déclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité. Le PVDA-5A est vivement conseillé comme antivol voiture.

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE : **509,20 F**

Démonstration dans notre magasin  
Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F + port 34 F ou contre-remboursement 40 F

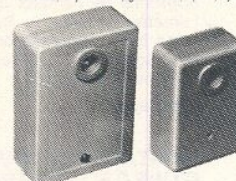
## A NOTRE RAYON ALARME

LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005  
A INFRAROUGE PASSIF

POUR CINQ RADARS PRIS EN UNE SEULE FOIS REMISE DE 10%

Se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de veille (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par le rayonnement du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôleur visuel par Led réglissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal dans la zone couverte par le radar).

**Nombreuses applications :** Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



**RADAR RV004 :** Dim.: 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consom. en veille 3 mA.

En kit : ..... **350 F** Monté : ..... **426,15 F**

**RADAR RV005 :** mêmes caractéristiques que le RV004, mais dim.: 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrée (10 s) de sortie (90 s) et de durée d'alarme (déclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais incorporé IRT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil.

En kit : ..... **412,30 F** Monté : ..... **509,20 F**

Documentation contre enveloppe timbrée\*

\*Egalement en stock, centrales d'alarme, barrières infrarouges, alimentations secteur, sirènes, etc.

**Veillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES**  
(ci-joint 30 F en chèques) ou seulement vos NOUVEAUTES  
(ci-joint 10 F en chèque)

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

RP-12085

# APPLICATIONS ELECTRONIQUES

## montages

### GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ELECTRONIQUES

M. Archambault

Toute réalisation électronique comporte son côté purement manuel dont dépendent la qualité du montage et sa finition. De la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets en passant par la fixation des composants, l'auteur donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.

144 pages

71 F port compris

### MONTAGES A CELLULES SOLAIRES

O. Bishop

De petits montages utiles ou distrayants utilisant l'énergie solaire - Alimentations solaires - Chargeurs - Récepteurs radio - Système d'éclairage, de signalisation et d'alarme - Tachymètre pour vélo - Minuterie et Chronomètres - Thermomètres - Interphones - Orgue électrique - Jeux solaires.

136 pages

71 F port compris

### REALISATIONS A TRANSISTORS 20 MONTAGES

B. et J. Fighiera

Technique Poche n° 20

Triangle routier lumineux - Détecteur de verglas - Radio-tuner - Relaxateur - Boîte de mixage - Haut-Parleur utilisé en microphonie - Le statomusic - Boîte de distorsion - Labyrinthe électronique - Xylophone - Détecteur de métaux...

128 pages

49 F port compris

### REUSSIR VINGT-CINQ MONTAGES A CIRCUITS INTEGRES

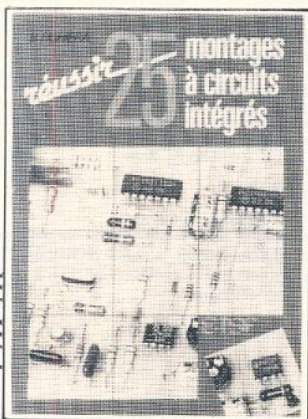
B. Fighiera

Présentation des circuits intégrés logiques - 5 jeux : pile ou face, dés, roue magique, tir... - 6 gadgets pour la maison : carillon, commutateur digital, anti-moustiques, serrure électronique codée... - 6 appareils de mesure : générateur BF, compte-tours, jauge... - 8 montages BF et Hi-Fi, amplificateurs, préamplificateurs.

128 pages

68 F port compris

3<sup>e</sup> édition, remise à jour.



### SELECTION DE KITS

B. Fighiera

Qu'est-ce qu'un KIT ? Comment identifier les composants ? - La représentation schématique - Le matériel nécessaire - Notre sélection et son but - Amplificateur 2 x 40 W - Amplificateur 2 W à circuit intégré - Amplificateur 3,5 W - Amplificateur 35 W - Chronomètre électronique et 19 autres montages.

160 pages

68 F port compris

### REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES ET DECORS DE PANNEAUX

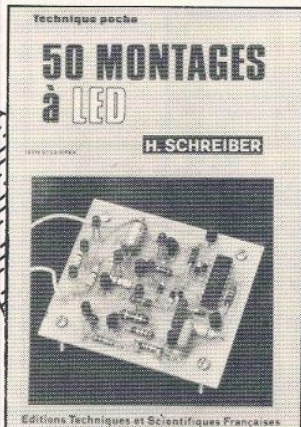
P. Gueulle

Technique Poche n° 17

Méthodes photographiques simples pour passer du dessin au circuit imprimé, sans appareil photographique ni agrandisseur. Réalisation de faces avant décoratives.

128 pages

49 F port compris



### MONTAGES SIMPLES ELECTRONIQUES A TRANSISTORS

F. Huré

Montages à l'usage des débutants - Réalisation des circuits imprimés - Récepteurs VHF, AM/FM, PO/GO, portatifs... - Amplificateurs basse fréquence - Amplificateur téléphonique - Radiomicrophone - Interphone - Alimentations - Temporisateur - Générateur de lumière psychédélique.

136 pages

64 F port compris

### MONTAGES PRATIQUES A CIRCUITS INTEGRES POUR L'AMATEUR

F. Huré

Cet ouvrage a pour but de démythifier le circuit intégré : les montages proposés constituent une approche de l'emploi des circuits digitaux par l'amateur - Jeux - Récepteurs et amplificateurs BF - Alimentations à circuits intégrés - Montages divers : horloges, temporisateur, millivoltmètre à displays...

136 pages

68 F port compris

### MONTAGES AUTOUR D'UNE CALCULATRICE

R. Knoerr

La calculatrice électronique de poche constitue ici la base de très intéressants montages. Indicateur de vitesse pour réseaux ferroviaires et circuits routiers - Compteur téléphonique - Minuterie pour joueurs d'échecs - Chronomètre de précision - Fréquencemètre - Compte-tours digital de précision... Une introduction à la logique digitale en facilite la compréhension.

200 pages

79 F port compris

### 50 MONTAGES A LED

H. Schreiber

Technique Poche n° 44

Ce livre est idéal pour le débutant : les LED se prêtent à des montages simples aux effets pourtant spectaculaires. Ceux que vous propose l'auteur font appel à des composants couramment disponibles.

128 pages

49 F port compris

## radiocommande

### INITIATION PRATIQUE A LA RADIOCOMMANDE

F. Thobois

Technique Poche n° 28

Pour l'initiation, le « tout ou rien » convient particulièrement aux débutants. Principes de la radiocommande - Composants - Réalisation d'un ensemble RC : le TRF4 - Servo-mécanismes - Adaptations avions, bateaux, voitures - Les bonnes adresses.

128 pages

49 F port compris

### CONSTRUCTION D'ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE

F. Thobois

Principes de la radiocommande - L'atelier du RC'iste - Fabrication d'un boîtier et d'un circuit imprimé - Construction de platines HF d'émetteurs - Récepteurs - Ensemble « tout ou rien » - Servo-mécanismes pour « tout ou rien » - Ensemble proportionnel digital : Le TF 6/76 - Servo-mécanismes pour ensembles digitaux - Batteries et chargeurs - Conseils d'utilisation.

288 pages

107 F port compris

### ACCESSOIRES POUR LA RADIOCOMMANDE

F. Thobois

Technique Poche n° 43

Dans cet ouvrage, de nombreux montages, souvent très simples, mais toujours très utiles pour compléter votre ensemble de radiocommande. Glow-driver - Variateur pour propulsion électrique - Mino servo-test - Platine multi-fonctions « pour tout ou rien ».

128 pages

49 F port compris

### LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS

R.-H. Warring

Circuits accordés et antennes - Commande en proportionnel - Radiocommande des avions en monocanal - Planeurs, hélicoptères, bateaux, sous-marins, voitures et véhicules télécommandés - Moteurs des appareils télécommandés - Conseils avant les premiers essais - Autres applications de la radiocommande - Batteries.

296 pages

107 F port compris

Vente  
par correspondance  
Librairie  
Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque  
75480 Paris Cedex 10

Joindre un chèque bancaire  
ou postal à la commande

Prix port compris



<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 781 0-30V 5A 1.542 F</p>	<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 745 AX 1-15V 3A 563 F</p>	<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 812 1-30V 2A 652 F</p>	<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 823 2x0-30V 5A 0-60V 5A 3.024 F</p>
<p>GENERATEUR</p>  <p>BF 791S 1Hz à 1MHz 950 F</p>	<p>GENERATEUR</p>  <p>368 1Hz à 200KHz 1.423 F</p>	<p>FREQUENCEMETRE</p>  <p>346 1Hz à 600MHz 1.957 F</p>	<p>MIRE SECAM</p>  <p>886 8 barres verticales Sortie UHF et VIDEO 5.040 F</p>
<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 792 5V 5A -5V 1A ± 12V à 15V 1A 830 F</p>	<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 784 13,8V 3A 296 F AL 785 13,8V 5A 403 F AL 813 13,8V 10A 712 F</p>	<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 821 24V 5A 712 F</p>	<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 841 3-4,5-6-7,5-9-12V 1A 196 F</p>
<p>MULTIMETRE ANALOGIQUE</p>  <p>312+ 20.000 Ω/V= 40 gammes de mesure 397 F</p>	<p>MULTIMETRE ANALOGIQUE</p>  <p>819 20.000 Ω/V= 80 gammes de mesure 498 F</p>	<p>MULTIMETRE ANALOGIQUE</p>  <p>TS 161 40.000 Ω/V= 71 gammes de mesure 548 F</p>	<p>MULTIMETRE ANALOGIQUE</p>  <p>TS 250 20.000 Ω/V= Protection totale 429 F</p>
<p>PINCE AMPEREMETRIQUE</p>  <p>TS 225 Mémoire 0,6 à 600A 827 F</p>	<p>V. et A PUPITRES</p>  <p>GV 822 5 calibres 712 F GA 824 6 calibres 712 F</p>	<p>TRANSISTORMETRE</p>  <p>692 B de 15 à 1000 IC 1mA 30mA 400mA 1.305 F</p>	<p>TESTEUR DE TRANSISTOR</p>  <p>TE 748 P.N.P. ou N.P.N. En et Hors circuit 296 F</p>
<p>SONDE D'OSCILLOSCOPE</p>  <p>88 100 SONDE COMBINEE 250MHz en 1/10 213 F</p>	<p>FERROMAGNETIQUES</p>  <p>MOD. 55 100-500mA 1-3-6-10-15-30A 10-15-30-60-250-400V 50 F</p>	<p>CADRES MOBILES</p>  <p>MOD. 52 52x18x42x30 178 F MOD. 70 70x30x56x38 178 F MOD. 87 87x40x72x43 196 F</p>	<p><b>NOUVEAU</b> CONVERTISSEUR</p>  <p>CV 851 Continu alternatif 220VA 2.164 F</p>

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

LIN. SPECIAUX

CA 3046	6,50 F	00	3,80 F
CA 3140F	7,50 F	04	3,60 F
CA 3161E	12,00 F	06N	6,90 F
CA 3162E	49,00 F	07N	8,80 F
ICL 7106CPL	68,00 F	19	3,60 F
ICL 7107CPL	68,00 F	30	3,60 F
ICL 8038	56,00 F	32	3,60 F
ICM 7555	17,00 F	37	3,60 F
L 120	27,00 F	38	3,60 F
L 148	23,00 F	73	4,80 F
LF 356N	6,80 F	74	4,80 F
LF 357N	7,50 F	128	5,80 F
LM 100LH	60,00 F	133	6,70 F
LM 100LH	45,00 F	139	6,90 F
LM 309K	8,00 F	138	6,90 F
LM 360 = UA 760		139	6,90 F
		151	7,80 F
LM 3914	36,00 F	157	7,80 F
M 192 B1	27,00 F	164	7,80 F
M 193 CB1	120,00 F	174	7,20 F
MC 1458P	5,00 F	193	7,20 F
MC 1496	7,50 F	240	8,90 F
NE 555	4,00 F	241	8,50 F
NE 556	6,00 F	242	8,50 F
NE 592	12,00 F	243	8,50 F
S 042P	15,00 F	244	8,80 F
S 89	130,00 F	245	9,80 F
S 178A	170,00 F	247	8,50 F
S 187A	130,00 F	251	6,30 F
SAA 1004	9,00 F	253	6,40 F
SAB 0600	28,00 F	257	6,70 F
SN 1681	18,00 F	266	5,00 F
SN 2975Z	22,00 F	273	9,80 F
SP 8668B	640,00 F	283	6,80 F
SP 8680B = 11C90		367	4,50 F
		373	9,30 F
TBA 120S	4,00 F	374	8,80 F
TBA 510	14,00 F	540	9,30 F
TBA 900Q	30,00 F	541	9,90 F
TBA 970	29,00 F	629	12,40 F
TDA 1010A	12,00 F	640	12,80 F
TDA 1034 = NE5534		645	12,80 F
TDA 2002	12,00 F		
TDA 2003	12,00 F		

Offre valable dans la limite des stocks disp.



CI Japonais		Mém. + Microproc.	
BA 532	24,00 F	2102 (AMD)	9,00 F
HA 1368	22,00 F	2114	22,00 F
HA 1368WR	24,00 F	2708	25,00 F
HA 1377A	36,00 F	2716	25,00 F
LA 4102	14,00 F	2732	35,00 F
LA 4420	19,00 F	2764	38,00 F
LA 4430	19,00 F	27188	48,00 F
LA 4440	39,00 F	4164-15	14,00 F
LA 4460	28,00 F	6116-15	32,00 F
LA 4461	28,00 F	6502	58,00 F
M 51513	28,00 F	8214	38,00 F
M 51515	28,00 F	8224	48,00 F
M 51516	34,00 F	9321	15,00 F
M 51517	39,00 F	9340	38,00 F
STK 465	160,00 F	9367	265,00 F
STK 070	340,00 F		
STK 463	120,00 F		
TA 7204	16,00 F		
TA 7205	15,00 F	4011	3,20 F
TA 7217	22,00 F	4013	3,20 F
TA 7287	36,00 F	4016	3,20 F
UPC 1156H	18,00 F	4017	4,80 F
UPC 1181H	16,00 F	4020	4,90 F
UPC 1182H	16,00 F	4023	2,80 F
UPC 1230H	29,00 F	4028	3,50 F
UPC 575C	15,00 F	4053	5,80 F
UPC 592H	15,00 F	4528	6,90 F
		4584	40106 = 3,80 F

KITTRONIC COMPOSANTS  
1 RUE DU CHAMONE GAGE 68300 SAINT LOUIS  
TEL. 89.67.06.84

Paiement par chèque ou mandat à la commande  
Frais de port: 25 F pour envois en recommandé  
40 F en contre remboursement  
Franco à partir de 1.000 F d'achats  
Remise de 10% à partir de 2.000 F d'achats  
20% à partir de 5.000 F d'achats  
Minimum de commande: 100 F.

KN ELECTRONIQUE

100 Bd Lefebvre - 75015 Paris - Tél. 828.06.81 - Métro : Pte de Vanves  
VENTES AUX PROFESSIONNELS — DETAIL — EXPORT — EXPEDITION FRANCE ETRANGER

MESURES TORG

GARANTIE 1 AN pièce et M.O.

Tous livrés avec malette en alu, cordons, pointe de touche et piles.

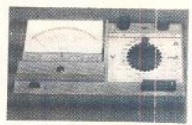
PROMO

• U 4315 : 20 000 ohms/V courant continu  
précision ± 2,5 % c. continu  
± 4 % c. alternatif  
10 gammes de 10 mV à 1000 V continu  
9 gammes de 250 mV à 1000 V alternatif  
9 gammes de 5 mA à 2,5 A continu  
7 gammes de 0,1 mA à 2,5 A alternatif  
5 gammes de 1 ohm à 10 M.ohms en ohm mètre  
2 gammes de 100 pF à 1 MF en capacités  
- 16 à + 2 dB échelle directe en décibels  
Prix : 183 F



PROMO

• U 4317 : 20 000 ohms/V c. continu  
AVEC DISJONCTEUR AUTOMATIQUE contre toute surcharge  
Précision : ± 1,5 % c. continu  
± 2,5 % c. alternatif  
10 gammes de 10 mV à 1000 V continu  
9 gammes de 50 mV à 1000 V alternatif  
9 gammes de 5 µA en ampères continus  
9 gammes de 25 µA à 5 A en ampères alternatifs  
5 gammes de 1 ohm à 3 M.ohms en ohm mètre  
- 5 à + 10 dB échelle directe en décibels.  
Prix : 280 F



PROMO

• OSCILLOSCOPE « CI 94 »  
de 0 à 10 MHz  
déviations verticale simple trace  
10 mV à 5 V/division  
déviations horizontales : base de temps déclenchée  
vitesse de balayage 0,1 µs/division à 50 m.s/division  
Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1  
Prix : 1450 F



PROMO

• PINCE AMPEROMETRIQUE : U 91  
mesure en alternatif 50 Hz, 0-10-25-100-500 A en 4 gammes  
0-300-600 V, 2 gammes  
Prix : 235 F

EXP. : minimum 50 F + port - 1 kg : 25 F, + 1 kg : 33 F.  
Paiement : CR + 21,50 F soit mandat ou chèque : à la commande.  
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30.

PROTEGEZ !



Avec TROPICOAT vernis spécial circuits imprimés et THT.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à : 157, rue de Verdun, 92153 Suresnes



SM ELECTRONIC

20 bis, rue des Clairions - 89000 Auxerre  
Tél. : 86.46.96.59

VHF AMPLIS



Nouveau !

D'après VHF-Communications.  
Des amplificateurs de 144 MHz à 2,4 GHz !  
L'amplificateur est un étage complémentaire d'une station VHF/UHF, souvent indispensable dans certaines conditions et facile à réaliser. VHF AMPLIS propose une vingtaine de montages, tant à partir des classiques tubes de puissance, qu'avec les modernes transistors V-MOS.

En annexe : les notices techniques EIMAC. 240 pages.

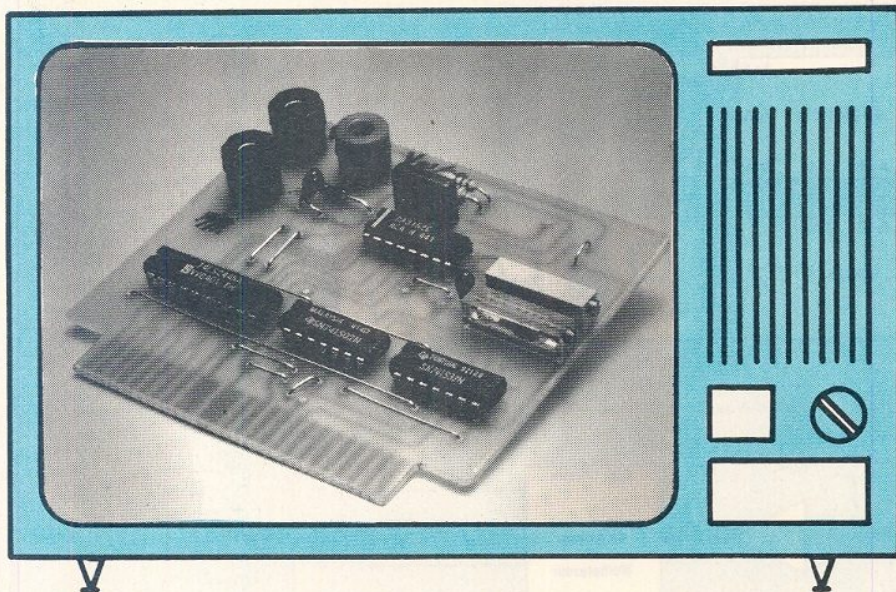
Prix : 178 F (port 9,50 F).

VHF ANTENNES



D'après VHF-Communications.  
Un ouvrage technique incontesté sur les antennes VHF, UHF et SHF (137 MHz - 24 GHz). Du calcul de base aux réalisations pratiques, en passant par les aspects complémentaires (azimuts, paraboles, construction d'une Horn 10 GHz, baluns, guides d'ondes 24 GHz, polarisation, réception satellites météorologiques 137 MHz, etc).  
Prix : 110 F (+ 9,50 F de port).


SUPPLEMENT VHF ANTENNES — Pour ceux qui ont déjà VHF ANTENNES 1<sup>re</sup> édition ; fascicules comportant les 42 pages supplémentaires de la seconde édition.  
Prix : 21 F (+ 3,50 F de port).



## Interface voltmètre pour microordinateur

**L**e mois dernier, nous avons décrit une carte d'interfaçage universelle. Aujourd'hui, comme première application nous présentons cette carte voltmètre, qui va remplacer avantageusement un galvanomètre à aiguilles et présenter un affichage original. En fait, la présentation sera liée à vos talents de programmation.

Cette carte bénéficie d'une mise en œuvre originale, par le composant utilisé. Ce dernier, un convertisseur A/D, prévu pour « multimètres », ou appareils de mesure à affichage digital, cohabite fort bien avec un microprocesseur, comme vous allez pouvoir en juger...

temps: 

difficulté: 

dépense: \$ \$

Généralement, lors de mesures analogiques couplées à un microordinateur, l'interface associé utilise un convertisseur analogique/digital spécifique pour travailler directement sur un bus de microprocesseur comme par exemple l'ADC 0817 qui sera utilisé prochainement. Il y a alors plusieurs façons d'entreprendre la conception et l'utilisation suivant les facteurs déterminants, citons la résolution, la précision et la rapidité de conversion. Ce montage, destiné à remplacer un galvanomètre à aiguille pour des mesures statiques, va permettre d'oublier un peu le facteur rapidité... La précision, facteur intrinsèque du circuit, sera imposée par le constructeur, suivant la version choisie. Mais ici, notre critère primordial, sera une résolution honnête pour un très faible coût...

La plupart des convertisseurs travaillent sur 8 bits, mais également sur 10 et 12 bits, et parfois plus ; si nous nous limitons aux composants courants, on remarque que la majorité travaille en 8 bits... mais qu'ils n'offrent que 2<sup>8</sup> niveaux possible, soit donc 256 points de mesure, ce qui reste trop faible. Avec le nombre de bits, croît le coût du convertisseur, d'où cette solution originale qui est en fait un compromis : on utilise un circuit prévu pour attaquer directement un bloc d'affichage, multiplexé... Notre choix s'est porté sur le CA 3162 E car son prix est très compétitif, par rapport à des modèles tel que ICL 7107... et plus facile à mettre en œuvre. Voici donc tracée, l'idée de départ de notre cahier des charges.

### Le CA 3162 E

Ce circuit, conçu par RCA initialement pour des voltmètres numériques économiques, ne nécessite qu'un décodeur et trois afficheurs pour fonctionner. Quelques éléments passifs entourent ce circuit et permettent le réglage. La figure 1 a en rappelle le synoptique et la figure 1b son schéma fonctionnel. Ce

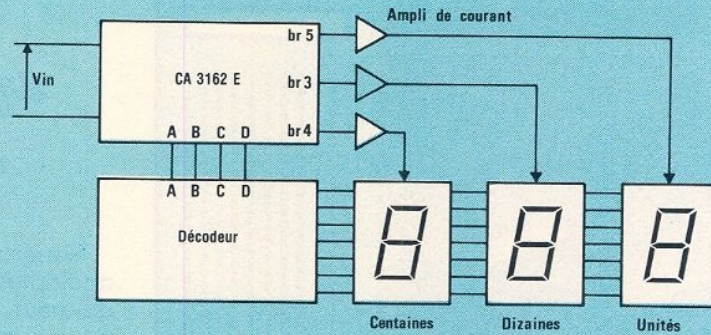


Figure 1a : Schéma synoptique d'utilisation du CA 3162 E

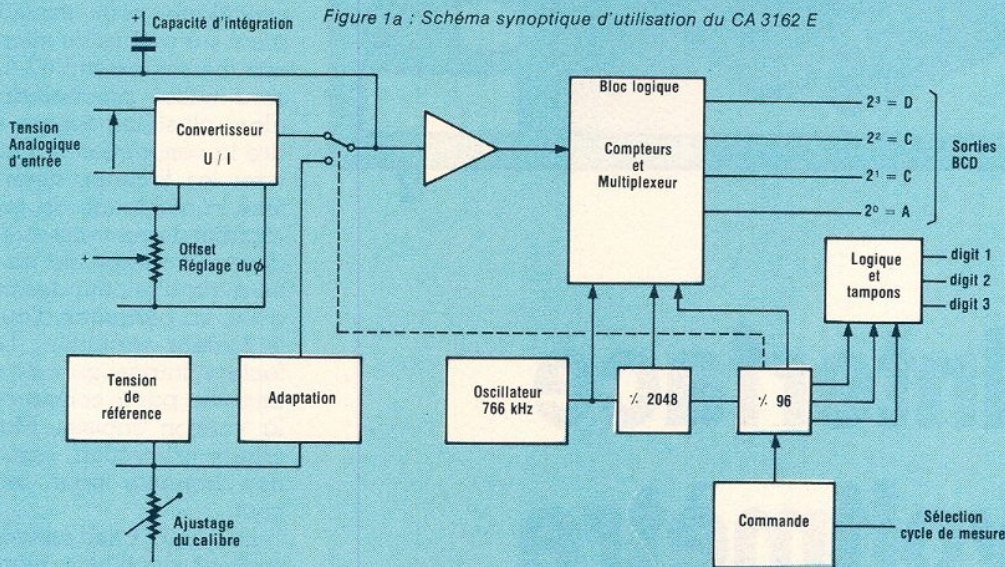


Figure 1b : Schéma fonctionnel du CA 3162 E

convertisseur fonctionne selon le principe double rampe sur lequel nous ne nous attarderons pas. L'amplitude de mesure va de  $-99$  à  $+999$  mV, soit donc une résolution de 1098 points ! Mieux que  $2^{10}$ , donc mieux qu'avec un système 10 bits. Le cycle de mesure est réglé par une horloge interne, à environ 786 kHz qui après division fournit la fréquence de multiplexage de 384 Hz et le nombre de cycles de mesures, 96 ou 4, par seconde. Soit donc un temps de conversion de 10 ou 250 ms, amplement suffisant pour l'application envisagée. Il ne nécessite qu'une alimentation positive de  $+5$  V et ne consomme que 35 mA, dans le pire des cas. Son impédance d'entrée est très élevée, environ 100 M $\Omega$ , pour un courant de polarisation maximum de 80 nA. Il est aussi prévu pour indiquer un dépassement positif ou négatif et sa précision sur la mesure est de 0,1 %, sous réserve d'un calibrage de même précision. Seulement l'affichage limite cette précision à  $\pm 1$  digit, soit donc une marge d'erreur de

1 mV. On a donc avantage, comme pour toute bonne mesure, à utiliser au mieux le calibre, pour minimiser l'erreur résultante. L'affichage est multiplexé pour limiter le nombre de liaisons, et de pattes sur le boîtier. La figure 2 en présente les chronogrammes, qui mettent en évidence la succession particulière des signaux de commande : en premier l'afficheur des centaines puis celui des unités, puis celui des dizaines ! Un quart du cycle complet reste réservé à la mesure effective. On se rappellera, qu'au moment où l'affi-

cheur est sélectionné, le code BCD correspondant est disponible sur les sorties ABCD. Comme vous le remarquerez sur ces chronogrammes, des pics parasites apparaissent, qui sont dus à la conception même du circuit, et sans effet à la lecture, vu la persistance rétinienne de l'œil. Mais au niveau du microprocesseur ces pics seront « lus » et il faudra y penser...

C'est donc muni de tous ces détails, que nous pouvons passer à l'analyse du schéma de notre montage.

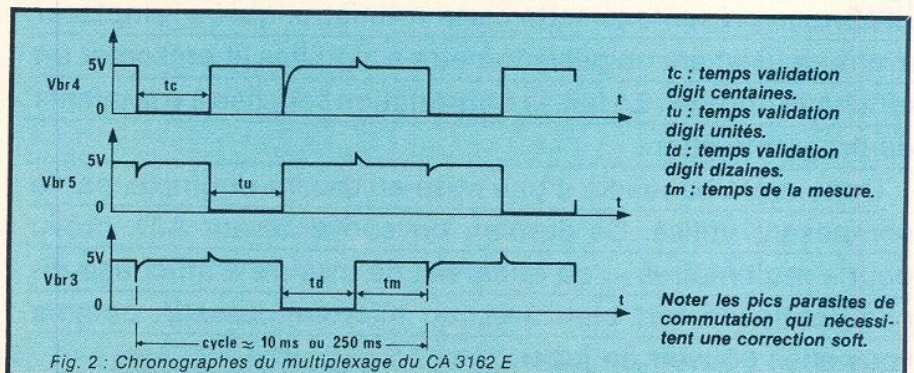


Fig. 2 : Chronogrammes du multiplexage du CA 3162 E

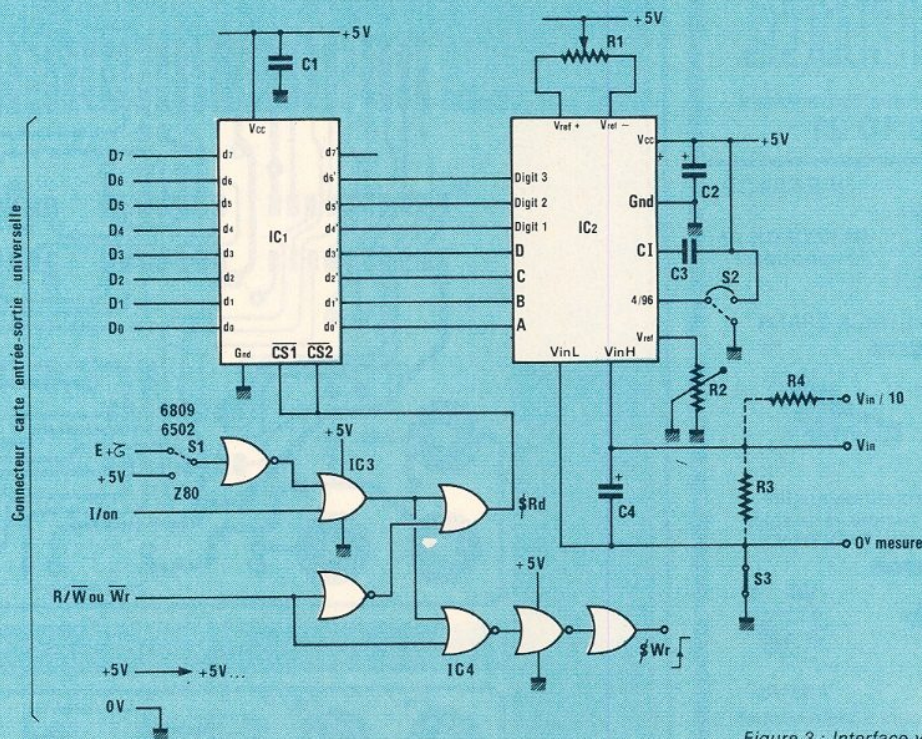


Figure 3 : Interface voltmètre numérique.

## Schéma de principe

Celui-ci est donné en figure 3. On remarque tout de suite le circuit à droite qui n'est autre que le CA 3162 E précédemment décrit. Voyons sa mise en œuvre. La résistance  $R_2$ , en fait un potentiomètre miniature 10 tours, permettra d'ajuster le calibre, ce réglage rappelons-le, s'effectue à pleine échelle. La broche 6 va permettre de choisir la rapidité de mesure : Reliée à + 5 V, la rapidité est maximum, soit 96 mesures par seconde. Relié à la masse, on n'obtient que 4 mesures par seconde. On utilisera la rapidité maximum, mais le strap  $S_2$  permettra le cas échéant, de modifier cette donnée. Il est à remarquer que si  $S_2$  est remplacé par deux résistances de 10 k $\Omega$ , montées en pont diviseur, la mesure est mémorisée. Cette possibilité est ici inutile, car le microordinateur en est aussi capable...

$C_3$  est la capacité d'intégration qui régit tout le principe de la mesure et dont les caractéristiques sont « critiques » — Respectez donc le choix du type de condensateur, comme le précise la nomenclature. Il doit être à faibles fuites, et un modèle MKH convient donc parfaitement car stable en température.  $R_1$  permettra d'ajuster le zéro (offset du convertisseur interne) et sera aussi un ajustable multitours.  $C_2$  filtrera parfaite-

ment la tension d'alimentation et  $C_4$  évitera les sauts de mesures, si de petites distorsions parasites se superposent au signal de mesure.  $R_3$  et  $R_4$  constituent un atténuateur par 10, qui permet de disposer de deux calibres. A noter que  $R_4 = 9R_3$ , d'où la raison de la mise en parallèle de deux résistances pour  $R_4$ .

Maintenant, on relie cet ensemble, non pas à un bloc d'afficheurs, mais au bus du microprocesseur. Cette transmission se fera bien sûr par l'intermédiaire de la carte d'interface du mois précédent, mais aussi selon l'état d'IC<sub>1</sub>, octuple tampon de bus. Celui-ci ne transmettra les données (code BCD et sélection du digit) sur le bus que si on sélectionne l'adresse désirée. Le rôle de IC<sub>3</sub> et IC<sub>4</sub> est donc de commander IC<sub>1</sub> suivant la validation, ou non, de l'adresse. Une partie du travail est faite sur la carte d'interface, aussi il ne nous reste plus qu'à conjuguer les différents signaux à travers un petit circuit logique.  $\$Rd$  est donc le signal de commande, valable uniquement si on lit cette carte, à la bonne adresse. Ce décodage est valable aussi bien avec le Z80, que le 6502 ou le 6809. Un signal  $\$Wr$  est aussi disponible et ce dernier peut-être utile, en cas de perfectionnement de votre part, pour réaliser une commutation automatique des calibres... Un synoptique est proposé en figure 6.

Le strap  $S_1$  est à positionner suivant le microprocesseur qu'utilise votre microordinateur. Dans le cas du Z80, la porte est reliée au + 5 V. Pour le 6502 et le 6809,  $S_1$  est dans l'autre position pour synchroniser IC<sub>1</sub> par rapport à l'horloge du microprocesseur. Il est à noter qu'on utilise le signal d'horloge retardé, disponible sur la carte d'interface universelle. Le strap  $S_2$  choisira la cadence des mesures. On le reliera au + 5 V, mais vous pourrez le modifier suivant votre utilisation.

## Réalisation pratique

Le plan du circuit imprimé est donné aux figures 4 et 5, respectivement pour le tracé des zones cuivrées et l'implantation des composants. Ce dernier sera réalisé de préférence par méthode photographique, à cause de la finesse des bandes sous K1. Passer entre les pattes d'IC<sub>1</sub> a été un choix un peu critique pour celui qui réalise le mylar, mais finalement préférable d'une part parce qu'il évite l'emploi d'un circuit double face plus complexe à réaliser et inutile vu le peu de composants utilisés, et d'autre part, respecte les tracés désormais classiques pour des périphériques de microprocesseur. On reproduira donc le tracé sur un mylar, à l'aide de

# SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS  
45.80.10.21

**NOUVEAU**

SFERNICE

**P11VZN CR 20**  
(21 positions)

POTENTIOMÈTRE A CRANS



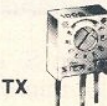
Potentiomètre rotatif de qualité à piste cermet. Simple et double, variation lin ou log. **P11VZN 5 %**



**T 18**

Trimmers multitours à piste cermet

**T 93 YB**



**T7 YA**

**TX**

Trimmers monotour à piste cermet



**P 13 TR**

Potentiomètre miniature de tableau à piste cermet

SFERNICE

**RCMS 05 K3**  
Résistance de précision 1 % 50 ppm  
Couche métal

RUWIDO

**RUWIDO**  
Potentiomètre rectiligne de qualité à piste carbone

**DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT**

Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

# Réalisation

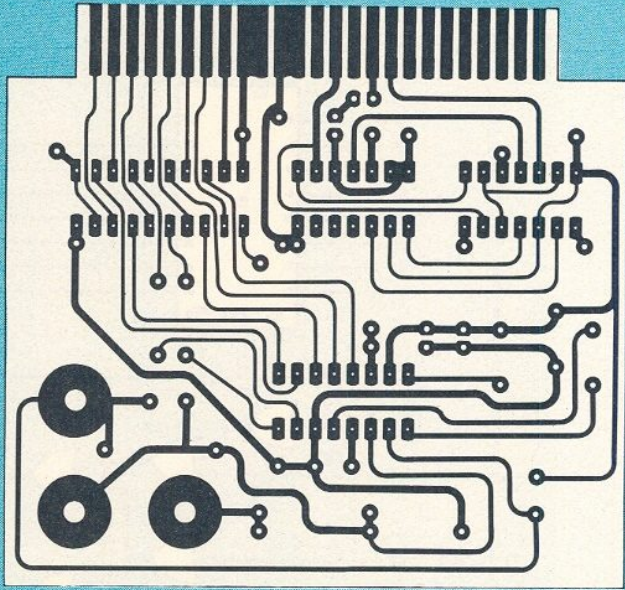


Figure 4 : Plan du circuit imprimé, à reproduire fidèlement.

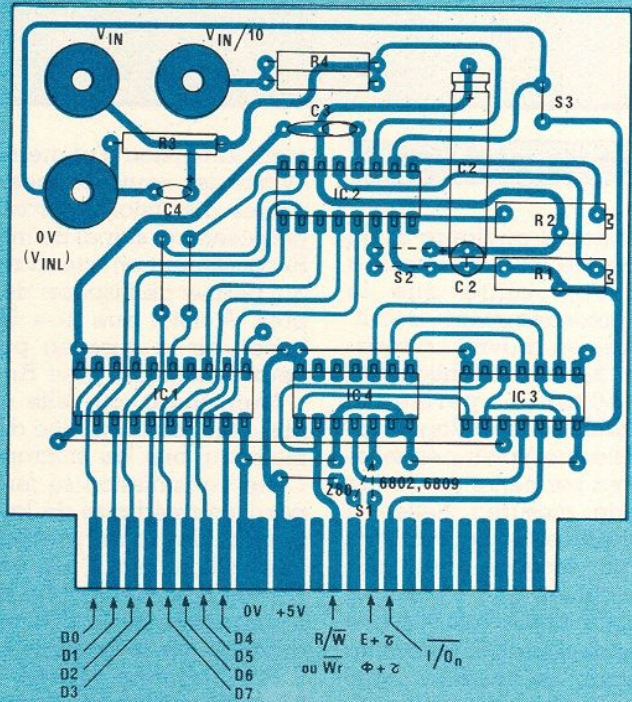


Figure 5 : Implantation des composants : notez les straps de sélection S1 et S2 et S3 à supprimer si l'entrée différentielle flottante est désirée.

transferts et de rubans. Il conviendra d'être soigneux au niveau d'IC<sub>1</sub> et du connecteur. Une fois le mylar achevé, on passera à l'isolation et on révélera la plaque. On veillera bien à pouvoir discerner une bonne netteté des tracés. La dernière étape sera la gravure, dans l'immuable bain de perchlore de fer, qu'on chauffera à 37° C environ pour augmenter son efficacité. On surveillera cette opération de très près, et surtout, la plaque sera très bien rincée... pour éviter une oxydation future !...

La plaquette imprimée gravée, on pourra la protéger de l'oxydation, par un vernis bombe (prévu pour !) ou par un étamage à chaud à l'aide d'un fer 60 W à grosse panne. L'étamage à froid est déconseillé, car il s'oxyde très vite à l'air... On percera maintenant la plaquette avec un forêt de 0,8 mm. Là aussi, un certain soin est souhaitable toujours pour la zone près d'IC<sub>1</sub>.

Passons au montage : on commencera par implanter les straps, suivant le cas qui vous intéresse, puis les composants passifs, pour fi-

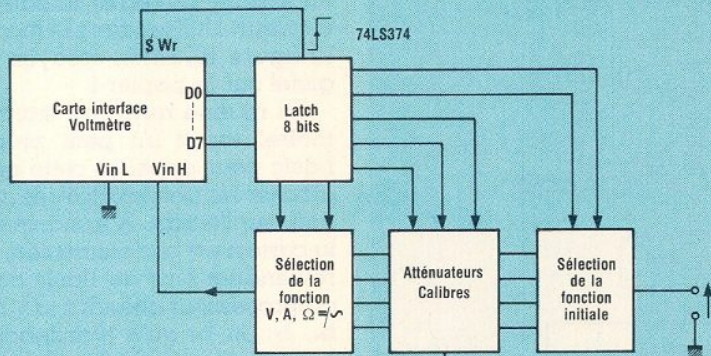


Figure 6 : Extension possible de cette carte pour réaliser un système de mesure automatique

nir par les circuits intégrés. Si vous n'êtes pas très sûrs de vous, utilisez pour IC<sub>1</sub> et IC<sub>2</sub> des supports de bonne qualité, mais cela risque parfois d'être gênant (temps de retard, problèmes de connectiques...). Attention, IC<sub>1</sub> est sensible aux fortes températures, comme celle de votre fer à souder. Alors ne l'oubliez pas dessus ! Le connecteur sera impérativement étamé, à défaut de dorure, mais l'étamage devra être fin, sous peine « d'encrasser » le connecteur femelle de la carte d'interfaçage.

Vérifiez bien la présence correcte de S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>, et le bon sens (pas de publicité !) des circuits intégrés. Maintenant, il vous suffit d'insérer cette carte sur la carte-mère, au niveau du connecteur choisi, par exemple le dernier pour n'utiliser qu'un connecteur à décodage unique. En fait, il suffira de se rappeler ce choix pour le calcul de l'adresse du périphérique et de se méfier des limitations propres au système. Une connaissance détaillée des périphériques est nécessaire pour éviter les problèmes. Citons l'interface Kempston et le ZX SPDOS pour Spectrum, l'interface disquettes pour ORIC... Sinon corrigez le décodage de certaines connexions de la carte mère pour votre cas particulier.

## Essais et réglages

Le premier essai sera le contrôle du fonctionnement correct du microordinateur, après insertion de cette carte dans le connecteur choisi de la carte mère. Si l'ordinateur fonctionne et que la tension d'alimentation ne chute pas, c'est OK. Sinon reportez-vous le cas échéant au rectificateur, ou bien un des circuits serait en cause, ou alors il existe un court-circuit entre deux pistes, ou

encore un problème sur la carte mère. Le problème rencontré serait alors un conflit de bus et le micro ne pourrait plus s'initialiser. Une méthode rigoureuse de vérification ou de dépannage serait l'examen des divers signaux à l'oscilloscope. Reportez-vous aux compléments de l'article « carte universelle » dans ce même numéro. Vérifiez aussi le câblage de votre cordon de liaison micro-carte-mère.

Maintenant, il faut créer le logiciel de lecture de la carte voltmètre pour l'ajuster. Si vous préférez ajuster votre carte de manière « hard », il vous suffira de réaliser le montage complémentaire de la figure 10 en câblage volant et de procéder aux réglages, en choisissant l'afficheur considéré (commencez par les centaines pour finir par les unités pour le réglage du zéro). Ceci vous permettra de vérifier aussi votre logiciel, puisque vous connaîtrez alors le résultat de la mesure.

La figure 7 précise l'organigramme de la routine, obligatoirement en langage machine, qui va stocker en mémoire le code du digit à afficher. L'auteur étant spécialisé Z 80, regrette de ne pouvoir donner le listing assembleur 6502 ou 6809. Mais l'organigramme devrait vous y aider. L'impératif de la routine est de lire le port correct, et d'isoler un des bits b<sub>4</sub>, b<sub>5</sub> ou b<sub>6</sub> de l'octet et de vérifier sa validité 500 μs au moins. On rejette ainsi les pics parasites soulignés dans l'analyse du CA 3162. Une fois cette opération accomplie, on relit l'octet et on isole le code BCD que l'on transpose en code ASCII, (la figure 8 vous y aidera) et on le stocke en mémoire pour l'exploiter en basic. Mais attention, il faut respecter l'ordre souligné au début, soit centaines - unités - dizaines, sinon la mesure sera faussée. Si vous n'êtes

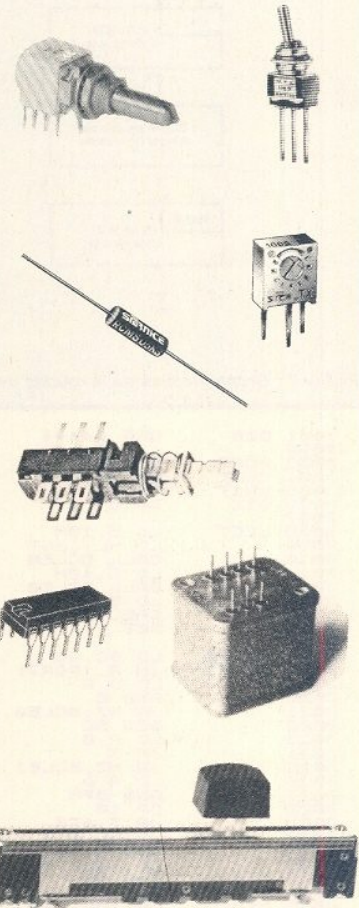
# SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS

45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT  
SÉRIEUX  
Pour votre console

“AC ODDY”



LE club **Ac**  
VOUS OUVRE SES PORTES

Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO".  
Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE  
DOCUMENTATION SPÉCIALE  
AC ODDY

Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

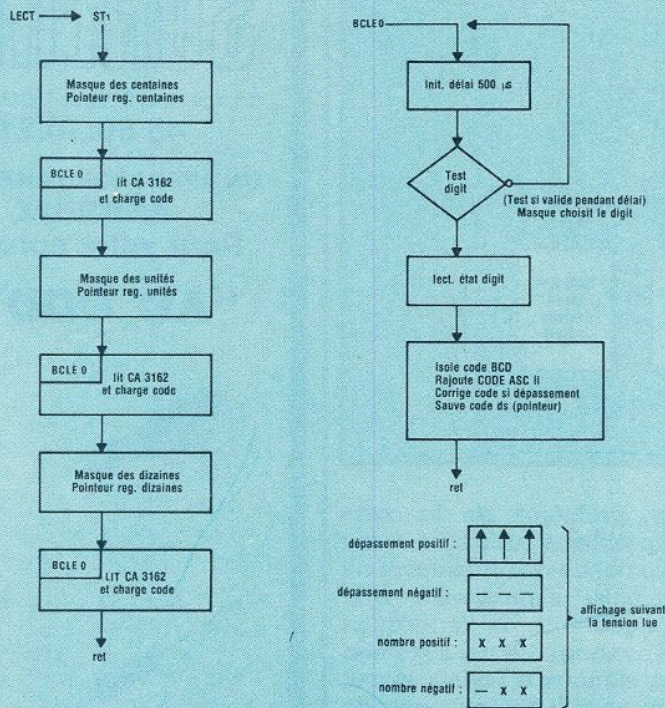


Figure 7 : Organigramme de la routine de lecture.

```

00000000 DEB     ORG *****
00000001 PORT    EQU 31
00000002 CENT    DB 0
00000003 UNIT    DB 0
00000004 DIZ     DB 0
00000005
00000006 LECT    LD  E, 10H
00000007          LD  HL, CENT
00000008          CALL BCLE0
00000009          LD  E, 40H
00000010          CALL BCLE0
00000011          LD  E, 20H
00000012          CALL BCLE0
00000013          RET
00000014
00000015 BCLE0   LD  BC, 20
00000016 BCLE1   IN  A, (PORT)
00000017          AND  A, A
00000018          JRC NZ, BCLE0
00000019          DEC  B, B
00000020          OR   C, C
00000021          JRC NZ, BCLE1
00000022          LD  A, D
00000023          AND  A, 0FH
00000024          CPI  10
00000025          JRC NZ, ST3
00000026          JRC NC, ST2
00000027          ADD  A, 48
00000028          LD  (HL), A
00000029          INC  HL
00000030          RET
00000031 ST4     LD  (HL), 45
00000032          LD  ST4, (HL)
00000033 ST3     LD  (HL), 94
00000034          JR  ST4
00000035
00000036
00000037
00000038
00000039
00000040
00000041
00000042
00000043
00000044
    
```

Listing assembleur (Z 80) routine de lecture CA 3162 E

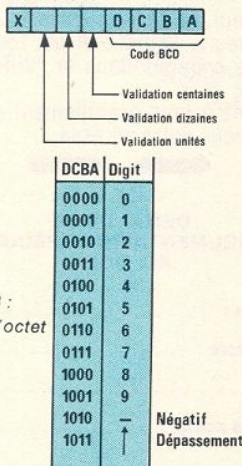
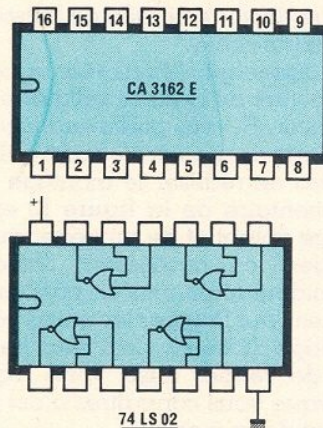


Figure 8 : État de l'octet reçu.



1. BIT B code BCD
2. bit A code BCD
3. Validation dizaines (dgt 2)
4. Validation centaines (dgt. 1)
5. Validation unités (dgt. 3)
6. Sélection cycles mesure
7. Gnd (0V)
8. Vref + (offset)
9. Vref - (offset)
10. Vin L
11. Vin H
12. Capacité d'intégration
13. Vref (ajustage)
14. Vcc (+ 5 V)
15. bit C code BCD
16. bit D code BCD

Dérive température : 0,005 %/°C  
 $Z_{in} = 100 \text{ M}\Omega / 80 \text{ nA}$   
 résolution : - 99 mV à + 999 mV  
 Cycles mesures : ● 4 mes./sec  $V_{br. 6} = 0V$   
 ● 96 mes./ sec.  $B_{br. 6} = 2,5 \text{ V}$  (Pont de 2 résistances 10 k $\Omega$ )  
 ● mémoire  $B_{br. 6} = 2,5 \text{ V}$  (Pont de 2 résistances 10 k $\Omega$ )

Ajustage de l'offset (R4)  
 Réglage de la sensibilité (R1)  
 Alimentation : + 4,75 à 5,25 V (35 mA max.)  
 Dépassement positif : code 11 sur les trois sorties  
 Dépassement négatif : code 10 sur les trois sorties  
 Tension négative : code 10 sur digit centaines

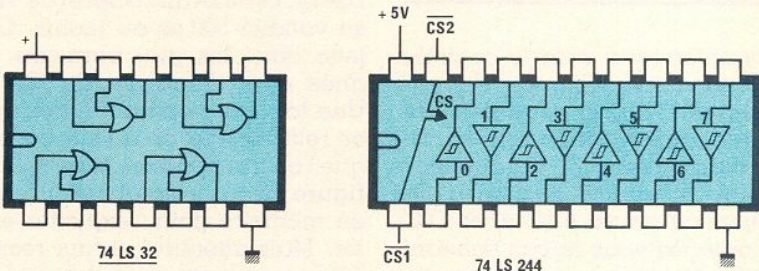


Figure 9 : Brochage des circuits intégrés.

pas sûr de votre logiciel, il vous sera impossible de régler la carte en cas d'erreur. Utilisez alors le montage de la figure 10, sinon essayez votre logiciel sur le papier !

La routine machine étant en mémoire, tapez un petit programme basic pour appeler cette routine et afficher les trois caractères cent-diz.-unit. sur l'écran. À remarquer que si la carte n'est pas connectée, vous ne reviendrez plus au basic car le microprocesseur attendra la validité de b<sub>4</sub>, b<sub>5</sub> ou b<sub>6</sub> qu'il n'obtiendra pas ! Lancez le programme. Si l'affichage exprime une valeur numérique ou les signaux de dépassement, c'est correct. Court-circuitez l'entrée (il est conseillé de relier  $V_{inL}$  à la masse du montage, rôle de S<sub>3</sub>. Si ce dernier n'est pas câblé, les entrées sont flottantes et cela pourrait vous poser des problèmes de réglage. Attention donc à ce petit strap) et réglez l'ajustable R<sub>1</sub> pour afficher « 000 ». Si vous n'y arrivez pas, vérifiez les connexions d'entrée à IC<sub>2</sub> et votre



programme, et si vous tournez en rond, utilisez le schéma de la figure 10 pour lire les sorties du CA 3162 et vérifier par rapport à l'affichage sur l'écran. L'afficheur peut perturber les niveaux des br. 3, 4 et 5 et fausser la mesure par le micro, ne l'utiliser que temporairement pour vérifier. L'afficheur témoignera de l'état du CA 3162 E pour le digit considéré.

Cette opération étant menée à terme, on injectera un signal de 0,99 V calibré, c'est-à-dire précis. Pour ce faire, on pourra utiliser un pont diviseur potentiométrique avec un voltmètre étalon en parallèle. On réglera alors R<sub>2</sub> pour afficher 999. Cette opération devrait se passer sans problèmes, sinon vérifiez les connexions et la valeur de R<sub>2</sub>.

La carte est maintenant étalonnée et opérationnelle avec son logiciel de lecture. A noter le bit 7 libre... Le temps de mesure est de 10 ms, mais le programme d'exécution basic un peu plus long.

## Pour aller plus loin...

Il serait possible de réaliser un petit multimètre analogique automatique, et c'était un désir de l'auteur mais la solution aurait pu être coûteuse pour la plupart des lecteurs. Car le seul problème est le choix des commutateurs de fonctions et de calibres ! Il faut qu'ils aient une faible résistance de contact, une résistance très élevée quand ils sont ouverts, et qu'ils soient protégés en cas d'erreur de manipulation. Des « commutateurs CMOS » ne conviennent donc pas, il faudrait se tourner vers les relais, miniatures ou REED. Mais là, le coût devient disproportionné... Si

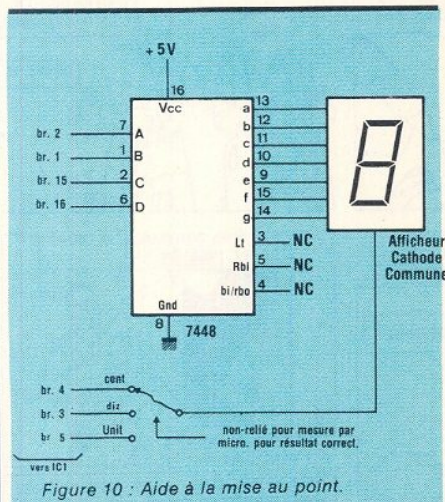


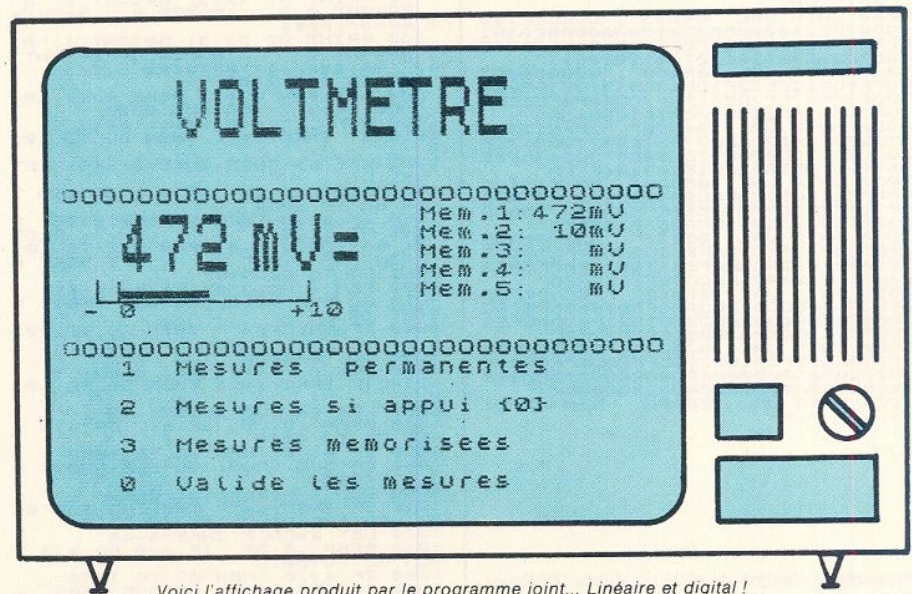
Figure 10 : Aide à la mise au point.

l'expérience vous tente, le principe en est donné en figure 6. Il suffira ensuite de vous baser sur de nombreux schémas parus...

Il est possible d'exploiter simplement les possibilités de cette carte, avec une présentation qu'envieraient les multimètres, grâce au basic. Un exemple de programme BASIC est proposé pour SPECTRUM. Là, l'adaptation ne devrait poser aucun problème. Ce programme offre l'avantage d'un affichage linéaire et digital, avec mémorisation et différents modes de mesure, comme en témoigne la recopie d'écran.

Voilà, le microordinateur, s'est maintenant taillé une place dans votre atelier, et vous verrez qu'avec les cartes suivantes, il pourra se rendre très utile ! Nous espérons que la mise en œuvre ne vous aura pas posé trop de problèmes, surtout du côté du logiciel, sinon faites nous-en part... mais avant, relisez bien l'article sur la mise en œuvre de la carte interface universelle et les explications propres à votre microordinateur. Ces dernières devraient vous aider à résoudre votre problème.

P. Wallerich



Voici l'affichage produit par le programme joint... Linéaire et digital !

## Nomenclature

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: 74LS244  
IC<sub>2</sub>: CA 3162 E  
IC<sub>3</sub>: 74LS32  
IC<sub>4</sub>: 74LS02

C<sub>2</sub>: condensateur 1 µF 10 V tantale  
C<sub>3</sub>: condensateur 100 nF MKH ou polypropylène (stable en température)  
C<sub>4</sub>: condensateur 0,1 µF 10 V tantale

### Résistances

R<sub>1</sub>: Ajustable multitours 47 kΩ  
R<sub>2</sub>: Ajustable multitours 10 kΩ  
R<sub>3</sub>: résistance 100 kΩ 5 %  
R<sub>4</sub>: résistance 10//MΩ 5 % \*

### Divers

Circuit imprimé  
support 2 × 10 broches facultatif  
support 2 × 8 broches facultatif  
bornes de mesure  
fil pour straps de sélection S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>  
carte interface pour microordinateur soudure

### Condensateurs

C<sub>1</sub>: condensateur 100 nF 63 V miniature (céramique facultatif non implanté)

\* cf. texte.



## Compléments et rectificatifs à la carte universelle d'interfaçage pour micro-ordinateur

Les figures 1 a et 1 b présentent les chronogrammes des signaux en différents points sur la carte d'interfaçage et justifient donc le décodage choisi et proposé en figure 2. On remarque l'importance des temps de propagation des portes, sur lesquels reposent le fonctionnement du circuit de décodage. Ne supprimez surtout pas la porte qui vous semble inutile. En logique LS, une porte rajoute un délai de 10-15 ns, nécessaire dans le signal \$Wr. L'interface de commande présentée en figure 2, permettra de lire ou d'écrire dans un périphérique. La lecture sera active avec l'état 0 présent sur \$RD, qui validera un circuit 74 LS 244 par exemple. Si un signal l est nécessaire, il suffit d'inverser \$RD. Le temps de propagation de la porte est sans effet. L'écriture, elle, sera active au front montant du signal \$Wr. Le

plus simple sera de l'utiliser avec un 74 LS 374... Sinon, il reste possible d'inverser le signal pour se servir alors du front descendant. Si vous rencontrez des problèmes, retardez encore le signal \$Wr, en le faisant passer par une ou deux portes. Mais normalement, avec les marges prises, il ne devrait pas y avoir de problème. Utilisez des circuits logiques en technologie LS, ou si vous désirez une faible consommation, des circuits HC MOS. Dans le cas du Z 80, il est nécessaire de relier l'entrée E ( $\Phi_2$ ) de la carte au + 5 V, qui évitera un strap de sélection comme pour la carte voltmètre. La figure 3 présente les brochages exacts de IC<sub>6</sub> et IC<sub>3</sub> qui sont erronés dans notre n° de novembre. Ceci nécessite une correction de circuit imprimé pour IC<sub>6</sub>. De même, suite au câblage effectué (différent du prototype), un inverseur

a été nécessaire pour générer le signal DIR de IC<sub>3</sub>. On utilisera toujours le signal Wr' (ou R/W'), mais inversé, à l'aide d'une porte libre d'IC<sub>7</sub> (figure 4). Une des entrées de cette porte est reliée au + 5 V, niveau actif, pour fonctionner en inverseur et limiter la consommation sur IC<sub>4</sub>. Le tableau de la figure 5 présente donc les liaisons à effectuer côté cuivre, en fil fin rigide isolé. Attention, le strap au dessus de IC<sub>3</sub> et près du 1<sup>er</sup> connecteur doit être supprimé et une bande de cuivre doit être supprimée. À noter que si l'inverseur n'était pas câblé, le bus serait inversé et il pourrait y avoir conflit avec le micro dès qu'une carte serait connectée. Vos premiers essais ne pouvaient donc aboutir, car lors d'une lecture, le bus se plaçait en écriture et vice-versa.

Sur la figure 14 de l'article, les références de IC<sub>5</sub>, IC<sub>6</sub> et IC<sub>7</sub> ont été in-

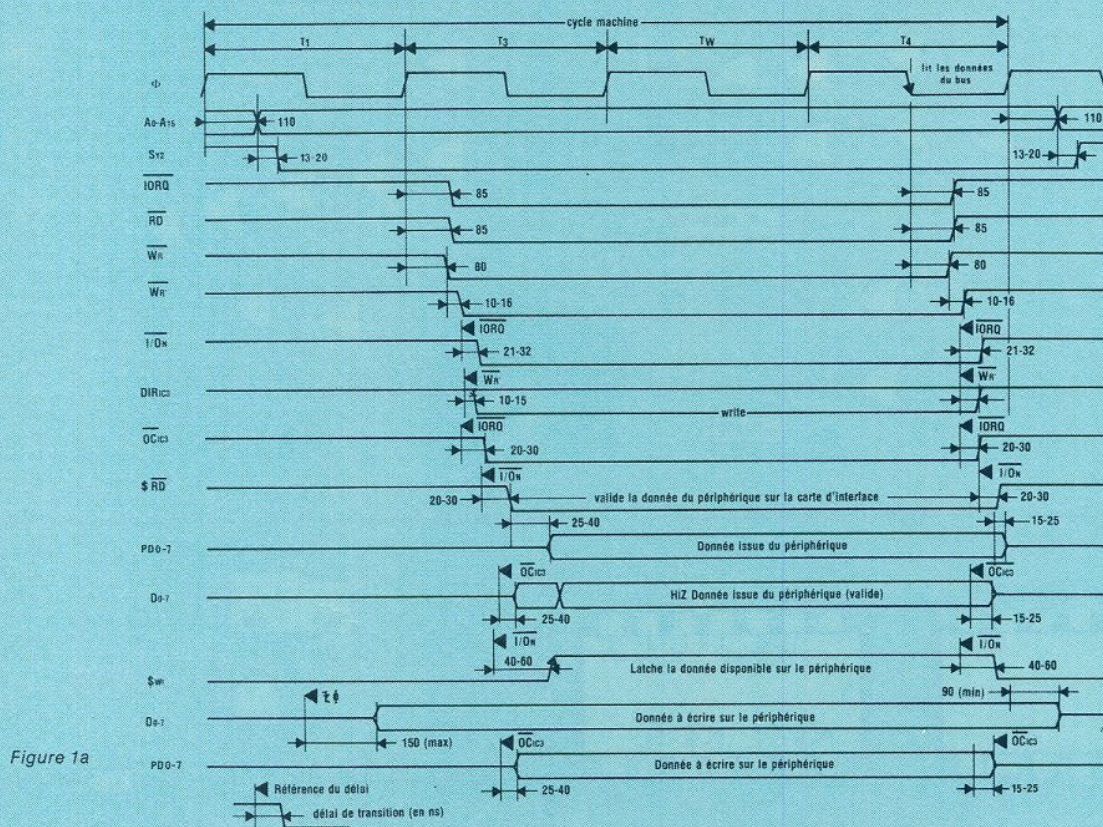
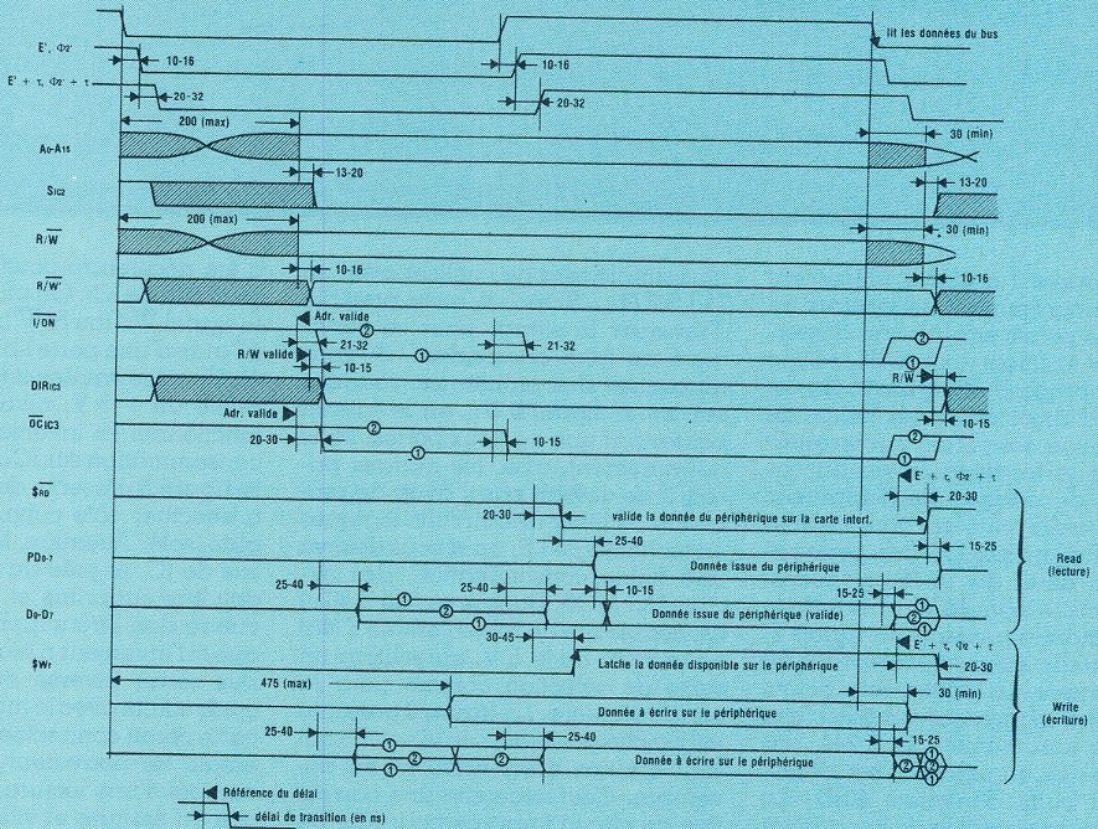


Figure 1a

# Réalisation



① carte non-synchronisée avec  $\phi_2$  ou E.  
 ② carte d'interface synchronisée avec  $\phi_2$  ou E.

Figure 1 b - Signaux disponibles sur la carte avec un  $\mu P$  6809 ou 6502.

Schémas des décodages suivant le microprocesseur et schéma du décodage universel à retenir.

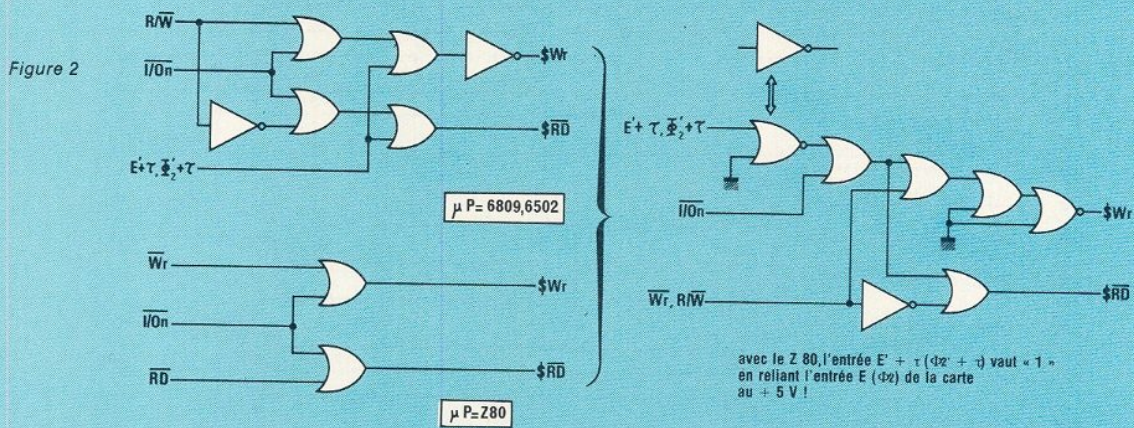


Figure 3 - Brochages exact de IC1 et IC3.

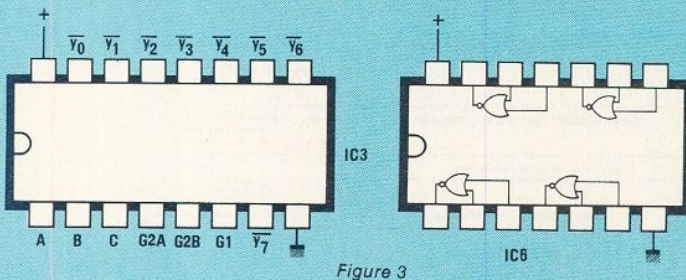


Figure 3

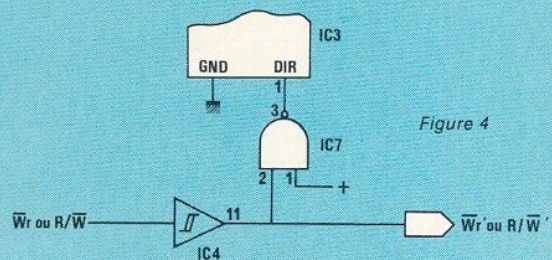
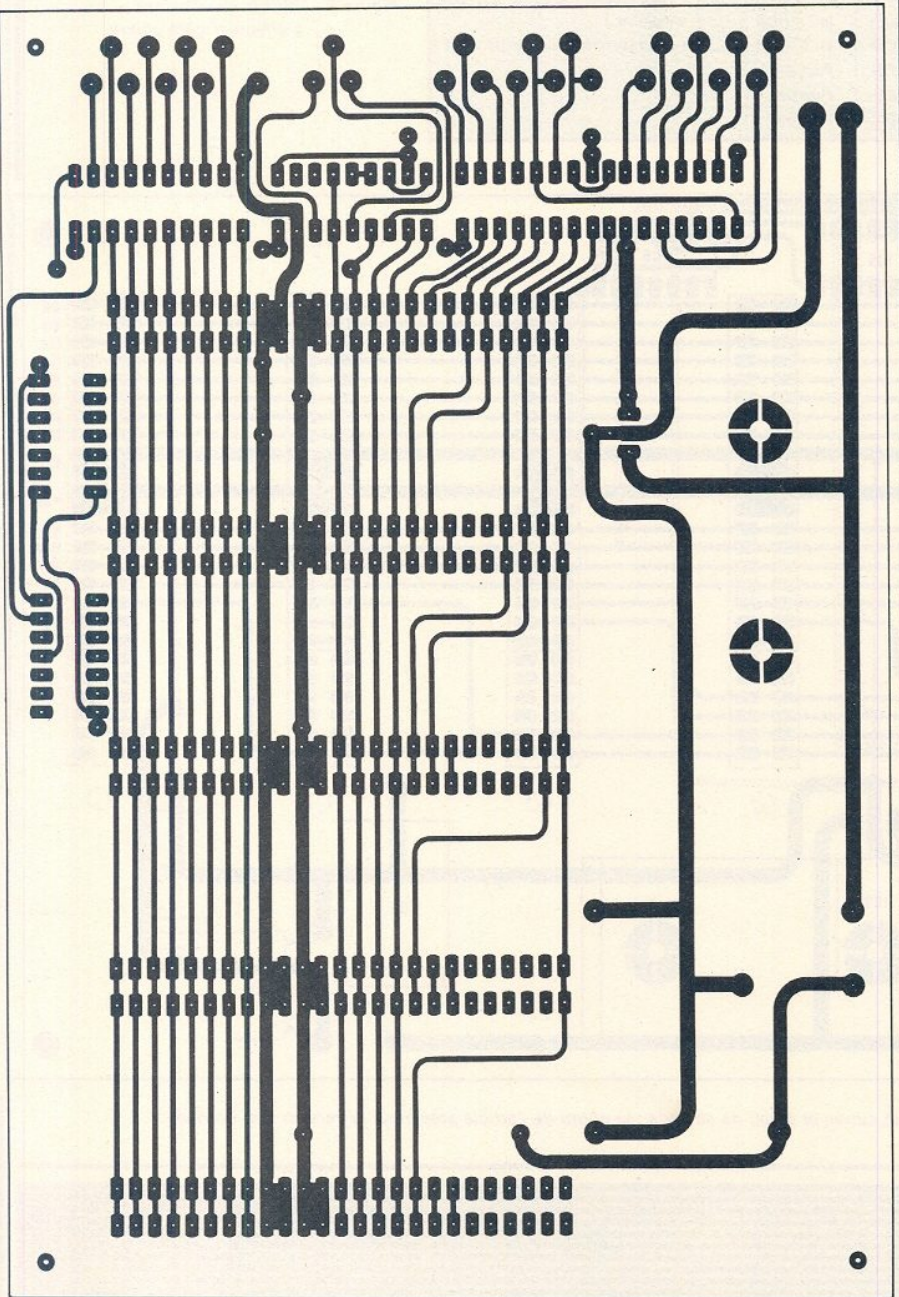


Figure 4



terverties. Remplacez alors comme suit :

IC<sub>7</sub> par IC<sub>5</sub>

IC<sub>5</sub> par IC<sub>6</sub>

IC<sub>6</sub> par IC<sub>7</sub>. La nomenclature a oublié de préciser IC<sub>6</sub> = 74 LS 02 et IC<sub>7</sub> = 74 LS 00, mais il restait possible de le déduire d'après le schéma de principe.

A propos d'interfaces pour disquettes, en particulier pour ORIC et MO 5, si vous éprouvez des problèmes, il est conseillé d'inhiber tous les décodages gênants à l'aide d'un inverseur, agissant par exemple sur

une entrée de IC<sub>2</sub>. Ceci, car si on laisse le connecteur libre, le bus de la carte d'interface est tout de même sélectionné, mais étant « Haute Impédance » sa perturbation sera minime. Une autre solution serait d'améliorer le décodage, ce qui reste possible pour votre réalisation, mais qui aurait ôté à notre carte, sa vocation « universelle ».

Nous espérons que ces compléments vous seront d'une aide précieuse en cas de questions que vous vous poseriez et que les rectificatifs vous ont rassurés.

## LOTS SUR MESURE :

- 1 000 Résistances 1/2 W, de 1 Ω à 1 MΩ. AU CHOIX.  
10 pièces par valeur **165 F**
  - 500 Capa céramiques RTC de 1 pF à 820 pF. AU CHOIX.  
10 pièces par valeur **320 F**
  - 250 Ajustables H ou V pas 2,54 de 100 Ω à 1 MΩ. AU CHOIX.  
10 pièces par valeur **200 F**
  - 40 Trimmer, 15 tours type 89 P de 100 Ω à 1 MΩ. **225 F**
  - 160 Potentiomètres Axe Ø6 de 470 Ω à 4,7 MΩ. AU CHOIX.  
Préciser lin ou log. **440 F**
  - 350 Fusibles Rap. 5 × 20 de 250 mA à 5 A. AU CHOIX  
10 pièces par valeur. **200 F**
- Pour toutes commandes d'au moins 3 lots.  
1 lot gratuit de 40 potentiomètres.**

### LAZE ELECTRONIQUE

70, avenue de Verdun  
59300 VALENCIENNES  
Tél. : 27.33.45.90

## COMPOSANTS µP

**Promotion**

7910 .....	342 F	7910 .....	342 F
MEA 8000 ..	118 F	6800 .....	38 F
6800 .....	38 F	6802 .....	37 F
6802 .....	37 F	68B02 .....	65 F
2732 .....	56 F	6808 .....	34 F
2764 .....	58 F	6809 .....	70 F
27129 .....	76 F	4116-20 .....	14 F
4116-20 .....	14 F	68B09 .....	120 F
6116-30 .....	44 F	6810 .....	20 F
4164-15 .....	20 F	68B10 .....	29 F
9349 .....	58 F	6821 .....	20 F
9341 .....	68 F	6840 .....	47 F
9345 .....	137 F	68B40 .....	60 F
9365 .....	330 F	6850 .....	20 F
9366 .....	330 F	68B50 .....	29 F
7510 .....	275 F	68B52 .....	40 F

**Expéditions Tarif PTT R4  
Franco à partir de 1 500 F**

Je commande le listing composants  
85/86  
avec mises à jour gratuites.

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

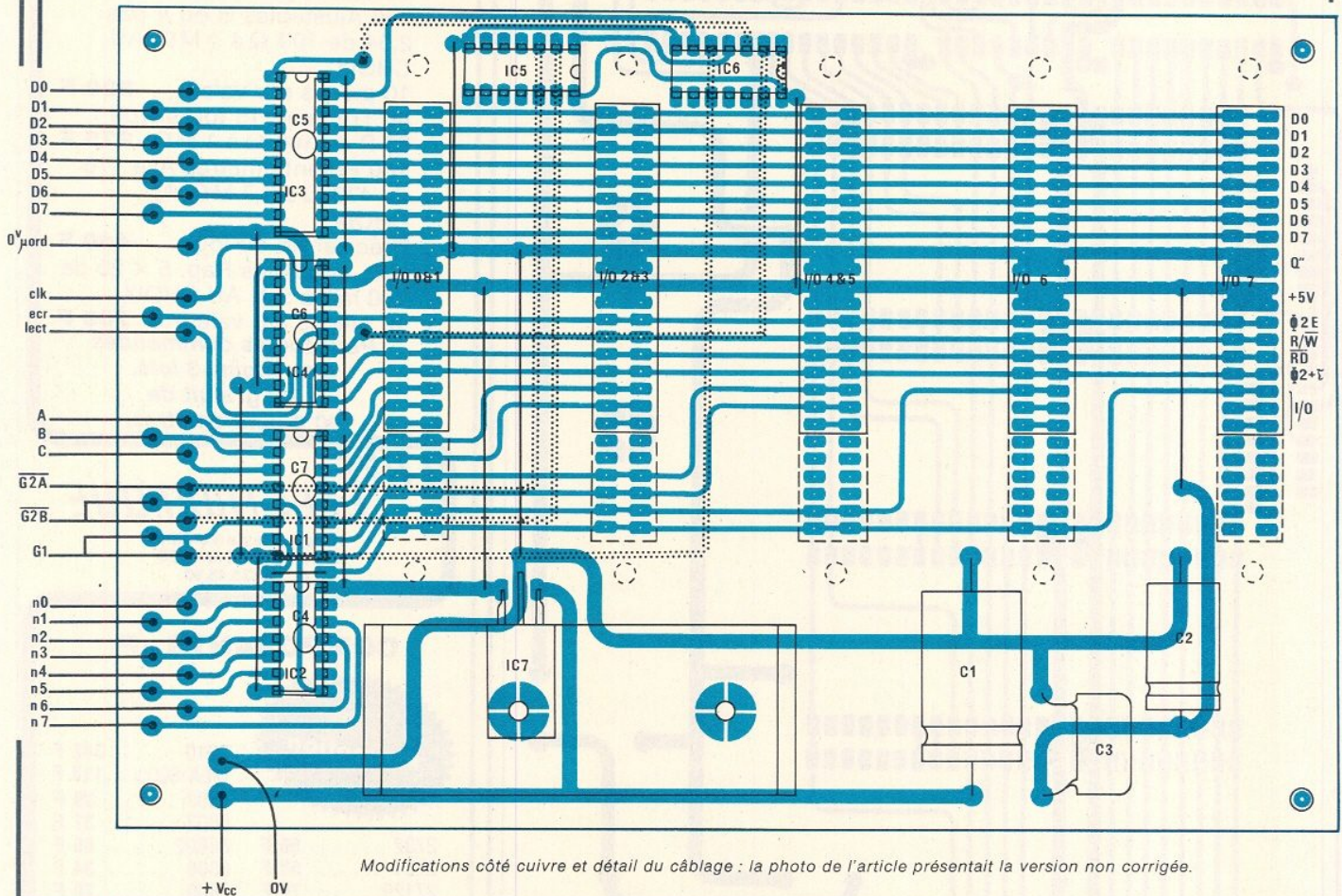
Ci joint 25 F (chèque ou mandat)

# Réalisation

Figure 5

br. 1 (IC7)	br. 14 (IC7)	— ou correction circuit imprimé
br. 2 (IC7)	br. 11 (IC4)	— strap entre br. 11 (IC4) et br. 1 (IC3)
br. 3 (IC7)	br. 1 (IC3)	— supprimé !
br. 4 (IC7)	br. 1 (IC6)	— ou correction circuit imprimé (br. 3IC51)
br. 2 (IC6)	Picot G2B	
br. 3 (IC6)	Picot G2A	
br. 5 (IC7)	Picot G1	

Figure 5 - Tableau des liaisons à effectuer côté cuivre.



## Infos

### Fer à souder avec aspiration de fumée PHILIPS

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

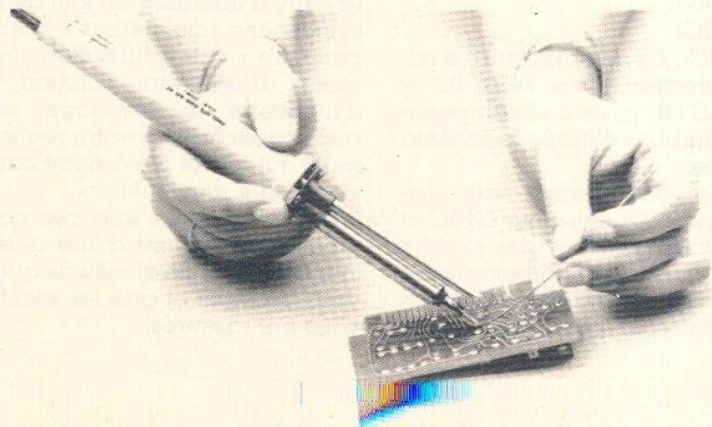
**Ergonomique :** maniable, léger, bien en main,

**Adaptable :** à toute aspiration centrale ayant un débit de 30 litres d'air par minute et par fer.

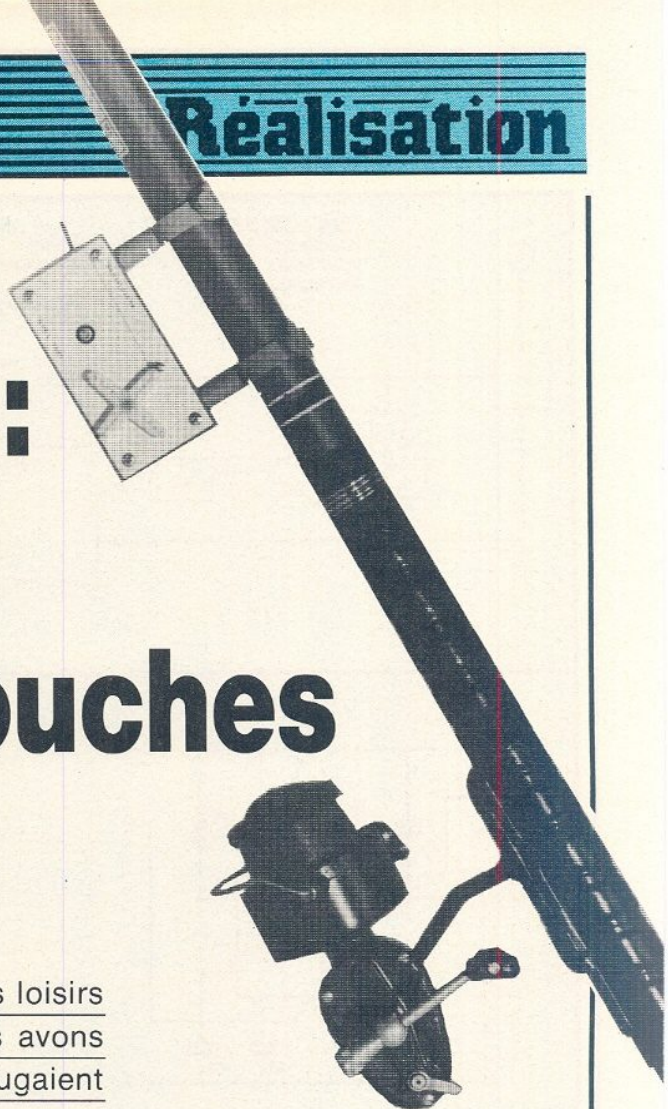
**Efficace :** il absorbe dès la source plus de 95 % des fumées émises lors

de l'opération de brasage. Fiable et précis : son contrôle de température électronique permet une régulation à  $\pm 2\%$ .  
Prix : 313 Frs H.T.

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



# Pêcheurs électroniciens : réalisez votre détecteur de touches automatique



**L'**ÉLECTRONIQUE et la pêche à la ligne sont des loisirs pratiqués par de très nombreux adeptes. Nous avons supposé qu'un grand nombre d'entre vous conjugueraient avec une même passion ces deux activités.

En deuxième catégorie (salmonidés non dominants), la législation autorise le pêcheur à disposer de trois lignes. Pour les lignes dotées d'un flotteur, notre dispositif ne vous sera évidemment d'aucun secours ; par contre surveiller trois lignes montées en plombée coulissante avec une égale vigilance suppose un gros effort d'attention et dans ce cas notre détecteur vous rendra de grands services.

En fait, nous avons voulu pallier l'insuffisance de fiabilité des astuces couramment employées lorsque l'on pêche au posé certains poissons tatillons et sensibles à la résistance de la ligne. Citons par exemple la carpe et le sandre.

Le confort que va vous procurer le petit montage décrit ci-dessous, justifie pleinement les quelques moments de petite mécanique et d'électronique nécessaires à sa réalisation.

## Description

Un aimant cylindrique ALNICO VIII solidaire d'un palpeur entraîné par la ligne sollicite un capteur à effet Hall ; l'impulsion déclenche un monostable, qui durant 30 secondes va stimuler un multivibrateur astable commandant simultanément une diode et un buzzer.

## L'électronique

Nous trouvons tout d'abord le capteur à effet Hall UGN 3013 (Sprague) dont nous rappelons les caractéristiques en figure 1. Ce type de capteur exploite la propriété que possèdent les électrons en mouvement dans un corps conducteur, de pouvoir être déviés de leur trajec-

toire par un champ magnétique perpendiculaire à la surface de ce corps (force de Lorentz). Il existe de nombreux modèles de capteurs à effet Hall, destinés aux usages les plus variés ; nous avons retenu pour notre utilisation un modèle des plus simple, fonctionnant par tout ou rien, à la manière des contacts sous ampoule « ILS ».

L'impulsion délivrée en broche 3 du capteur active le trigger d'un demi ICM 7556 (équivalent C MOS du 556, retenu pour sa faible consommation). La capacité de  $2,2 \mu\text{F}$  en parallèle sur  $R_1$  est destinée à éviter la mise en route intempestive du dispositif au moment de la mise sous tension. Cette première moitié de 7556 est montée en monostable ; le temps durant lequel la sortie du circuit va rester à l'état haut est déterminé par la valeur de la résistance  $R_2$  et celle de la capacité  $C_2$  figure 2.

La sortie du monostable étant reliée au reset de la seconde moitié du 7556 montée elle en multivibrateur astable, celui-ci va osciller tant que la sortie du monostable va se trouver à l'état haut. La fréquence des oscillations est déterminée par  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $C_3$

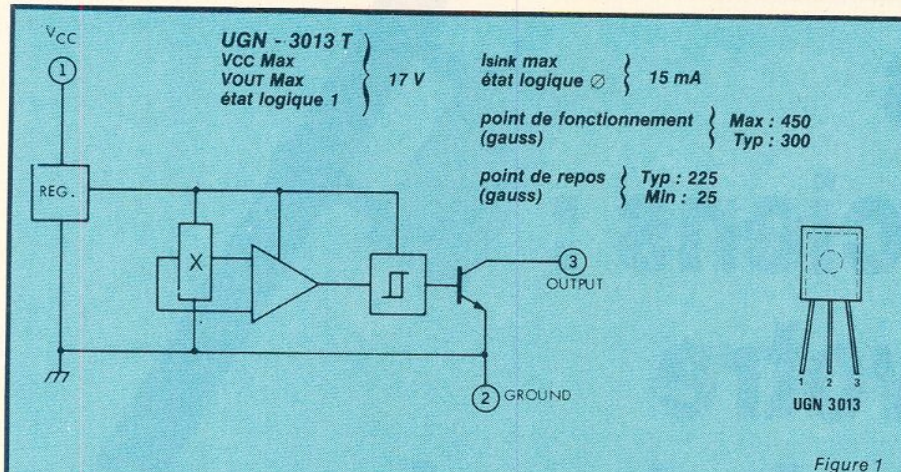


Figure 1

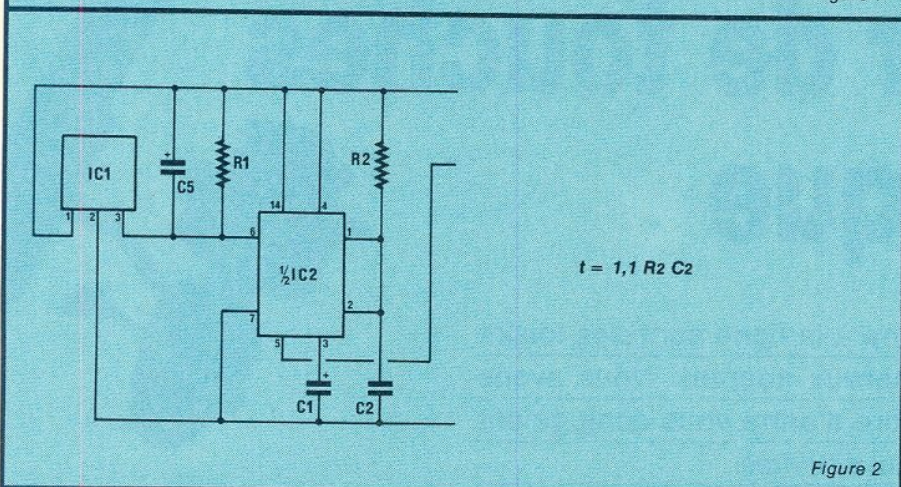
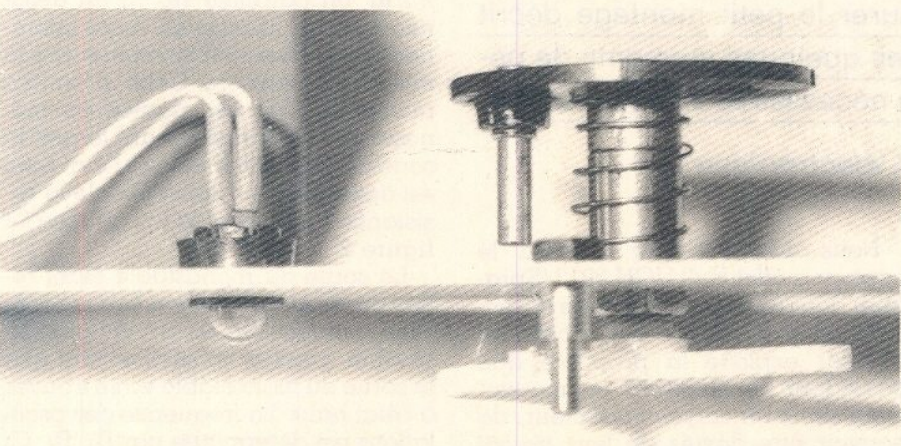
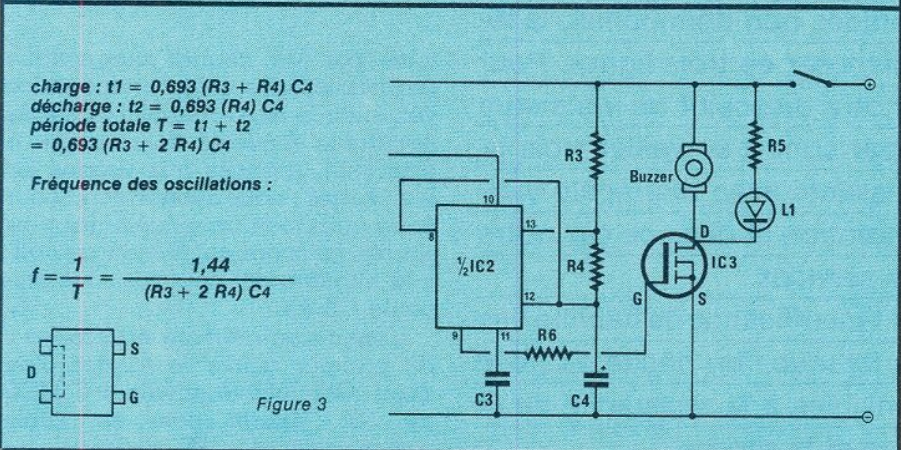


Figure 2



(figure 3). Elles vont à leur tour commander la grille d'un HEXFET (MOSFET de puissance) canal N IRFD123, auquel sont reliés le buzzer et la diode, de préférence à haut rendement, chargés de vous alerter.

L'énergie est fournie par trois piles au mercure (couple unitaire 1,35 V) « bouton » type LR 44, montées en série.

## Réalisation

La pincée de composants nécessaires à la construction du dispositif tient sur le minuscule circuit imprimé reproduit en figure 4 nous n'avons pas pu éviter la technique double face en raison de la densité du tracé. Cependant en raison de ses faibles dimensions, la reproduction du dessin ne devrait pas vous poser de problèmes de repérage.

Une fois cette opération effectuée vous n'aurez plus qu'à implanter les composants conformément à la figure 5.

Le capteur à effet Hall doit être soudé sur la face opposée à celle où sont implantés les composants, en évitant de le trop chauffer, un excès de température pouvant lui être fatal. Recouvrir l'ensemble du montage d'une bonne couche de vernis protecteur (par exemple KF 1280), notre réalisation devant fonctionner en milieu le plus souvent humide.

Il n'existe pas à notre connaissance de coupleur pour trois piles bouton ; nous avons confectionné le notre à l'aide d'un morceau de tube PVC de 13/15, fermé aux deux extrémités par des passe-fils dans lesquels nous avons placé des vis laiton afin d'assurer le contact.

## Mécanique

Il s'agit de la partie de la réalisation qui va vous demander le plus de soin, le dispositif sensible devant obéir à deux impératifs contradictoires :

- 1) Présenter le moins de résistance possible à la traction afin de ne pas être perçu par la future « victime ».
- 2) S'opposer aux sollicitations parasites telles que l'action du vent sur le fil, le courant, etc.

Nous vous proposons le croquis du montage (figure 6) que nous avons exploité pour notre maquette ; il est suffisamment détaillé pour se passer de commentaires. Le ressort est de toute évidence la partie clé du dispo-



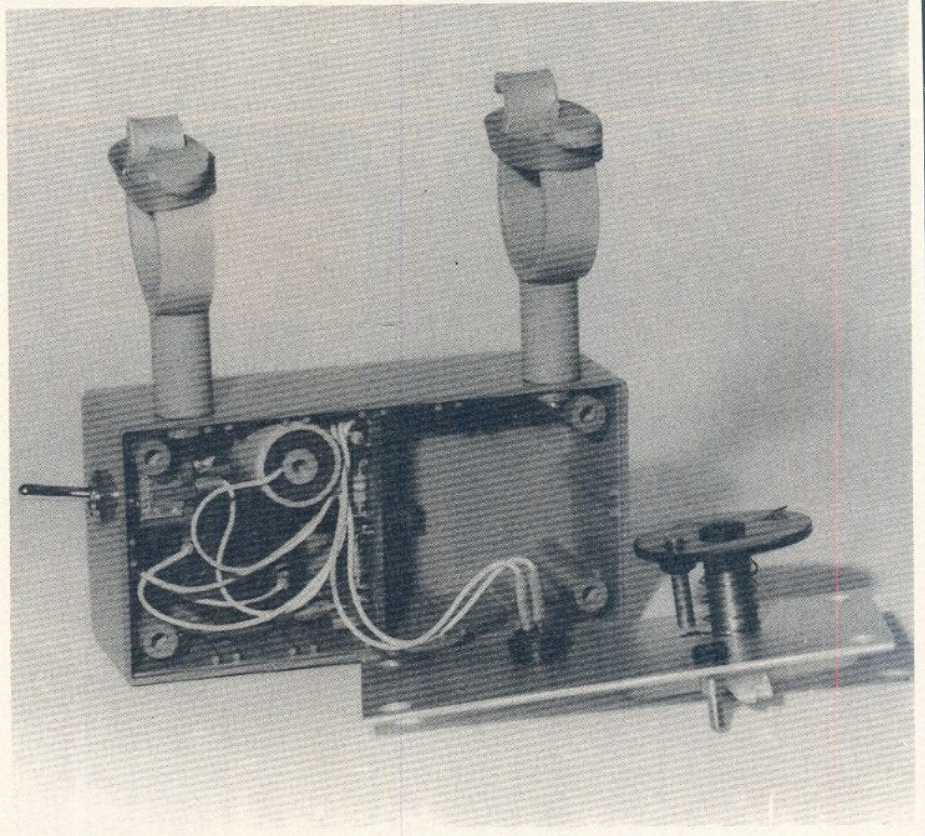
sitif. Nous avons obtenu le meilleur compromis en enroulant 6 spires de corde à piano de 4/10 sur une queue de foret de 0,6 mm. Les extrémités pliées à angle droit prennent appui sur le couvercle d'une part et sur le disque supportant l'aimant d'autre part. Ces points d'ancrage ne devront avoir aucun jeu.

Le fil transite par deux guides opposés ménagés dans un guignol de servo solidaire mécaniquement du disque interne. Ce dispositif pourrait bien entendu être amélioré notamment pour diminuer la friction du fil.

La fixation du boîtier sur le manche de la canne a été fabriquée à l'aide de deux rondelles taillées dans un tube PVC de 0,32 mm, fendues et thermoformées grâce à un pistolet à air chaud. Il conviendra cependant d'adapter ce système au diamètre de votre équipement.

Nous espérons que ce petit montage vous aura amusé, et qu'il vous permettra de nombreuses prises. Bonne pêche !

Claude DUCROS  
et R. SCHNEBELEN



## Nomenclature

### Résistances 1/3 W

- R<sub>1</sub>: 2,2 kΩ
- R<sub>2</sub>: 1 MΩ
- R<sub>3</sub>: 390 Ω
- R<sub>4</sub>: 47 kΩ
- R<sub>5</sub>: 47 Ω
- R<sub>6</sub>: 1,2 kΩ

### Condensateurs

- C<sub>1</sub>: 0,01 μF MKH
- C<sub>2</sub>: 22 μF Tantale goutte 25 V
- C<sub>3</sub>: 0,01 μF MKH
- C<sub>4</sub>: 10 μF Tantale goutte
- C<sub>5</sub>: 3,3 μF Tantale goutte

### Semi-conducteurs

- L<sub>1</sub>: led
- IC<sub>1</sub>: UGN 3013 T
- IC<sub>2</sub>: 7556 (MAXIM)
- IC<sub>3</sub>: IRFD 1Z3

### Divers

- Un buzzer Sonitron SM4
- Un boîtier Retex
- Un guignol de servomécanisme
- Corde à piano
- Un interrupteur
- 3 piles mercure LR 44

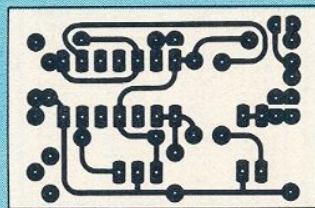


Figure 4

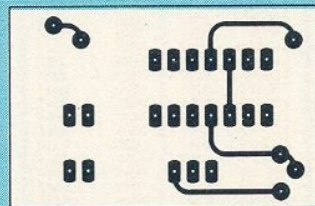


Figure 5

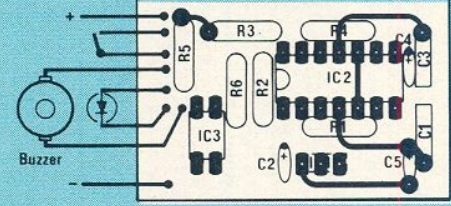
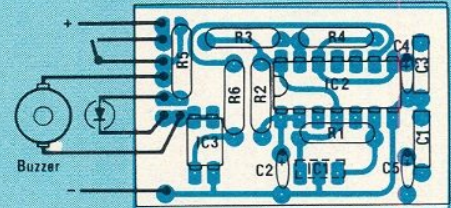
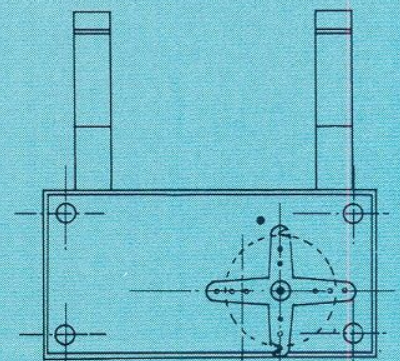
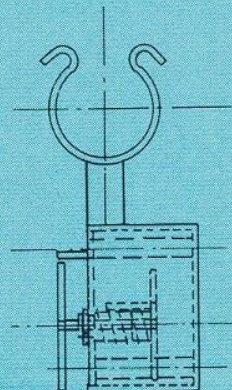


Figure 6



# LOWE tocom

PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE, NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19<sup>e</sup>  
Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

# AMIC COMPOSANTS

### LINEAIRES ET DIVERS

SO41P	19,00 F
SO42P	21,00 F
TL 044	11,00 F
TL 071	9,00 F
TL 082	9,00 F
TL 084	18,00 F
TCA 105	27,00 F
LM 108 A	172,00 F
LM 110 H	195,50 F
LM 112 H	196,00 F
LM 115 H	145,00 F
L 120	21,00 F
TBA 120 S	11,50 F
TCA 150	35,40 F
LF 157 H	110,00 F
UAA 170/180	29,00 F
L 200	18,50 F
LM 201 AD	84,00 F
TCA 205 A	38,00 F
LM 207 H	58,00 F
LM 211 H	13,00 F
TBA 231 A	14,00 F
TCA 260	24,00 F
LM 300 H	12,00 F
LM 301 H	8,45 F
LM 302 H	60,00 F
LM 305 H	16,00 F
LM 307 H	7,00 F
LM 307 D	21,00 F
LM 308 H	32,00 F
LM 308 N	16,00 F
LM 309 K	35,00 F
LM 310 H	195,00 F
LM 311 H	15,50 F
LM 311 (B)	8,00 F
LM 311 DM	15,50 F
LM 312 D	80,00 F
LM 317 K	64,00 F
LM 318 H	24,00 F
LM 321 K	78,00 F
LM 320 K24	78,00 F
LM 323 K	20,00 F
LM 324 N	8,90 F
LM 335 H	49,00 F
LM 337 K	53,00 F
LM 338 N	9,70 F
TCA 340	29,00 F
LM 349	44,00 F
TCA 350	80,00 F
LF 353	15,00 F
LF 355 N	25,00 F
LF 356 N	25,00 F
LF 357 N	27,00 F
LM 358	11,00 F
LM 361 AN	250,00 F
LM 377 N	67,50 F
LM 380 N	28,00 F
LM 381 N	45,00 F
LM 386 N	32,50 F
LM 387 N	32,00 F
TCA 390	42,00 F
TD 440	38,50 F
TL 440	31,50 F
SL 440	56,00 F
SL 441	48,00 F
TD 470	22,00 F
SL 486	85,00 F
SL 490	69,00 F
TD 540	27,00 F
NE 555	4,50 F
NE 556	13,00 F
NE 558	38,00 F
SAS 560	38,00 F
SL 560	59,00 F
NE 564	44,00 F
LM 566	11,00 F
LM 567	32,00 F
SAS 570	32,00 F
NE 570	52,00 F
S 576 B	45,00 F
TAA 621 AX 1	31,00 F
TCA 650	27,00 F
TBA 651	32,00 F
TBA 651 B	32,00 F
TL 702	88,00 F
LM 709 H	39,70 F
LM 710	25,00 F
LM 715 HC	49,00 F
LM 723 N	8,80 F
LM 725 HC	27,00 F
LM 733 HC	31,50 F
LM 733 HM	29,00 F
LM 739	48,00 F
LM 741 HC	11,00 F
LM 741 (B)	8,80 F
LM 747 N	8,80 F
LM 747 DM	18,00 F
LM 747 DM	22,00 F
LM 747 Z	142,80 F
LM 747 HC	16,00 F
LM 748 HEC	13,00 F
TCA 760 B	24,70 F
TAA 765 A	15,40 F
TBA 790 K	24,00 F
TBA 800	12,00 F
TBA 810 S	9,90 F
TBA 810 AX	7,90 F
TBA 820	8,80 F
TCA 830 S	14,00 F
TAA 861	15,00 F
TCA 900	8,50 F
TBA 900	40,00 F
TCA 910	10,40 F
TBA 920	14,80 F

### MICRO-PROCESSEURS

ML 926	77,00 F
ML 927	107,00 F
ML 928	77,00 F
TCA 940	15,00 F
TBA 950	22,50 F
TCA 965	21,00 F
TBA 970	58,00 F
SAA 1005	49,00 F
TDA 1006	37,00 F
TDA 1010 A	22,50 F
TEA 1014	24,75 F
TEA 1020	49,00 F
TDA 1022	28,70 F
TDA 1023	28,70 F
SAA 1024	42,00 F
TDA 1028	42,00 F
TDA 1034	40,50 F
LM 1039	120,00 F
TEA 1039	39,00 F
TDA 1040	49,00 F
TDA 1041	16,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	38,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
MC 1311	45,00 F
SL 1430	42,00 F
MC 1436 L9	180,00 F
MC 1456	15,80 F
LM 1458	8,00 F
MC 1463 R	198,00 F
MC 1469 R	198,00 F
TEA 1510	21,70 F
TD 1510	21,70 F
MC 1539	190,00 F
MC 1556	58,50 F
MC 1670	410,00 F
LM 1748	18,80 F
LM 1830	46,00 F
TDA 2002	16,00 F
TDA 2003	16,50 F
ULN 2003 A	42,00 F
ULN 2004 A	42,00 F
TDA 2004	42,00 F
TDA 2006	27,00 F
TDA 2010	21,00 F
TDA 2020	38,00 F
TDA 2030	27,80 F
XR 2202	49,00 F
XR 2207	74,00 F
XR 2240	39,50 F
TDA 2654 S	NC
ULN 2803 A	59,00 F
LM 2900	47,50 F
LM 2902	10,80 F
LM 2903 N	290,00 F
CA 3046	42,00 F
CA 3052 E	49,00 F
CA 3080 E	18,00 F
CA 3081 E	28,50 F
CA 3086 E	14,50 F
TMS 3120	NC
CA 3140 E	28,00 F
CA 3146	28,00 F
CA 3181 E	27,00 F
CA 3182 E	63,00 F
MC 3340	55,00 F
MC 3401	19,50 F
MC 3403	13,00 F
MC 3410	13,00 F
TDA 3501	72,00 F
TMS 3514 N	32,00 F
TMS 3516 N	33,00 F
TMS 3518 N	35,00 F
TMS 3519 N	38,00 F
TMS 3574	65,00 F
TMS 3575	65,00 F
TMS 3576	65,00 F
TMS 3577	65,00 F
TMS 3578	65,00 F
TMS 3579	65,00 F
TMS 3580	65,00 F
TMS 3581	65,00 F
TMS 3582	65,00 F
TMS 3583	65,00 F
TMS 3584	65,00 F
TMS 3585	65,00 F
TMS 3586	65,00 F
TMS 3587	65,00 F
TMS 3588	65,00 F
TMS 3589	65,00 F
TMS 3590	65,00 F
TMS 3591	65,00 F
TMS 3592	65,00 F
TMS 3593	65,00 F
TMS 3594	65,00 F
TMS 3595	65,00 F
TMS 3596	65,00 F
TMS 3597	65,00 F
TMS 3598	65,00 F
TMS 3599	65,00 F
TMS 3600	65,00 F
TMS 3601	65,00 F
TMS 3602	65,00 F
TMS 3603	65,00 F
TMS 3604	65,00 F
TMS 3605	65,00 F
TMS 3606	65,00 F
TMS 3607	65,00 F
TMS 3608	65,00 F
TMS 3609	65,00 F
TMS 3610	65,00 F
TMS 3611	65,00 F
TMS 3612	65,00 F
TMS 3613	65,00 F
TMS 3614	65,00 F
TMS 3615	65,00 F
TMS 3616	65,00 F
TMS 3617	65,00 F
TMS 3618	65,00 F
TMS 3619	65,00 F
TMS 3620	65,00 F
TMS 3621	65,00 F
TMS 3622	65,00 F
TMS 3623	65,00 F
TMS 3624	65,00 F
TMS 3625	65,00 F
TMS 3626	65,00 F
TMS 3627	65,00 F
TMS 3628	65,00 F
TMS 3629	65,00 F
TMS 3630	65,00 F
TMS 3631	65,00 F
TMS 3632	65,00 F
TMS 3633	65,00 F
TMS 3634	65,00 F
TMS 3635	65,00 F
TMS 3636	65,00 F
TMS 3637	65,00 F
TMS 3638	65,00 F
TMS 3639	65,00 F
TMS 3640	65,00 F
TMS 3641	65,00 F
TMS 3642	65,00 F
TMS 3643	65,00 F
TMS 3644	65,00 F
TMS 3645	65,00 F
TMS 3646	65,00 F
TMS 3647	65,00 F
TMS 3648	65,00 F
TMS 3649	65,00 F
TMS 3650	65,00 F
TMS 3651	65,00 F
TMS 3652	65,00 F
TMS 3653	65,00 F
TMS 3654	65,00 F
TMS 3655	65,00 F
TMS 3656	65,00 F
TMS 3657	65,00 F
TMS 3658	65,00 F
TMS 3659	65,00 F
TMS 3660	65,00 F
TMS 3661	65,00 F
TMS 3662	65,00 F
TMS 3663	65,00 F
TMS 3664	65,00 F
TMS 3665	65,00 F
TMS 3666	65,00 F
TMS 3667	65,00 F
TMS 3668	65,00 F
TMS 3669	65,00 F
TMS 3670	65,00 F
TMS 3671	65,00 F
TMS 3672	65,00 F
TMS 3673	65,00 F
TMS 3674	65,00 F
TMS 3675	65,00 F
TMS 3676	65,00 F
TMS 3677	65,00 F
TMS 3678	65,00 F
TMS 3679	65,00 F
TMS 3680	65,00 F
TMS 3681	65,00 F
TMS 3682	65,00 F
TMS 3683	65,00 F
TMS 3684	65,00 F
TMS 3685	65,00 F
TMS 3686	65,00 F
TMS 3687	65,00 F
TMS 3688	65,00 F
TMS 3689	65,00 F
TMS 3690	65,00 F
TMS 3691	65,00 F
TMS 3692	65,00 F
TMS 3693	65,00 F
TMS 3694	65,00 F
TMS 3695	65,00 F
TMS 3696	65,00 F
TMS 3697	65,00 F
TMS 3698	65,00 F
TMS 3699	65,00 F
TMS 3700	65,00 F

### COMPOSANTS JAPONAIS

DAC 0800	105,00 F
ADC 833	195,00 F
ADC 804	90,00 F
TMS 1000 L	90,00 F
AY 5-1013A	85,00 F
AY 31015 D	95,00 F
TMS 1122 N	127,00 F
TMS 1300 N	145,00 F
AY 51317 A	165,00 F
AY 31350	110,00 F
MC 1408 L6	32,00 F
MC 1408 L8	52,00 F
MC 1488 N	9,00 F
MC 1489 P	9,00 F
WD 1891 PE	190,00 F
WD 1771 PL	175,00 F
WD 1791 PL	165,00 F
WD 1795 PL	220,00 F
CDP 1802 A	145,00 F
CDP 1822 CE	99,00 F
CDP 1822 E	119,00 F
CDP 1823	215,00 F
CDP 1824	79,00 F
CDP 1852	77,00 F
CDP 1853	79,00 F
CDP 1854 A	115,00 F
TMM 2016	90,00 F
EP 2055	105,00 F
SY 2102	42,80 F
SY 2114	32,00 F
ME 2169 G	117,50 F
D 2115 A	90,00 F
SY 2128	90,00 F
2141 L	92,00 F
AI-2404-AP	145,00 F
AM 2502	220,00 F
R02 2513	125,00 F
AM 2516	135,00 F
TMS 2532	97,00 F
SCL 2661 A	125,00 F
EP 2708 J	85,00 F
AM 2716 M	43,00 F
TMS 2716	28,00 F
3 tensions	28,00 F
AI-2708	135,00 F
27324	89,00 F
27644	80,00 F
27642	98,00 F
WD 2797A	340,00 F
2810 DC	125,00 F
MC 2939 LC	115,00 F
P 3214 P	55,00 F
MD 3214 P	55,00 F
UPB2216 P	43,00 F
D 3216 L	59,00 F
UPB 3224 C	59,00 F
DP 8226 P	85,00 F
UPB 8226 P	53,50 F
B 8237	130,00 F
S1 8237	130,00 F
D 8243 C	105,00 F
WD 8250 PL	165,00 F
D 8251 P	79,00 F
D 8251 A2	33,00 F
D 8253-5	62,00 F
8255 A-5	55,00 F
D 8257 C-5	89,00 F
P 8255 A	93,00 F
P 8272	245,00 F
P 8274	NC
D 8279 C-2	115,00 F
B 8284 P	59,00 F
UPB 8286 C	125,00 F
UPB 8288 L	125,00 F
UPB 8294	99,00 F
D 8741 A	294,00 F
8748	391,00 F
DS 8867 N	215,00 F
MC 8876 A	215,00 F
2 3C 1213	36,00 F
2 3C 1306	27,00 F
2 3C 1307	58,00 F
2 3C 1394	13,00 F
2 3C 1775	7,00 F
2 3C 1817	35,00 F
2 3C 1909	24,00 F
2 3C 1945	12,00 F
2 3C 1957	19,00 F
2 3C 1969	58,00 F
2 3C 1971	40,00 F
2 3C 2028	27,00 F
2 3C 2029	50,00 F
2 3C 2166	32,00 F
2 3C 2314	27,00 F
2 3D 234	41,00 F
2 3D 325	27,00 F
2 3D 355	16,00 F
2 3D 439 E	37,00 F
2 3D 439 F	37,00 F
2 3D 880	22,00 F
SK 30	13,00 F
SK 34	19,50 F
SK 61	42,00 F
UPC 875 C2	37,00 F
UPC 1030	87,00 F
UPC 1032	33,00 F
UPC 1161 H	44,00 F
UPC 1568	7,00 F
UPC 1811 H	38,00 F
UPC 1812 H	38,00 F
UPC 1815 H	30,00 F
UPC 186 H	47,00 F
UPC 12 30 H	92,00 F
UPC 1350	65,00 F
STR 0309	148,

**FERS A SOUDER**

JBC 15 W	120,40 F
30 W	105,20 F
65 W	139,65 F

**PULLMATIC**  
Avec apport automatique de soudure **276 F**



Fer avec réglage de température par sonde dans la panne **905 F**

**POIRE A DESSOUDER**



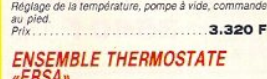
Pour fer de 30 W **72,50 F**

**SUPPORT DE FER**



**75,30 F**

**ENSEMBLE DE DESSOUDAGE «STATION 3»**



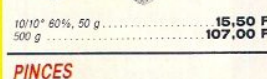
Régule de la température, pompe à vide, commande au pied **3.320 F**

**ENSEMBLE THERMOSTATE «ERSA»**



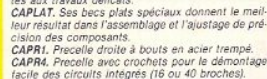
Basse tension **676 F**

**SOUDEUSE PROFESSIONNELLE**



10/10° 60%, 50 g **15,50 F**  
500 g **107,00 F**

**PINCES**



CACOP. Pince coupante fine, maniable, de qualité et de grande durée de vie.

CADROND. Becs demi-ronds fins spécialement adaptés aux travaux délicats.

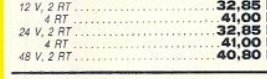
CAPLAT. Ses becs plats spéciaux donnent le meilleur résultat dans l'assemblage et l'ajustage de précision des composants.

CAPRI. Precelle droite à bouts en acier trempé.

CAPRA. Precelle avec crochets pour le démontage facile des circuits intégrés (16 ou 40 broches).

CAPRZ. Precelle travail avec becs cannelés.

**RELAIS**



Superbe relais ILS blindé

2 T (ouvert au repos) **12,40 F**

2 R (fermé au repos) **12,40 F**

Relais DIL

1 T **38,50 F**

1 RT **56,30 F**

Relais capot plastique «type Siemens»

6 V, 2 RT **38,50 F**

4 RT **43,50 F**

12 V, 2 RT **32,65 F**

4 RT **41,00 F**

24 V, 2 RT **32,85 F**

4 RT **41,00 F**

48 V, 2 RT **40,80 F**

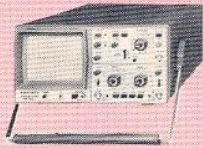
**SUPPORT DE RELAIS POUR C.I.**

2 RT **9,90 F**

4 RT **11,20 F**



**SPLENDIDE PROMOTION HAMEG CHEZ PENTA**



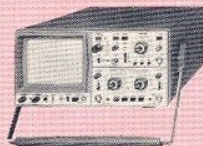
**HM 203**  
Bj courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY.



**KD 615 + 2 sondes = 4672 F**

Multimètre avec testeur de composants. Affichage cristaux liquides. 1000 Vcc. 750 Vca. Résistance 20 MΩ.

Ensemble **3650 F**



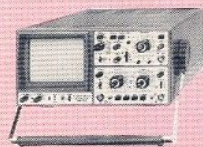
**HM 204**  
Bj courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



**KD 615 + 2 sondes = 6292 F**

Multimètre avec testeur de composants. Affichage cristaux liquides. 1000 Vcc. 750 Vca. Résistance 20 MΩ.

Ensemble **5270 F**



**HM 605**  
Bj courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



**+ ENSEMBLE THERMOSTATÉ + 2 SONDES = 8778 F**



Ensemble **7080 F**

**COFFRETS**

PUPITRE	51,10 F
CACPU1	79,00 F
CACPU2	91,10 F
CACPU3	91,10 F

ALUMINIUM					
CAC1	H	L	P	Prix	
CAC3	54	73	74	28,35 F	
CAC5	54	73	104	31,80 F	
				34,20 F	

CAC6	25	40	55	16,50 F
CAC7	25	55	75	19,70 F
CAC8	35	40	75	20,60 F
CAC9	35	105	75	27,90 F
CAC4	35	125	105	27,50 F
CAC11	45	55	125	53,25 F
CAC2	75	125	155	..... F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

Face avant et arrière de 2 mm d'épaisseur pouvant servir de radiateur et guide carte. Très belle présentation (bleu).

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

CAC20	H	L	P	Prix
CAC21	55	155	85	71,90 F
CAC22	55	205	85	81,20 F
CAC23	55	155	150	92,90 F
CAC25	55	205	150	103,60 F
CAC24	80	205	150	122,40 F
CAC25	80	255	150	134,25 F

**LAB-DEC**

Porte circuits connexions	
330 contacts	65,00 F
500 contacts	82,00 F
1000 contacts	159,00 F

Plas 2,54. Sans soudure.

**PORTE-FUSIBLES**

pour châssis isolés, bouchons visables.

Pour fusibles 5 x 20 **4,90 F**

Pour CI fusibles 5 x 20 **1,30 F**

**COMMUTEUR ROTATIF**

Monté type potentiomètre	12,50 F
1 circuit 12 positions	12,50 F
2 circuits 6 positions	12,50 F
3 circuits 4 positions	12,50 F
4 circuits 3 positions	12,50 F

1 circuit 12 positions	12,50 F
2 circuits 6 positions	12,50 F
3 circuits 4 positions	12,50 F
4 circuits 3 positions	12,50 F

A empiilage jusqu'à 7 galettes	34,90 F
Mécanique	29,60 F
Galette 1 circ. 12 positions	29,60 F
2 circ. 6 positions	29,60 F
3 circ. 5 positions	29,60 F
4 circ. 3 positions	29,60 F

Mécanique	29,60 F
Galette 1 circ. 12 positions	29,60 F
2 circ. 6 positions	29,60 F
3 circ. 5 positions	29,60 F
4 circ. 3 positions	29,60 F

**ROUE CODEUSE**

BCD	49,90 F
Décimale	49,90 F
Hexadécimale	49,90 F
Flasques, la paire	12,50 F

BCD	49,90 F
Décimale	49,90 F
Hexadécimale	49,90 F
Flasques, la paire	12,50 F

BCD	49,90 F
Décimale	49,90 F
Hexadécimale	49,90 F
Flasques, la paire	12,50 F

BCD	49,90 F
Décimale	49,90 F
Hexadécimale	49,90 F
Flasques, la paire	12,50 F

BCD	49,90 F
Décimale	49,90 F
Hexadécimale	49,90 F
Flasques, la paire	12,50 F

**MICROPHONE**

BFM 240 STEREO A ELECTRET



Ce microphone constitué par deux capsules electret parfaitement distinctes, assure une réelle séparation des canaux. Il est particulièrement recommandé pour l'usage à l'extérieur, un écran anti-vent étant incorporé **246 F**

BFM 501 DYNAMIQUE UNI-DIRECTIONNEL



Sachant que la qualité acoustique des microphones est souvent affectée par les mauvais traitements ou la négligence JOK a élaboré l'UDM 501 A d'une construction solide et soignée, inhabituelle dans cette catégorie de prix, ce microphone est parfaitement adapté à l'usage en Public-address ou toute autre prise de son.

L'excellent diagramme cardio-directionnel permet de réduire les bruits ambiants indésirables, et atténue fortement l'effet Larsen. Le diaphragme en film polyester garanti une réponse stable et non affectée par la température ou les conditions d'humidité. **97 F**

BFM 1C MICRO FM



Avec émetteur FM incorporé. Alimentation par 2 piles au mercure. Permet une liaison sans fil avec un tuner FM. Portée en fonction de l'environnement **232 F**

**BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL**

R6. Lumité	16,30 F
Par 4, l'une	11,00 F
R14. Lumité	35,00 F
Par 4, l'une	29,50 F
R20. Lumité	67,00 F
Par 4, l'une	45,00 F

Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V **83,00 F**

**INTERRUPTEUR**

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres

# PENTA MESURE - PENTA MESU

**CENTRAD**  
312 + **381 F**  819 **474 F**

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

**FLUKE**  
73 F  75 F  77 F 

Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.

Du matériel professionnel évidemment !

**METRIX**  
MX 502 ..... **889 F**  
MX 522 B ..... **853 F**  
MX 562 B ..... **1142 F**  
MX 563 B ..... **2194 F**  
MX 575 B ..... **2549 F**

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

**TRANSISTORS TESTEURS «BK»**  
BK 510 ..... **1639 F**  
BK 520B ..... **3400 F**

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forment de l'argent. L'atout n°1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.




**CAPACIMETRES BK**  
BK 820B ..... **2313 F**  
BK 830B ..... **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacitèmetres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

**GENERATEURS DE FONCTIONS BK**  
BK 3020B ..... **5900 F** BK 3010B ..... **3200 F**


Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

**DU NEUF CHEZ BECKMAN**

DM10  DM15  DM20 

DM 10 ..... **445 F** DM 15 ..... **598 F**  
DM 20 ..... **698 F** DM 25 ..... **798 F**

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

**DM 6016**  **MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE**

**LE PLURI... MULTIMETRE**  
La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacitèmetres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Etonnant ! non !  
VDC 200mV à 1000V réso 100µV  
VAC 200mV à 750V réso 100µV  
200 Ohms à 20M réso 0.1  
ADC 2 mA à 10A réso 1µA  
AAC 2mA à 10A réso 1µA  
Caps 2 nF à 20µF réso 1 pF  
Précision 2%  
Transistor Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

**760 F**

**MONACOR**  
AG 1000 Générateur BF

Idéal pour le travail du Hobbiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.

Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres  
Précision : ± 3% + 2 Hz  
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%  
50 Hz — 200 KHz 0,8%  
10 Hz — 1 MHz 1,5%

Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus  
min. 17 V cc carré  
Impédance de sortie : 600 Ohms **Prix : 1590 F**

SG 1000. Même esthétique très classique que la AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.

Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.  
Précision de calibrage : 2,5 %  
Aténuateur : 2 x 20 dB  
Modulation interne : env. 400 Hz  
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms  
env. 2 V eff./10 KOhms  
Modulation : intern 0 — 100%  
extern 20 Hz — 15 KHz env. 0,3 V eff pour 30%

**Prix : 1590 F**

**KD 508**  
**358 F**

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitanes, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8% de 2 à 1000 V.  
AC Volts 1,2% de 200 à 500 V  
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.  
Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm.

**NOUVELLE GAMME PANTEC DEUX NOUVEAUTES**

**EXPLORER Prix : 674 F**

Tout spécialement destiné à des applications électriques, ce contrôleur universel réuni dans un seul boîtier toutes les fonctions indispensables aux travaux de dépannage : test de continuité avec buzzer, indicateur de phase et de rotation de phase, détecteur de métal. Caractéristiques : Cadre mobile à noyau magnétique monté sur suspension élastique anti-choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant noyé à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

**CHALLENGER Prix : 614 F**

De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électronicien. Caractéristiques : Volts continu : 0,25 à 1000 V  
Volts alternatif : 5 à 1000 V  
Ampères continu : 25 µA à 10 A.  
Ampères alternatif : 0,5 à 10 A.  
Ohms : 0,1 K à 5 M.  
Décibel-mètre et capacitèmetre balistique.

Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.

**ZIP 626 F**  
**BANANA 333 F**

**LAMPE STROBOSCOPIQUE**

**CBL-12**  


Lampe strobo, éclairs pour auto avec pied à ventouse. Branchement 12 V sur prise allume-cigare, câble 2,5 m, haut rendement. Tube au xénon. Fréquence des éclairs : env. 1 Hz. Alimentation : 12 V = 0,25 A. Dimensions : diamètre : 110 mm, hauteur 155 mm.

**CRB 700 ENCEINTE VOITURE**



Avec lentille pour aigus. A fixer sur la plaque arrière. Bp 8012.000 Hz. Puissance 40 W max/40 W. Dim. 90 x 120 x 130 mm. **Prix : 373 F**

**ENCEINTE MKS 60 POUR VOITURE**

3 voies avec ensemble médium/tweeter. Très bon rapport qualité/prix. 3 HP : boomer 80/4000 Hz, médium 4000/8000 Hz, tweeter 8000/20.000 Hz. Puissance max/40 W, puissance nominale 20 W. Bp 80/20.000 Hz. **Prix : 421 F**

**CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON**



Protège l'habitable par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture. **Prix : 399 F**

**AMPLI TELEPHONIQUE TP 707**



Permet de prendre la communication sans décrocher le combiné. Main-libre. Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, témoins. Alimenté par piles 9 volts. Possibilité alimentation secteur. Dimensions 128 x 130 x 65 mm. **Prix : 171 F**

**CAPTEUR TELEPHONIQUE**

Type coquille ..... **46,80 F**  


**OX 710 B de METRIX x 20 MHz. Bi-courbe**



L'OX 710 B. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

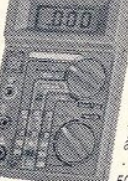
Sensibilité 5mV/20V  
Addition soustraction traces  
Testeur de composants (transistors)  
Mode déclenché ou relaxé avec réglage niveau de déclenchement  
Fonctionnement XY possibilité base de temps inter ou extérieur  
Matériel fabriqué en FRANCE  
LIVRE AVEC 2 SONDAS 1" \*10.  
**OX 710 B + 2 sondes 3540 F TTC**

**NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA**

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

**638 F est un prix bien raisonnable.**

**KD615 «MILITAIRE»**

  
- Testeur de transistor avec indication du gain.  
- Polarité automatique.  
- Impédance d'entrée : 10 MΩ  
- Zéro automatique.  
- Protection d'entrée 500 V.  
- Affichage cristaux liquides.  
- Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.  
- Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.  
- Courants continus 1,2% de 200 µA à 10 A.  
- Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ.

**DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE**

**1046 F**

  
Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.  
DC volts 0,5, 0,8% de 200 mV à 1000 V  
AC volts 1% 200 V à 750 V  
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ.  
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.  
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).

**THERMOMETRE TM 901 C**

  
Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de -50 °C à 750 °C. Une sonde NIOR NIAL est utilisée comme capteur.  
**866 F**

**FREQUENCEMETRE METEOR**

  
ME 600  
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquence-mètre !  
Un prix hobbiste pour un usage professionnel.  
**2270 F**

**PRODUITS FIF**

CHASSIS D'INSOLATION ULTRA-VIOLET EN KIT avec minuterie  
CABACI GRAVURE PROPRE ET RAPIDE MACHINE A GRAVER avec compresseur et chauffage thermostaté  
Format 180 x 240 mm et 270 x 410 mm

Perchlorure liquide	22,00 F
Etain à froid	16,30 F
Lampe à isoler	56,20 F
Gomme abrasive	36,00 F
Epoxy brut	18,90 F
Simple face	7,40 F
Double face	8,15 F
100 x 100	14,10 F
100 x 150	15,50 F
150 x 200	27,40 F
200 x 300	30,15 F
Epoxy présensibilisée	53,25 F
75 x 100	16,70 F
100 x 150	27,40 F
150 x 200	36,30 F
200 x 300	53,60 F
101,25 F	126,20 F

SILICONE D'ENROBAGE SOUPLE, DEMONTABLE, ET TRANSPARENT.

Attention ! PENTA 8, NOUVELLE ADRESSE : 36, rue de Turin

# Penta 8

36, rue de Turin, 75008 Paris (Magasin)  
Tél. : 42.93.41.33.  
Métro : Liège, St-Lazare, place Clichy.

# Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris  
Tél. : 43.36.26.05  
(service correspondance et magasin).

# Penta 16

5, rue Maurice-Bourdett, 75016 Paris (Magasin)  
(Point de Grenoble). Tél. : 45.23.26.16  
Télex 614 769. Mâtro Charles Michels.  
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

## SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures  
sont expédiées le soir même.\*  
**TELEPHONEZ AU 43.36.26.05**  
\* Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

### CIRCUITS INTEGRÉS TTL

74 LS00	2,50	74 LS107	6,95	74 LS260	9,60
74 LS01	6,50	74 LS109	5,50	74 LS261	16,80
74 LS02	4,70	74 LS112	7,90	74 LS266	36,20
74 LS03	5,75	74 LS121	10,80	74 LS273	15,90
74 LS04	3,40	74 LS122	7,80	74 LS280	19,20
74 LS05	7,80	74 LS123	12,50	74 LS283	14,90
74 LS06	10,50	74 LS124	38,00	74 LS290	11,50
74 LS07	9,90	74 LS125	8,50	74 LS290	11,50
74 LS08	6,50	74 LS126	6,90	74 LS295	12,50
74 LS09	8,80	74 LS128	6,80	74 LS299	29,20
74 LS10	5,75	74 LS132	14,50	74 LS322	73,50
74 LS11	7,00	74 LS136	8,50	74 LS323	32,25
74 LS12	6,50	74 LS138	15,50	74 LS324	29,50
74 LS13	7,20	74 LS139	11,50	74 LS373	12,50
74 LS14	6,50	74 LS141	22,20	74 LS374	14,40
74 LS16	11,80	74 LS145	8,20	74 LS375	8,25
74 LS17	8,40	74 LS147	19,20	74 LS378	21,60
74 LS20	3,50	74 LS148	18,50	74 LS379	21,60
74 LS21	5,90	74 LS152	8,50	74 LS396	12,25
74 LS22	5,00	74 LS151	10,75	74 LS390	13,80
74 LS23	5,00	74 LS153	11,20	74 LS393	20,80
74 LS25	4,60	74 LS154	17,40	74 LS395	14,20
74 LS26	4,80	74 LS155	5,90	74 LS398	24,00
74 LS27	7,90	74 LS157	7,80	74 LS399	21,60
74 LS28	6,25	74 LS157	17,80	74 LS640	52,90
74 LS30	4,50	74 LS158	11,80	74 LS645	21,60
74 LS32	9,75	74 LS160	7,50	74 LS700	21,50
74 LS37	5,90	74 LS161	15,20	74 S 00	9,80
74 LS38	6,50	74 LS162	8,90	74 S 04	11,20
74 LS40	4,00	74 LS163	15,25	74 S 05	12,80
74 LS42	7,20	74 LS164	9,00	74 S 08	12,80
74 LS43	7,80	74 LS165	13,60	74 S 32	13,80
74 LS44	9,60	74 LS166	14,50	74 S 40	8,20
74 LS45	14,10	74 LS167	43,20	74 S 74	18,95
74 LS46	8,85	74 LS170	14,20	74 S 86	16,80
74 LS47	19,50	74 LS172	75,00	74 S 124	49,60
74 LS48	10,60	74 LS173	10,50	74 S 138	25,20
74 LS50	4,20	74 LS174	18,50	74 S 157	23,80
74 LS51	7,80	74 LS175	9,20	74 S 158	19,50
74 LS53	2,80	74 LS176	9,30	74 S 163	15,80
74 LS54	2,40	74 LS180	8,40	74 S 174	17,40
74 LS55	4,50	74 LS181	19,30	74 S 175	25,90
74 LS60	2,50	74 LS182	18,50	74 S 188	36,00
74 LS70	3,70	74 LS190	9,50	74 S 195	39,00
74 LS72	6,50	74 LS191	15,30	74 S 201	34,20
74 LS73	4,90	74 LS192	14,40	74 S 280	32,80
74 LS74	9,50	74 LS193	15,60	74 S 373	19,50
74 LS75	8,25	74 LS194	14,80	74 S 374	31,30
74 LS76	8,60	74 LS195	10,80	74 C 00	5,25
74 LS80	13,50	74 LS196	9,20	74 C 04	5,10
74 LS81	14,80	74 LS198	14,20	74 C 48	9,80
74 LS83	7,90	74 LS199	14,90	74 C 80	81,10
74 LS85	9,50	74 LS221	19,60	74 C 221	10,80
74 LS86	8,40	74 LS240	23,75	74 H 74	9,60
74 LS89	41,20	74 LS241	17,50	58 167	151,20
74 LS90	12,50	74 LS242	12,50	58 174	196,00
74 LS91	6,40	74 LS243	15,25	58 175	15,25
74 LS92	6,20	74 LS244	28,50	75 140	13,80
74 LS93	9,90	74 LS245	22,80	75 451	11,50
74 LS94	8,40	74 LS251	11,40	75 452	9,90
74 LS95	6,50	74 LS257	13,50	75 477	13,50
74 LS96	6,50	74 LS258	12,20		
74 LS100	18,50	74 LS259	15,50		

### MICROPROCESSEURS

N 8T 26	19,40	MC 3480	120,40	MI 8080	60,90
N 8T 28	19,40	TMS4044	56,50	MI 8085	81,80
N 8T 95	13,20	MM 4104	56,50	COM8126	202,30
N 8T 97	13,20	MM 4116	24,70	INS8154	176,00
N 8T 98	13,20	MM 4118	47,50	INS8158	176,00
N 4 S287	55,30	MM 4514	23,80	LS 905	23,80
EF 9340	170,00	MM 4416	86,50	LS 906	28,00
EF 9341	100,00	MM 4516	98,40	LS 907	17,60
EF 9364	190,00	MM 5841	48,00	MI 8088	254,00
EF 9365	495,00	MM 6116	108,00	MI 8122	34,80
EF 9366	495,00	MM 6364	156,00	MI 8216	50,20
UPD 785	326,40	MC 6300	23,10	MI 8224	58,80
ADC2804	83,50	MC 6402	16,80	MI 8228	48,25
ADC2808	156,00	MC 6502C	196,00	MI 8237 A-5	151,00
AY 1013	49,00	MM 6545	118,80	MI 8245	50,80
AY 1015	93,60	MC 6502A	124,80	INS8250	242,00
AY 1350	114,00	MC 6522A	107,80	MI 8251	145,00
MC 1372	54,70	MC 6532A	145,00	MI 8253	68,50
WD 1691	220,00	MC 6651	127,20	MI 8255	46,20
MC 3242	83,50	MC 6802	36,40	MC 8602	38,25
FD 1791	354,00	MC 6800	58,00	MC 8259	58,20
FD 1793	398,00	MC 6801	175,20	MI 8279	185,50
FD 1795	398,00	MC 6802	65,00	MC 8284	73,20
BR 1941	198,00	MC 6809	119,40	MI 8288	180,00
MM 2114	32,80	MC 68809	125,00	DP 6304	45,60
WD 2143	170,00	MC 6900	24,00	MI 8350	296,00
AY 2513	127,00	MC 6921	36,40	MC 8602	38,25
MM 2532	97,00	MC 6840	61,30	AY 8910	144,00
LS 2538	49,00	MC 6844	116,60	AY 8912	97,50
MM 2708	87,60	MC 6845	138,50	FD 9216	129,60
MM 2716	46,80	MC 6846	69,60	MC4441	155,90
MM 2732	102,00	MC 6850	26,50	MC4442	178,00
WD 1691	155,90	MC 6860	172,80	Z80 CPU	72,00
MC 3242	157,20	MC 6875	18,00	Z80 BIC	58,00
MC 3423	15,00	MI 76116331	48,00	Z80 CTC	58,00
MC 3459	25,20	AM 7910	400,00	Z80 DMA	190,00
MC 3470	85,50	SCMP 600	210,00	Z80 CIO	160,00

### CMOS

4000	2,80	4028	8,50	4075	5,10
4001	3,60	4029	10,50	4078	4,30
4002	3,30	4035	9,90	4082	5,30
4006	9,60	4036	39,00	4085	3,00
4007	4,20	4040	9,50	4093	12,50
4008	8,50	4042	11,20	4503	36,80
4009	3,90	4044	7,20	4508	24,80
4010	7,50	4046	12,25	4510	13,20
4011	3,90	4047	7,90	4511	7,10
4012	4,80	4048	3,50	4512	10,50
4013	7,20	4049	5,40	4513	19,25
4015	7,20	4050	11,40	4514	20,60
4016	6,50	4051	10,50	4515	20,50
4017	10,50	4052	8,50	4520	9,60
4018	7,20	4053	8,75	4528	9,50
4019	4,20	4054	10,20	4536	30,00
4020	9,50	4056	7,40	4539	14,50
4022	10,20	4058	7,20	4539	14,50
4023	4,40	4059	5,40	4553	42,20
4024	10,50	4070	7,60	4555	11,75
4025	4,25	4071	4,50	4575	39,60
4026	20,40	4072	2,90	4584	8,50
4027	6,10	4073	4,20	145-151	187,00

# - PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

## LINEAIRES

78 P 05	144,00	SAI1043	107,80	MC 3302	8,50
AD1 NC05	115,20	SAI1070	165,00	MC 3403	10,80
MF10	48,80	TMS1122	99,00	TMS3874	162,00
11 C 90	189,00	TDA 1151	8,80	NM 3069	11,50
UA 95 H 90	99,40	TDA 1170	21,20	UAA4000	70,80
78 H 12	128,00	UPC181	30,80	MC 4024	60,40
AD1 D12	124,80	UPC185	46,20	MC 4044	74,40
SO 41 P	19,20	SAI1250	68,00	LA 4100	14,50
SO 42 P	22,50	SAI1251	132,00	LA 4102	15,60
TL 071	9,00	MC 1310	24,00	XR 4136	23,50
TL 072	11,90	MC 1312	24,50	LA 4400	47,20
TL 073	12,80	MC 1458	6,80	TEA523	43,20
TL 081	10,80	MC 1350	28,80	LA 4430	28,50
TL 082	11,40	MC 1408	38,40	NM 5316	21,20
TL 084	19,50	MC 1437	12,50	NM 5318	95,40
LD 114	142,00	MC 1456	16,60	NE 5532	50,00
LA 122	38,50	MC 1458	6,80	TEA523	43,20
UAA 170	34,80	XR 1488	16,30	TEA530	49,20
UAA 180	28,80	XR 1489	13,60	EMC 7038	48,00
L 200	13,20	MC 1495	58,70	TA7204P	20,40
CR 200	39,60	MC 1496	16,20	TA7208P	14,80
SFC 200	46,20	XR 1568	102,80	ICM 7209	72,00
XR 210	69,50	MC 1640	72,00	ICM 7216	44,50
LF 351	10,80	MC 1733	22,20	ICM 7217	168,00
LF 353	7,80	ULM2003	17,25	ICM 7224	205,00
LF 356	11,00	XR 2206	69,60	ICM 7226	39,00
LF 357	15,40	XR 2208	39,60	ICM 7555	21,80
TL 431	9,00	XR 2211	75,00	MEA 8000	157,00
TL 497	26,40	XR 2240	44,50	MC 8002	14,80
SAB0529	47,25	SFC2812	24,00	ICL 9038	109,70
NE 529	28,30	CA 3018	19,90	AY 3-8500	54,00
NE 596	16,80	MOK3020	19,50	AY 3-8600	62,00
NE 598	37,70	MOK3041	27,60	AY 3-8800	163,00
NE 570	52,80	CA 3060	28,00	AY 39 H 90	99,40
UPC 575	18,25	CA 3086	13,50	51513	32,20
SAB0500	49,00	CA 3130	19,20	51515	29,30
LM 710	12,90	CA 3148	20,45	76477	70,00
TMS 1000	80,60	CA 3161	29,80		

TBA120S	9,90	TBA190	18,20	TDA1042	32,40
TBA120T	9,90	TAA790	19,20	TDA1048	38,50
TBA150	25,30	TBA820	12,00	TDA1054	15,50
TBA231	12,00	TBA810	10,00	TDA1051	17,00
TBA240	23,80	TBA820	8,50	TDA1200	36,40
TBA400	18,00	TCA830	10,50	TDA2002	15,60
TCA420	23,50	TBA860	28,80	TDA2003	17,00
TAA440	23,70	TAA861	17,30	TDA2004	45,00
TBA450	5,90	TCA850	5,90	TDA2009	34,80
TBA570	14,40	TBA920	13,80	TDA2030	19,50
TAA611	11,30	TCA940	15,80	TDA2542	18,00
TAA621	16,80	TBA950	28,80		



# Détaillants grand public qui êtes-vous ?

**E**n reprenant nos pérégrinations parmi les détaillants grand public nous nous sommes rendus ce mois-ci chez MABEL électronique. Cette société, bien qu'existant depuis l'immédiat après guerre, n'a pas la notoriété qu'aurait pu lui procurer son ancienneté. En première approche nous pensons que cela est imputable à une spécialisation trop poussée. MABEL a toujours été connue d'une clientèle assez restreinte pour la fabrication et la vente d'appareils de mesure en kit, principalement des oscilloscopes.

La diversification entamée voici environ cinq ans pour M. Triboul et continuée depuis le début de l'année par M. Vibert, nouveau gérant, commence malgré tout à porter ses fruits. Si MABEL conserve une partie de ses activités d'origine, nous avons eu le plaisir de constater la matérialité d'un stock de composants à la fois important et très varié.

Comme nous l'évoquions dans l'introduction, MABEL S.A.R.L va fêter son quarantième anniversaire et se classe donc parmi les plus anciens magasins de la place de Paris. La société bénéficie d'une bonne situation géographique au 35, 37, rue d'Alsace dans le 10<sup>e</sup> arrondissement — c'est en effet le trajet piétonnier qui relie la gare du Nord à la gare de l'Est. Malgré cela pour être restée cantonnée durant de nombreuses années, qui coïncident avec les trente cinq ans de gérance de M. Bloch — le fondateur —, dans le domaine du kit mesure, elle n'a pas suivi la croissance moyenne de la profession et n'a pas acquis le même notoriété que certains magasins pourtant implantés depuis moins longtemps.

Attention, il ne s'agit là que d'une simple constatation ; les intentions étaient louables et ce n'est pas à Radio-Plans que nous critiquerions le rôle important joué par la mesure dans l'électronique fut-elle de loisir. Simplement force est de se rendre compte qu'il faut toujours suivre au plus près les motivations et les aspirations de la clientèle.

Il faut bien avouer que depuis le début des années 80 cette situation a changé, mais dans ce domaine comme dans d'autres, on traîne longtemps une image de marque, voire l'absence d'image de marque.

Fermons cette parenthèse pour en venir maintenant à l'actualité qui nous et vous préoccupe.

La société s'appuie aujourd'hui sur cinq domaines d'activité :

- La vente et le service après-vente de matériel de mesure.
- La fabrication et l'importation d'appareils de mesure.
- La réalisation à façon de bobinages divers.
- La vente au comptoir et par correspondance de composants et d'outillage.
- La vente de matériel HI-FI et vidéo de stock B.

Citons aussi la vente de sous-ensembles de TV pour maintenance mais il s'agit plus là d'un service octroyé à la clientèle.

Le laboratoire de mesure ainsi que les postes de fabrication sont situés dans l'arrière salle du magasin du 35 de même que le local réservé à la réalisation des bobinages. Une partie du stock s'y trouve également mais la majorité de ce stock est disposée dans le magasin du 37 qui actuellement ne sert qu'à cela.

Le laboratoire est à la fois utilisé pour la conception et la réalisation du matériel de mesure KING et pour le S.A.V des kits ou des appareils de mesure des marques suivantes :

— Métrix, Centrad, Novotest, Pantec, ELC, Hameg.

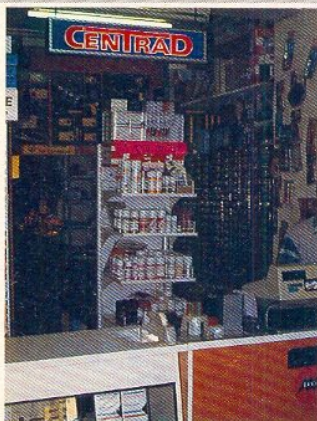
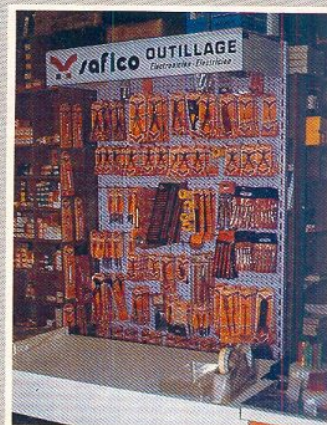
Signalons que MABEL est agréé par ces marques pour le S.A.V. A la vente, nous retrouvons les mêmes marques plus Beckmann, Torg, Monacor et Sider Ondyne.

De plus MABEL importe pour la France les produits de la marque italienne Erepi Stelvio et notamment un régénérateur de tubes cathodiques d'une conception nouvelle : le nettoyage s'effectue par ultra-sons et non plus par application de haute tension entre les différentes électrodes.

En ce qui concerne les bobinages, MABEL sous-traite la fabrication de transformateurs à la demande pour des sociétés mais peut rendre le même service aux particuliers.

Il existe par ailleurs en stock un très grand choix de transformateurs standard. Disposant du matériel et du fil de bobinage dans tous les calibres, la société est apte à rendre service à nos lecteurs qui ont des problèmes d'approvisionnement en fil émaillé.

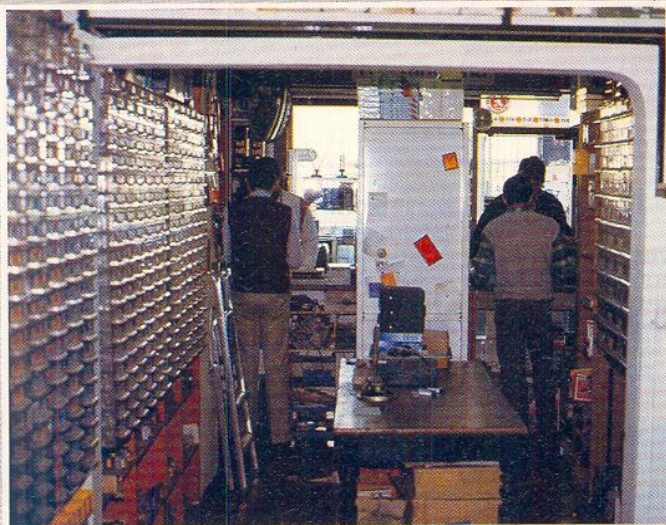
← L'assortiment d'aérosols pour l'électronique.



Le coin bobinage ; on remarquera la grande variété de fils émaillés.



L'arrière salle ; sur la gauche, une partie du stock de composants.



Depuis quelque temps la société a fait des efforts dans le parélectronique en disposant notamment d'un rayon librairie assez bien fournie et d'une bonne gamme d'outillage.

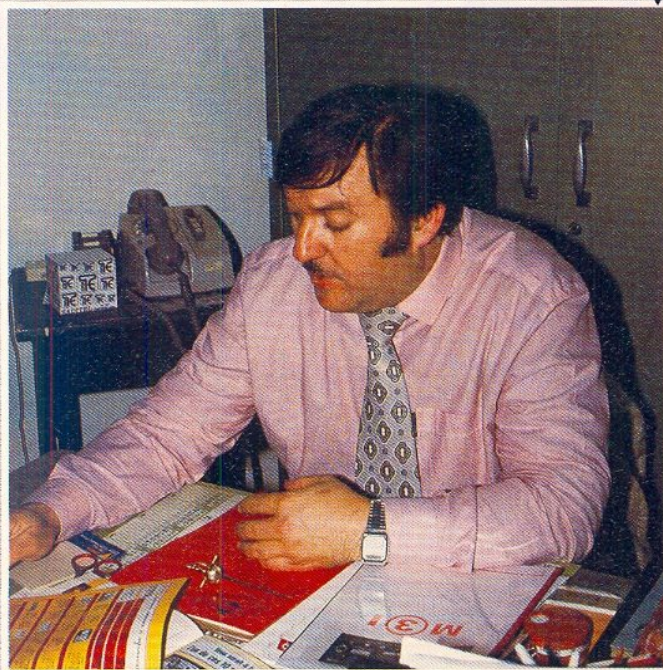
Enfin tout ce qui est proposé au comptoir l'est aussi en V.P.C. MABEL possède tout l'équipement nécessaire à cette forme de vente : pesage électronique, ensachage... Nous pouvons même citer du matériel de photocomposition, certes pas up to date mais suffisant pour réaliser le catalogue.

Côté composants, le stock est suffisamment important pour répondre aux besoins courants des amateurs tant en passif qu'en actif. Notons la présence de certaines références japonaises.

M. Vibert a d'ailleurs certaines idées à ce propos qui verront leur concrétisation lorsque la société sera informatisée, c'est-à-dire pour l'année 86. Nous pouvons citer en autres une liste d'équivalences produits japonais — produits européens qui fera l'objet d'un programme spécifique.

MABEL dispose aussi d'un stock assez important en vidéo aussi bien en composants discrets — notamment circuits intégrés et transistors — qu'en sous-ensembles : platines FI, tuner, THT.

Mr. Vibert, gérant de MABEL.



De même l'activité S.A.V implique la tenue de certaines pièces de rechange en mesure : galvanomètres, shunts, résistances de précision etc...

### Structures et résultats

Les effectifs de la S.A.R.L. Mabel se composent de cinq personnes polyvalentes pour la plupart, toutefois, comme chacune d'elles est normalement affectée à une tâche précise, citons :

- M. Claude Vibert gérant et principal actionnaire qui avant d'occuper ses fonctions actuelles était déjà chez Mabel depuis 26 ans.
- M. Jean Duport qui s'occupe de la vente et de la maintenance des appareils de mesure, plus particulièrement spécialisé en multimètres analogiques.

Le comptoir vu sous un autre angle : on distingue les rayons librairie et outillage.



- Mme Carmen Alfonso, coactionnaire, qui a en charge les réalisations de bobinages et les expéditions.

- M. Patrick Vibert à la fabrication et à la maintenance.

- Enfin, Mme Rossin pour les expéditions et le secrétariat.

Pour l'année 1984 le chiffre d'affaires global a été de 4 millions de francs ventilés en trois parts égales entre la mesure (ventes et fabrications) les composants, produits finis et SAV et enfin les kits.

La part de la vente par correspondance représente 800 000 F, chiffre qui évoluera avec l'avènement du système informatique mais aussi lorsque certaines tracasseries douanières avec les pays d'Afrique du Nord s'atténueront.

A l'heure actuelle le stock tourne trop lentement (4 fois par an sur 1984) mais là encore, l'informatique apportera des solutions.

Nous ne pouvons pas terminer ce bref survol de la société sans rappeler qu'elle organisait une tombola tous les ans à l'occasion des fêtes de fin d'année.

Cette année la formule tombola est arrêtée pour laisser place à une autre plus appropriée à notre avis : tout acheteur recevra un cadeau et mieux tout acheteur d'un appareil de mesure se verra offrir un transistormètre.

Cette promotion sera valable du 15 décembre 1985 jusqu'au début janvier 1986.

Gageons que cela fera mieux connaître la société MABEL et sa sympathique équipe.

# L'ELECTRONIQUE VA VITE, PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC.



**La radio-communication**, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. **L'électronique industrielle**, qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, **l'électrotechnique**, dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la TV couleur, l'électronique digitale et même les micro-ordinateurs intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez

Quel que soit votre niveau de connaissances actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire

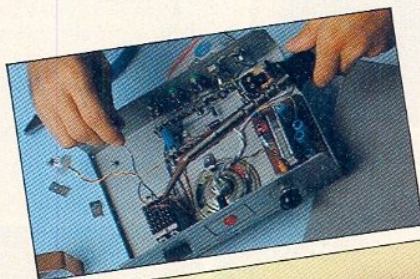
encore cet enseignement, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.



**institut privé d'enseignement à distance**  
Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON  
Tél. 80.66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS  
Tél. (1) 43.47.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE  
Tél. 91.54.38.07



vous même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la **TV couleur**, nous vous fournirons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers **l'électronique digitale** et les **micro-ordinateurs**, la réalisation d'un ordinateur "Eletra Computer System®" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement.



**BON POUR UN EXAMEN GRATUIT**  
A retourner à EURELEC, rue Fernand-Holweck, 21000 Dijon

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi de cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_  
 Ville : \_\_\_\_\_

DATE ET SIGNATURE  
(Pour les enfants signature des parents)

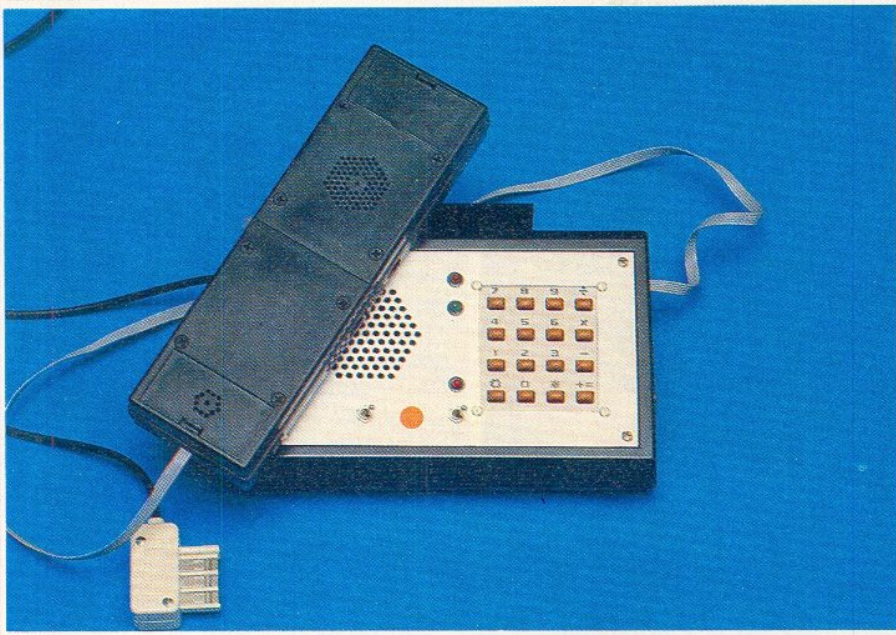
désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS
- ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR
- TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde 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 vous devrai rien, je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09207





Un exemple de réalisation du combiné.

## Téléphone électronique « A la carte » 3<sup>e</sup> partie : le circuit « hybride »

**D**ANS notre dernier article, nous vous avons abandonnés avec un téléphone capable de sonner, vous permettant d'écouter les conversations se tenant sur la ligne, mais dans lequel rien n'était prévu pour que vous puissiez parler !

Faire fonctionner à la fois (en « duplex ») un haut-parleur (ou même un écouteur) et un micro n'est en effet pas si simple qu'il n'y paraît, et un module spécial doit être étudié à cet effet. Nous profiterons de cette obligation pour doter notre téléphone d'une prise DIN normalisée sur laquelle on pourra relier toute source de modulation ou tout dispositif utilisateur de modulation, à commencer bien sûr par un magnétophone, tant en enregistrement qu'en lecture.

temps: ⏳ ⏳

difficulté: 🧩 🧩

dépense: 💰 💰

### Où est le problème ?

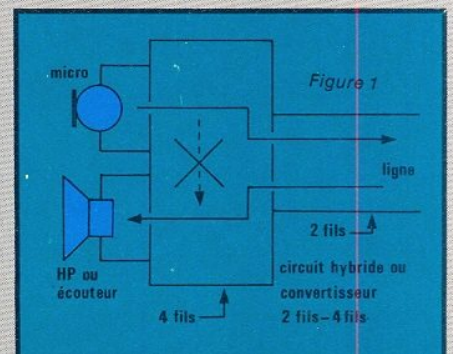
Le principe même du téléphone consiste à utiliser une seule et même « paire » de fils pour transmettre les deux « voies » dont est composée toute conversation en « duplex » : de A vers B et de B vers A si les deux correspondants se nomment A et B.

Un écouteur branché en un point quelconque de la ligne ne permettrait pas de distinguer de quelle extrémité provient un son. Au niveau d'un poste téléphonique, surtout s'il est équipé d'un haut-parleur, la distinction doit être faite : le son capté par le micro doit être envoyé en ligne, mais ne doit pas alimenter le « récepteur » (écouteur ou haut-parleur) sous peine d'effet Larsen (sifflements) ou au minimum d'une gêne pour l'utilisateur (il n'est guère agréable de s'entendre parler !).

Micro et récepteur doivent donc être raccordés à la ligne par un « convertisseur deux fils-quatre fils » permettant cette séparation, résumée à la figure 1.

Ce genre de circuit ne se rencontre d'ailleurs pas que dans les postes téléphoniques : la plupart des artères interurbaines ou internationales (câbles, faisceaux hertziens, satellites, fibres optiques, etc.) sont unidirectionnelles, notamment pour des raisons de commodité d'amplification dans les répéteurs.

Seule la ligne reliant un abonné à son central de rattachement est donc finalement du type « deux fils ».





Dans les postes téléphoniques classiques, cet indispensable convertisseur 2/4 fils ou circuit hybride est bâti autour d'un transformateur spécial (dit différentiel), souvent appelé « bobine » par les téléphonistes.

L'électronique offre maintenant des solutions nettement plus élégantes, basées sur l'emploi d'amplificateurs différentiels ou opérationnels.

La figure 2 montre le principe d'un tel « circuit hybride » entièrement électronique :

Appliquons un signal + V à l'entrée E du montage : cette entrée rejoint directement l'un des fils de la ligne, réputée équivalente à une résistance pure de 600 ohms entre 300 et 3 400 Hz.

L'amplificateur inverseur de gain unité génère un signal déphasé de 180° soit - V.

Le second fil de ligne (confondu avec la sortie de l'hybride) est relié à - V par une résistance de 600 ohms. L'étude du diviseur de tension

nous apprend que la tension en ce point vaut zéro.

Double conséquence de cet état de fait :

- la tension d'entrée + V se retrouve intacte entre les deux fils de ligne,

- cette tension est totalement absente de la sortie S du circuit hybride.

Appliquons maintenant une tension nulle à l'entrée E, c'est-à-dire au fil de ligne du haut sur notre figure : si une tension existe entre les deux fils de ligne (et elle ne peut alors provenir que de l'autre extrémité), elle se retrouve intacte à la sortie S de notre montage. CQFD !

Bien entendu, toute notre démonstration repose sur le fait que l'impédance de ligne vaut exactement 600 ohms : on comprend mieux l'importance de son strict respect...

En pratique, il existe une certaine tolérance sur cette valeur, et l'isolement entre E et S ne sera pas total. Une forte atténuation suffit cependant à éviter les accrochages et à assurer le confort de l'utilisateur.

## Notre schéma

Il est reproduit à la figure 3 : on y retrouve le circuit de la figure 2 à quelques détails près :

- le montage n'attaque pas directement la ligne, mais le secondaire du transformateur de notre module d'interface. Ainsi, l'isolement galvanique est conservé, et le fonctionnement reste le même puisqu'un transformateur de rapport unité transmet fidèlement les impédances.

- Une « masse fictive » est constituée pour l'entrée non inverseuse de l'ampli opérationnel, qui peut ainsi se contenter d'une seule alimentation de + 9 V (pile ou secteur).

A l'entrée et à la sortie de cet étage sont reliés des circuits RC assurant l'adaptation des niveaux à l'intention de la prise DIN d'entrée-sortie universelle.

Un préamplificateur à grand gain est prévu entre le micro et l'entrée de l'hybride : pas question en effet d'employer un micro à charbon, dont les caractéristiques ne seraient pas à la hauteur du reste du poste.

Le schéma que nous suggérons convient bien à une capsule dynamique basse impédance (environ 200 ohms). Sa conception « à liaison directe » permet d'obtenir un très grand gain sans rencontrer un problème de temps de charge des condensateurs de liaison. Nos lecteurs pourront éventuellement lui préférer d'autres solutions, selon le type de micro qu'ils souhaitent employer (nous pensons en particulier aux capsules à électret).

Avec les valeurs indiquées, la sensibilité est très bonne : on peut parler à plusieurs mètres du micro tout en étant compris à l'autre bout de la ligne (fonction « mains libres »).

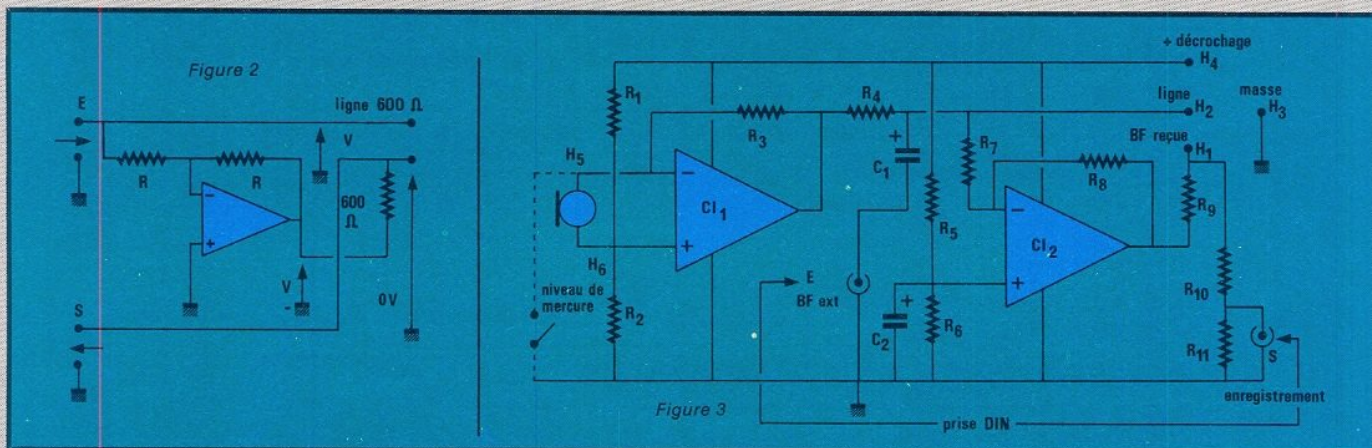
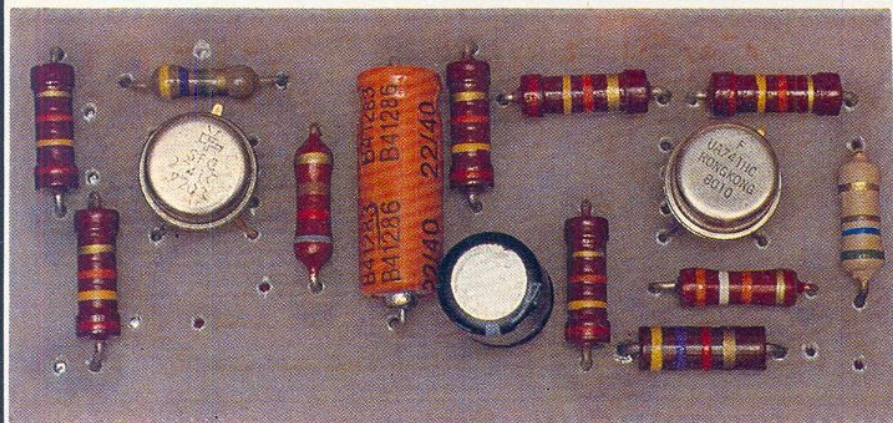
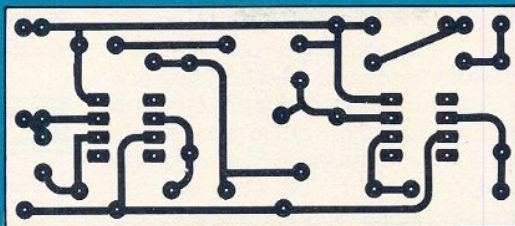


Figure 4



Ce module « hybride » permet le fonctionnement simultané d'un micro et d'un haut-parleur sans « effet Larsen ».

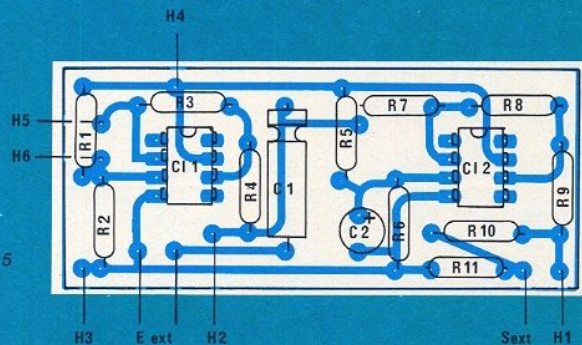


Figure 5

Si ce micro est monté dans un combiné, il sera intéressant de prévoir un petit « niveau de mercure » capable de le mettre hors circuit lorsque le combiné sera posé face contre table (fonction « secret » analogue à celle du DIGITEL).

Si la fonction « mains libres » n'est pas souhaitée, on pourra réduire le gain en diminuant la valeur de la résistance de 4,7 M $\Omega$  : on évitera ainsi toute saturation du préampli.

## Réalisation pratique

Le circuit imprimé de la figure 4 accueille tout le montage, à l'exception du micro et de la prise DIN, facultative mais vivement recommandée : son brochage est laissé à l'initiative du lecteur, selon ce qu'il voudra lui raccorder. Rien n'empêche d'ailleurs de lui substituer des jacks

3,5 mm ou des prises RCA. Le câblage selon la figure 5 n'offre pas de difficulté particulière. Les points H<sub>1</sub> à H<sub>6</sub> seront comme d'habitude munis de cosses poignard ou de picots à wrapper, selon la technique d'interconnexion qu'il est envisagé d'employer par la suite.

## Incorporation dans le poste

Si nos précédents conseils ont bien été suivis, vous devez disposer d'une version provisoire du poste électronique. Sinon, reportez-vous à notre précédent article et effectuez l'interconnexion prescrite.

Le nouveau module vient s'installer comme suit :

- relier le micro en H<sub>5</sub> et H<sub>6</sub>,
- mettre H<sub>3</sub> à la masse : atten-

tion ! respecter un câblage de masse « en étoile », tous les fils de masse de chaque module convergeant au pôle négatif de la pile.

— relier H<sub>4</sub> au « + décrochage » (point S<sub>5</sub> du module « sonnerie »),

— vérifier que IL<sub>5</sub> est bien relié à S<sub>6</sub> ; le relier en plus à H<sub>1</sub>,

— supprimer le fil reliant IL<sub>4</sub> à la masse ; à la place, relier H<sub>2</sub> à IL<sub>4</sub>.

Normalement, le poste est maintenant prêt pour recevoir un appel de façon autonome (il ne peut pas encore appeler, faute de cadran ou de clavier).

Ne tirez aucune conclusion d'essais menés « hors ligne » : si le poste est débranché, la résistance de ligne de 600 ohms est absente et l'hybride ne peut donc fonctionner correctement. Un accrochage est parfaitement normal dans ces conditions.

Agissez au besoin sur le gain du préampli pour adapter le montage à la sensibilité de votre micro : si vous ne parvenez pas à obtenir un gain suffisant sans altération de l'intelligibilité, changez le 741 ou ajoutez lui un potentiomètre ajustable de « zéro » ( curseur au pôle — de la pile, extrémités aux broches 1 et 5 du circuit intégré, valeur 10 k $\Omega$ ).

## Commençons la « mise en boîte »

Avec trois modules déjà achevés, il est temps de penser au boîtier qui abritera notre téléphone, et en particulier au combiné, quasiment indispensable même si une fonction « mains libres » est prévue.

Nous avons imaginé une solution qui nous satisfait assez au plan de l'esthétique, et dont l'usage est somme toute agréable. Nos lecteurs pourront en trouver d'autres, quitte à installer ces modules dans un téléphone de style quelconque, démunis de ses organes d'origine (qu'ils pensent alors à nous en faire parvenir une photo !).

Le coffret-pupitre RETEX « ABOX RA 1 » offre tout juste la place nécessaire pour abriter les modules déjà décrits, un haut-parleur de bonne qualité, et un futur module clavier, plus quelques interrupteurs et voyants.

La taille au dessus pourra être préférée si on envisage d'ajouter des fonctions à celles du poste de base, ce que permet facilement notre architecture « évolutive ».

# Réalisation

Notre combiné est construit au moyen de deux boîtiers 173 LPA de fabrication MMP : les logements de piles qu'ils comportent sont mis à profit pour loger d'une part une pile 9 volts, et d'autre part le micro, entouré de mousse de plastique aux fins d'isolation acoustique.

Le petit haut-parleur de 5 cm qui fera office d'écouteur sera monté dans le boîtier accueillant la pile. Après assemblage des deux boîtiers (une patte métallique), l'espace vide sera comblé avec de la mousse de plastique.

Des trous seront ménagés en face du haut-parleur et du micro, selon une disposition dépendant des convictions artistiques de chacun.

Un petit potentiomètre de 220 ohms sera monté en série avec le haut-parleur (réglage de volume de l'écouteur), et un câble méplat d'un bon mètre sera monté pour rejoindre le boîtier principal (placer la ligne de masse entre les fils de micro et d'écouteur !).

Le haut-parleur (faisant office d'écouteur) du combiné sera branché de façon permanente à la sortie de l'ampli BF (point S<sub>7</sub> du module « sonnerie »), en même temps d'ailleurs que le haut-parleur du poste lui-même.

On aura avantage à munir ce HP « principal » d'un interrupteur destiné à assurer la confidentialité des conversations.

Il est cependant nécessaire que le HP du poste puisse assurer la diffusion du signal de sonnerie lorsque le combiné est raccroché.

Nous suggérons donc le branchement de la figure 6, qui suppose l'emploi d'un interrupteur à double inverseur pour le décrochage-raccrochage (ou encore un modèle à deux contacts travail et repos indépendants).

Pour notre part, nous avons employé deux ampoules ILS, l'une à contact travail l'autre à contact repos, logées à l'arrière du boîtier du poste et actionnées par un puissant aimant placé dans le combiné.

Ainsi, pas besoin d'un système mécanique délicat pour le support de combiné : il suffit d'un simple berceau, que nous avons réalisé à partir d'un boîtier 110 PP (MMP) de récupération (sciage d'une des deux coquilles de ce boîtier).

notre travail est désormais accomplie : c'est maintenant que les principaux problèmes risquent de survenir, notamment les accrochages BF.

Nous sommes en effet en présence de plusieurs amplificateurs à grand gain, qui se « mordent la queue » au niveau de l'hybride. Le câblage d'interconnexion doit être exécuté dans les règles (connexions courtes, câblages de masse et d'alimentation en « étoile », emploi éventuel de fils blindés).

En cas de problèmes, on pourra être amené à découpler énergiquement la pile (9 V alcaline) par un condensateur de 1000 µF ou plus, et le micro par un condensateur d'environ 4,7 nF.

Le gain de l'amplificateur microphonique devra être ajusté en fonction de la sensibilité du micro utilisé et du niveau d'écoute obtenu à l'autre bout de la ligne.

Cette mise au point effectuée, l'adjonction de modules supplémentaires ne sera plus qu'une formalité.

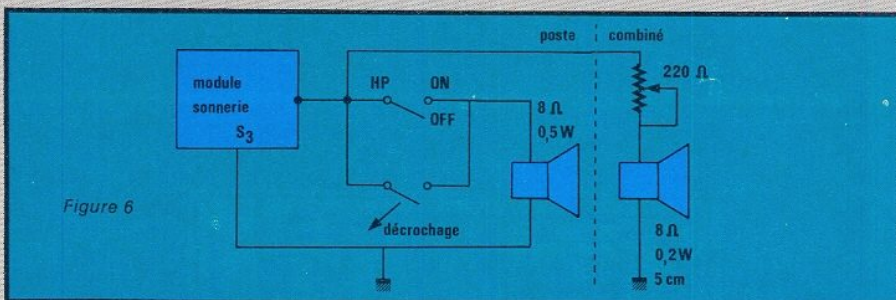
## Conclusion provisoire

Vous voici donc en possession d'un poste pouvant être relié dès maintenant à la seconde prise de votre installation : « Le téléphone, ça rapproche, un deuxième poste encore plus », proclament les PTT !

Ce poste électronique peut déjà vous servir à répondre à un appel émanant de l'extérieur, ou à vous joindre à une conversation en cours sur le poste principal.

Il lui manque encore un clavier d'appel pour être entièrement autonome : ce sera notre prochain module !

Patrick Gueulle



## Nomenclature

### Résistances

R <sub>1</sub> : 22 kΩ	R <sub>6</sub> : 22 kΩ
R <sub>2</sub> : 22 kΩ	R <sub>7</sub> : 22 kΩ
R <sub>3</sub> : 4,7 MΩ (voir texte)	R <sub>8</sub> : 22 kΩ
R <sub>4</sub> : 820 Ω	R <sub>9</sub> : 560 Ω
R <sub>5</sub> : 22 kΩ	R <sub>10</sub> : 39 kΩ

### Circuits intégrés

CI <sub>1</sub> : 741
CI <sub>2</sub> : 741

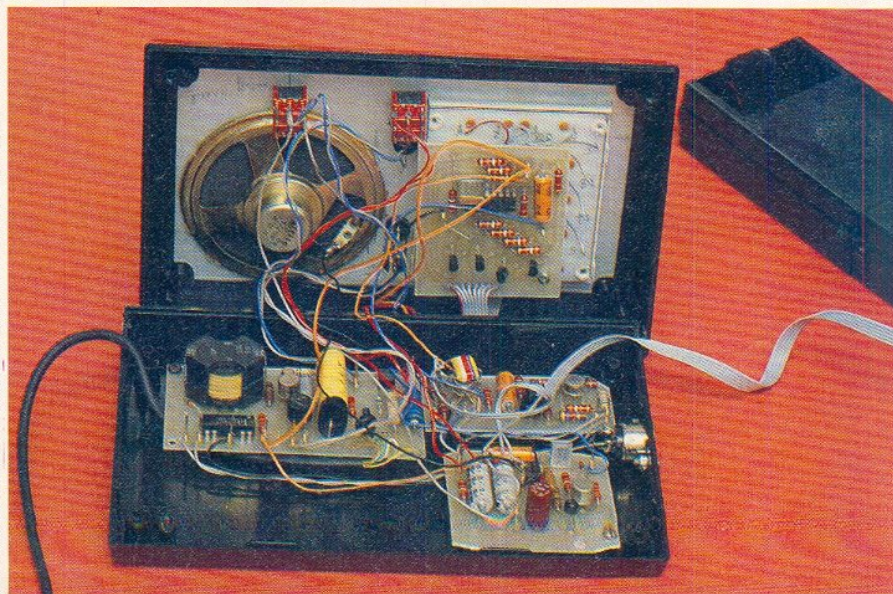
### Divers

1 micro dynamique 200 Ω (voir texte)
1 prise DIN (voir texte)

### Condensateurs chimiques 16 V

C <sub>1</sub> : 22 µF
C <sub>2</sub> : 100 µF

Un exemple de disposition de nos modules dans un boîtier pupitre « ABOX RA 1 ».



## Mise au point

La partie la plus importante de

## Console AC ODDY : 11<sup>e</sup> partie : « Module master sortie ligne »



Le câblage des tranches d'entrées consistait en une étape rassurante et satisfaisante pour l'avenir, le module que nous allons réaliser ce mois-ci sera la clé de voute de notre console.

Pour la première fois, nous allons pouvoir parler de « console de mélange », date joyeuse et émouvante !

En effet, ce module apporte à la fois les éléments de commande du compresseur décrit le mois dernier, et les amplis « master line », autorisant des essais réels et représentatifs sur master tape ou avec amplis de puissance.

Encore un petit effort, et toutes vos souffrances ou vos craintes seront remplacées par une grande satisfaction (justifiée).

C'est notre cadeau de Noël.



## Introduction

Votre serviteur était bien triste en vous quittant le mois dernier : devoir vous laisser ainsi, sans indicateur de limitation et sans ampli de sortie n'était pas humain.

Bien sûr, il ne vous avait pas laissé sans travail mais quand même, profiter tout seul de sa console dans son coin, l'a laissé insatisfait... Mais c'est fini ! A vous aussi de jouir d'une année de travail et joyeux Noël.

Il ne faut pas que dans l'euphorie générale, vous en profitez pour faire exploser vos enceintes : ATTENTION, la console AC peut saturer n'importe quelle unité de puissance si l'on n'est pas prudent ! Un niveau nominal de + 6 dBm (1,5 V) et + 18 dB maxi (6,15 V) n'est pas acceptable par n'importe quel ampli « HI-FI ». Soyez-en conscients dès à présent, et bonne écoute !

## L'indicateur de limitation

Nous avons construit le mois dernier un compresseur de modulation aveugle et non réglable. Ces infirmités vont disparaître car le module MASTER LINE OUT a accepté (aimablement), de céder la place nécessaire au schéma présenté figure 1.

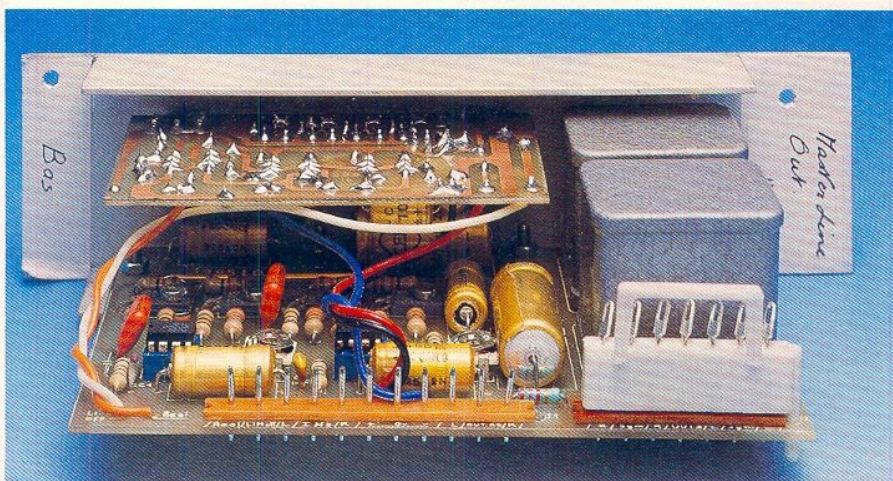
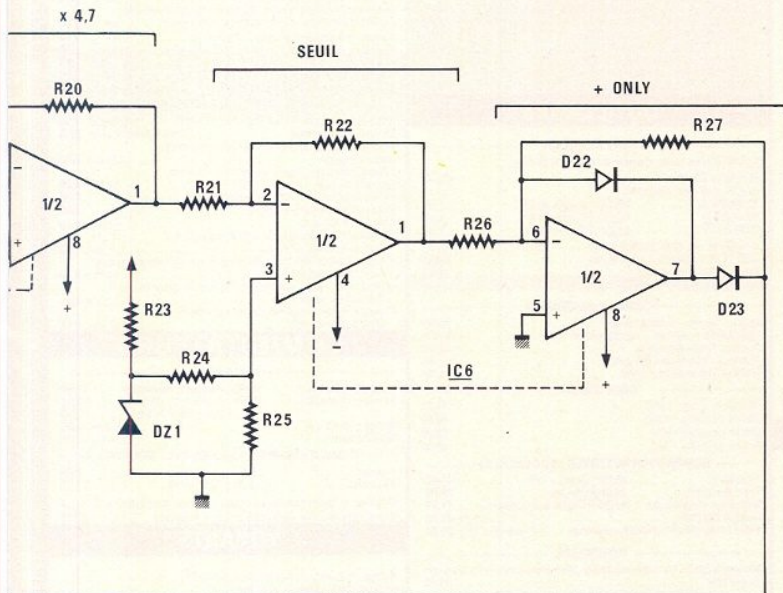
On peut y voir une partie de la carte compresseur, et les points de branchement de la commande RELEASE TIME, LIMIT ON/OFF, ainsi que ceux des comparateurs constituant l'indicateur d'efficacité du compresseur.

Rien de bien sorcier dans tout cela : la commande release ne comporte qu'une résistance talon (déterminant le temps de retour FAST), et le potentiomètre P<sub>1</sub>, monté en résistance variable. Cet ensemble sert à décharger C<sub>24</sub> plus ou moins lentement.

La commande LIMIT ON/OFF se réduit à l'inter I<sub>1</sub> mettant C<sub>12</sub> purement et simplement en court-circuit, ce qui a pour effet (en position off) d'interdire toute action du courant continu obtenu à partir des modulations audio, sur les VCA.

Ces deux pièces (P<sub>1</sub> et I<sub>1</sub>) serviront de fixation à la petite carte de l'indicateur, comme nous le constaterons pendant la construction.

L'indicateur est constitué d'un



# COMPTOIR DU LANGUEDOC

## TRANSISTORS

AC 125	3,00	309	1,00	677	2,50	BU 12	12,00
126	3,00	311	1,00	678	2,50	106	13,00
127	3,00	313	1,50	BDX 18	7,00	226	13,00
128	3,00	318	1,50	BDX 33	3,50	208	16,00
180K	4,00	321	1,00	BDX 34	3,50	326	9,00
181K	4,00	327	1,20	BDX 64	8,00	406	6,00
187K	3,00	328	0,80	BDX 65	8,00	408	15,00
188K	3,00	337	1,20	BDX 66	6,00	520	6,00
AD 143	8,00	413C	0,50	115	3,00	806	8,50
161	5,00	546	1,00	117	2,00	3053	2,50
162	5,00	547	1,00	167	3,00	BUX 37	15,00
125	5,48	1,00	173	3,00	TIP	2,50	0,00
125	3,00	549	0,95	177	3,00	31	35,00
126	2,00	556	0,80	179	4,00	32	2,50
127	3,00	557	0,80	180	4,00	34	4,00
BC 558	0,80	181	4,00	2955	4,00		
107-AB	1,80	559	0,90	182	3,00	2N	2,00
109-AB	1,80	BD	2,50	183	4,00	1711	2,00
143	2,00	136	2,50	184	2,50	2219 A	2,00
147	1,00	137	3,00	194	2,50	2369	1,50
159	1,00	138	3,00	195	2,50	2646	8,00
170	1,00	139	3,00	196	2,50	2905 A	2,00
171	1,00	140	3,00	197	2,50	3055	2,50
172	1,00	162	2,00	198	0,95	2907 A	1,80
173	1,00	163	2,00	199	2,00	3055 RTCS	5,00
177	1,80	165	2,00	200	2,00	3055 MOT	8,00
178	1,80	237	2,50	245C	2,50	3442	5,00
179	2,00	238	2,50	245C	2,50	3442	5,00
205	1,00	239	3,00	259	3,00	3773	4,00
213	1,00	240	3,00	259	3,00	3819	3,00
237	1,50	437	3,00	337	3,00	4416	8,00
238	1,80	438	3,00	338	3,50	4861 fet	2,00
239	1,80	675	2,50	494	2,00	4870 ujt	4,00
307	1,00	676	2,50	495	2,00		
308	1,00						

### PROMOTION

BC 107	les 10	10,00	2N 1711	les 10	12,00
BC 307	les 30	10,00	2N 2222	les 10	10,00
BC 328	les 25	10,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 337	les 20	10,00	2N 2905	les 10	12,00
BC 347	les 30	10,00	2N 2907	les 10	10,00
BC 548	les 10	10,00	2N 2307 TQ 92	les 10	10,00
BC 549	les 30	10,00	2N 3055 80 V	les 4	15,00
BC 557	les 30	10,00	2N 4403	les 30	10,00
BC 639	les 30	10,00	2N 5143	les 30	10,00
BF 199	les 20	10,00	MPS L01	les 30	10,00

## DIODES

BYM 36 = BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,50
PY 127	1,50	1N 4148	0,25
Diode germanium genre 0A 95	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 03	15,00	500 V 3 A	2,00
1N 914 = BAV 10	0,30	PNP 30 V, 0,3 A	5,00

### PROMOTION

Poche de 30 diodes Zener, tension de 3,6 V à 68 V 15 valeurs	12,90
La poche de 30	20,00

### LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,80	Rouge 5 mm plate	1,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	1,00
Rouge 3 ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	1,00
Verte 3 ou 5 mm	1,00	en poche de 10	7,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,00	en poche de 10	9,00

### PROMOTION

12,7 mm AD ou OC	8,00	119,6 mm AC	10,00
AFND double AC, H 12,7		la pièce	15,00
FND 350 Afficheur 7,65 mm A.C. la pièce			4,00
Afficheurs 12,7 mm cathode commune, la pièce			6,00

## PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,00	5 A 200 V	8,00
3 A 200 V	6,00	25 A 200 V	15,00

### Proms en poche

0,1 A, 100 V	les 20	15,00	11 A, 100 V	les 10	12,00
--------------	--------	-------	-------------	--------	-------

## THYRISTORS

TO 5, 1,5 A 400 V	5,00	TO 220, 7 A, 600 V	9,00
TO 220, 4 A 400 V			5,10,00
TO 92, BRY 55			10,10,00
TO 202, 1,6 A 400 V			10,10,00

## TRIACS

6 A, 400 V, isolés	4,00	par 10	35,00
4 A, 400 V, non isolés	3,50	par 10	30,00
8 A 400 V non isolé	4,00	par 10	35,00
TRIAC isolé 8 A, 400 V, monté sur coque relais		la pièce	2,00

## T.T.L. TEXAS

SN 74	7400	74LS 00	
01	2,50	51	2,50
02	2,50	53	2,50
03	2,00	60	2,50
04	2,20	70	5,00
05	3,00	72	4,00
06	4,00	73	3,50
07	5,00	74	4,00
08	4,00	75	5,00
09	3,00	76	3,50
10	2,50	78	4,80
11	3,00	80	12,00
12	3,00	81	8,00
13	5,00	83	9,50
14	8,00	85	4,00
15	2,00	86	5,50
16	3,50	113	4,50
17	3,50	91	5,80
20	2,50	92	5,50
25	3,00	93	8,50
26	3,50	95	8,50
27	3,50	95	8,50
28	3,50	96	8,50
30	2,50	107	4,80
32	4,50	109	7,50
37	3,50	113	4,50
38	4,00	121	6,00
40	2,50	122	6,50
42	5,50	123	7,00
43	9,00	125	5,50
44	7,50	139	6,00
45	9,50	128	7,00
46	8,00	132	7,50
48	7,00	136	5,00
50	2,50	139	9,00

## C. Mos

4000	2,00	4508	28,00	4518	6,80
4001	2,50	4511	8,00	4520	7,50
4002	2,00	4024	6,00	4528	7,00
4007	2,40	4027	7,00	4060	8,00
4009	3,30	4028	5,90	4063	8,00
4010	4,00	4030	4,00	4068	4,00
4011	2,50	4035	6,00	4069	2,00
4012	3,00	4040	8,00	4071	2,50
4013	3,50	4041	9,00	4072	2,50
4015	7,00	4042	11,00	4073	3,00
4016	3,80	4043	6,00	4075	3,00
4017	5,00	4044	7,50	4077	4,00
4019	5,00	4046	7,50	4078	3,00
4020	4,50	4047	4,00	4082	3,00
4029	7,50	4049	4,00	4083	3,00
4021	7,50	4050	4,00	4093	5,00
4022	6,50	4051	6,00	4094	13,00
4023	2,40	4052	6,00	4098	7,00
4501	4,50	4053	6,00	4538	12,00
4507	4,50	4512	7,50	4539	27,00
			4585	7,50	

### LINEAIRES SPECIAUX

LM 301	3,50	TBA 120	8,00
LM 308 H	5,00	TBA 800	8,00
LM 311	6,70	TBA 810	8,00
LM 380	11,50	TDA 2002	11,00
NE 555, 8 pattes	4,00	TDA 2003	10,00
NE 556	4,00	TDA 2004	22,00
UA 741, 8 pattes	4,00	TDA 3310	3,00
SO 41 P	15,50	TDA 2020	20,00
SO 42 P	16,50	TL 071	6,50
TAA 550	2,40	TL 072	11,00
TAA 651 B	9,00	UAA 170	35,00
		UAA 180	35,00

### PROMOTION

741 8 p	les 4	12,00	1555 8 p	les 4	12,00
---------	-------	-------	----------	-------	-------

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL, ref. 75023. Ampli BF. Aliment. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W. Livré avec schéma et notice d'application.

### SUPPORTS

6	14	16	18	20	22	24	28	40
0,80F	1,00F	1,00F	1,50F	1,50F	1,50F	1,70F	2,00F	3,00F
Support pour TBA 810 ou TBA 900								2,00
Support TO 65								la pièce
Support TO 3								la pièce
Support transistor, 4 contacts								les 10

## BOUTONS

Calotte alu Ø 10, 15, 22, 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1,50
Alu satiné rond, index de repère	
pour axe 6 mm Ø 19, la pièce	1,50
pour axe 6 mm Ø 40, la pièce	3,00

### BOUTONS EN POCHETTES

Différents diamètres	la pochette de 20	10,00
Calotte alu, diamètre 22 mm	les 10	10,00
Support bouton alu, présentation professionnelle, façade incurvée Ø 40 H 20 mm	la pièce	5,00
Ø 20 H 20 mm	la pièce	2,50

## FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A	
Verre 5 x 20 rapide	0,80
Verre 5 x 20 lent	1,20
Verre 6,3 x 32 rapide	1,80
Verre 6,3 x 32 lent	2,50
Support pour circuit imprimé	4,50
5 x 20	1,20
110 - 220 V	2,50
Fusible thermique sur fil 100 ou 140°	la pièce
Support panneau pour fusible	2,80
Support panneau pour fusible	4,50
Distributeur tension	4,50
110 - 220 V	2,50

## REGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A	7,00	Négatif 1,5 A	7,00
5 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V		5 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V	
TO 220 - TDA 0200 variable en U de 3 V à 36 V, en L de 0 à 2 A, boîtier LM 317			12,00
L200 - 2200. Note d'application sur demande			

### PROMOTION

Positif 1,5 A, 5 V, 8 V, 12 V, 15 V, 24 V	la pièce	4,00
LM 309 - TO 3 - 5 V		3,00
LM 317		6,00

Pochette panachée, 5 V, 10 V, 12 V, 18 V - les 10 pièces 15,00

## RADIATEURS

Pour TO 5	les 20	10,00	Pour TO 222 (Triac)	4,00
Pour TO 220, petit mod. anodisés				



## FICHES ET PRISES

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

Normes US		
Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35 mm mono métal 5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35 mm stéro 2,50
Socle Jack 3,2 mm stéro	2,50	Jack 6,35 mm ster. métal 7,50
Socle Jack 6,35 mm mono	2,00	Femelle prof. 2,5 mm 1,20
Socle Jack 6,35 stéro	2,50	Femelle prof. 3,2 mm 1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Fem. prof. 6,35 mm mono 2,00
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prof. 6,35 mm ster. 2,50
Jack mâle 3,2 mm stéro	3,00	Mâle CINCH R ou N 1,40
Jack mâle 6,35 mm mono	2,00	Fem. CINCH R ou N 1,40
Socle RCA + Fem. châssis RCA	2,50	Socle CINCH type ECROU 2,50
la poche de 20 10,00		

FICHES ALIMENTATION		
Fiche secteur mâle	2,50	Socle sect. mâle 2 cont. 4 mm 1,50
Fiche secteur femelle	2,50	Socle secteur normes Europa 3 contacts 6,00
Socle secteur femelle isolé	2,50	Femelle cordon 15,00
10 A 400 V 2 cont. 4 mm	2,50	Douil. isol. fem. 2 mm 6 col. 1,50
Fiche mâle 2 mm isolé	2,00	Poignée touche R ou N 5,00
Serrage vis 5 couleurs	2,00	Douilles isolées femelle 4 mm 13,00
Douilles isolées femelle 4 mm	2,00	Fem. prof. 6,35 mm mono 2,00
à souder 6 couleurs	1,00	Pince croco à vis 1,50
Douille isolée 15 Ampères	3,00	Pince croco isolée 2,00
rouge ou noir	3,00	rouge ou noir 2,00
Socles HP DIN	2,00	les 10 5,00
Pochette spéciale de fiches et douilles 4 mm, mâles et femelles isolées et non isolées, assorties en couleurs.	12,00	
La pochette de 42	12,00	
Pochette spéciale de cosses, rondelles, plots, picots, entretoises, etc. la pochette de 200	3,00	

## CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10/1 face 35 microns	la plaque 4,00
200 x 300 mm	la plaque 10,00
Plaque papier epoxy 16/10/35 microns	la plaque 8,00
1 face 70 x 150	la plaque 10,00
1 face 200 x 300	la plaque 8,00
Plaque verre epoxy 16/10/35 microns, qualité FR4	la plaque 20,00
2 faces 200 x 300	la plaque 16,00
1 face 200 x 300	la plaque 16,00
Plaques présensibilisées positives 1 face	la plaque 48,00
bakélite 200 x 300	la plaque 48,00
epoxy FR4 200 x 300	la plaque 60,00
epoxy FR4 2 faces	70,00
BRADY pastilles en carte de 112, Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,66 mm	la carte 13,00
Rubans en rouleau de 16 mètres	
largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm	le rouleau 17,00
2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau 20,00
Feutres. Pour tracer les circuits (noir)	9,00
Modèle pro avec réservoir et valve	25,00
REVELATEUR en poudre pour 1 litre	5,00
Etamage à froid	bidon 1/2 litre 57,00
Vernis pour protéger les circuits	la bombe 13,00
Photosensibilisant positif	la bombe 24,00
Resine photosensibilisant positif-révélateur	72,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00
Perculorure en poudre, pour 1 litre	12,00
Détachant de perclorure	le sachet 6,50
Diaphane bombe standard	29,00

## MESURE

EXCEPTIONNEL		
CONTROLEUR 2 000	volt. Tension - et 4 gammes	100,00
Ohmètre 1 gamme	1 continu, 0,1 A, 1 gamme	

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC		
Classe 2.5		
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45		
Voltmètre	Ampermètre	
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A	48,00

Vu - Mètre en promo		
Petit modèle	6,00	
Modèle zéro au centre 12 V	18,00	
Modèle double éclairage 12 V	20,00	
Petit lot : Voltmètre 40 v, classe 2 bandeau noir 90 x 70 mm la pièce	25,00	

## RELAIS

6 V, 2 contacts travail	la pièce 3,00
12 V, 3 contacts travail	la pièce 4,00
6 V, 5 Picots 2 RT	la pièce 10,00
12 V Subminiature, 2 RT cont. 1,5 A, 5 Picots 20 x 10 mm, H 11 mm montable sur support circuit intégré, 16 pattes	la pièce 12,00
Relais 24 V, contact A	5,00
1 RT, 50 V, 2 RT	7,00
4 RT	10,00
6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce 12,00
12 V contact 5 A, 1 RT	5,00
12 V contact 10 A, 1 RT	8,00

## TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMOTION		
PRIMAIRE 220 VOLTS		
15 V, 0,2 A	10,00	12 V, 1,5 A 15,00
15 V, 0,1 A	8,00	12 V, 2,1 A 20,00
2x12 V, 1 A ou 12 V, 2 A (en mont. les enroul. en parall.)	20,00	
TORIQUE 22 V, 30 VA - 12 V, 16 VA	90,00	

TRANSFOS POUR MODULATEURS		
Miniature à picots rapport 1/5	5,00	
Subminiature à picots imprégnés rapport 1/8	4,00	

## COND. POLYESTER METALLISE

PRO obtenu résine epoxy Axial TS 100 V TE 900 V	10 %				
1 NF	les 10 2,00	10 NF	les 10 2,50	47 NF	les 10 3,00
2,2 NF	les 10 2,00	15 NF	les 10 2,50	68 NF	les 10 3,00
47 NF	les 10 2,00	33 NF	les 10 2,50	0,1 MF	les 10 3,50

Radiateurs Subminiatures 63/100 V					
47 NF	les 10 2,00	0,1 MF	les 10 3,50	0,47 MF	les 10 4,50
22 NF	les 10 2,50	0,22 MF	les 10 4,00	1 MF	les 10 5,00

Pochette de plusieurs valeurs panachées de 1 NF à 1 MF		
La pochette de 50	12,00	les 2 pochettes 20,00
Commutateur DIL 9 positions	1,50	

Ajustables Miniatures		
Piste Cermet		
Horizontaux 22 ohms - 1 k - 2,2 k, la pièce	1,50	
Verticaux 220 ohms - 1 k - 4,7 k - 10 k - 22 k - 470 k, la pièce	1,50	

## RESISTANCES

1,4 W, 5 %, 10 à 100	0,20		
10,1 à 2,2 MΩ	0,25		
1/2 W, 5 %, 10 à 100	0,15	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
100 à 10 MΩ	0,10	5 W, 10 à 4,7 kΩ	3,50
1 W, 100 à 10 MΩ	0,40	10 W, 10 à 10 kΩ	4,50
2 W, 100 à 10 MΩ	0,70		

PROMOTION		
Resistances 1/4, 5 % de 100 à 2,2 MΩ (50 valeurs)	18,00	
La poche de 225 pièces	10,00	Les 2 pochettes 18,00
1/2 W, valeur de 100 à 1 MΩ (50 valeurs)	18,00	
La poche de 200	10,00	Les 2 pochettes 18,00
1 W et 2 W, valeur de 150 - 8 MΩ (40 valeurs)	10,00	
La poche de 100 panachées	12,00	Les 2 pochettes 20,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)	25,00	
La poche de 400	15,00	Les 2 pochettes 25,00
3 W et 5 W, valeurs et valeurs, valeur de 220 à 10 kΩ (25 valeurs)	10,00	
La poche de 50	12,00	Les 2 pochettes 20,00
Resistor de résistance valeur de 100Ω à 47 kΩ	40,00	
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 valeurs)	25,00	
La poche de 400	15,00	Les 2 pochettes 25,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION		
Miniatures pas 2,54 mm de 100 à 470 kΩ	12,00	
La poche de 40	12,00	
Petit et grand module de 100 à 2,2 MΩ	15,00	
La poche de 65	15,00	

RESISTANCE VITRIFIÉE 5 W :		
220 ohms	les 10	5,00
510 ohms	les 10	5,00

## POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuits imprimés verticaux et horizontaux	3,00	
Valeur de 100Ω à 2,2 MΩ	1,00	
Type simple rotatif axe 6 mm	1,20	
Modèle linéaire de 100Ω à 1 MΩ	4,00	
Modèle log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	4,20	
Type à glissement pour CI déplacement du curseur 60 mm	8,00	
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,00	
Mono log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50	
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50	
Stereo log. de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre de 10 tr/s pas 2,54 mm 89 P, valeur 100Ω à 1 MΩ	7,00	

POTENTIOMETRES EN POCHETTE		
Bobinés de 220 à 3,3 kΩ	la poche de 20 panaches 10,00	
20 tours 2,2 kΩ	la poche de 10 10,00	
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220Ω à 2,2 MΩ	20,00	
La poche de 35, 15 val.	12,00	Les 2 pochettes 20,00
Rectifieurs de 220Ω à 1 MΩ	la poche de 30, 10 val.	15,00
Potentiomètre rotatif à axe 10 kΩ linéaire	les 10 pièces 10,90	

## VISSERIE - CONNECTEURS

Vis 3 x 5	le cent 4,00	Cont. lytre en laiton encastrable	2,20
Vis 3 x 15	le cent 8,50	Pas 3,8 mm	2,20
Ecrous 3 mm	le cent 8,00	10 contacts	2,80
Vis 4 x 10	le cent 9,00	15 contacts	3,50
Ecrous 4 mm	le cent 10,00	18 contacts	4,70
Cosses à souder (prix par 100)	Enfilable pas 5,08 mm	10 contacts	3,10
3 mm 2,50 4 mm 2,50 6 mm 3,50	18 contacts	11 contacts	3,40
Picots pour CI	les 300 9,00	5 contacts	2,20
Raccord pour picot	7 contacts	7 contacts	2,50
o-dessus	les 50 5,00	9 contacts	3,10
Bornier 2 picots à vis	la pièce 3,00	11 contacts	3,40
juxtaposable	la pièce 3,00		

Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 x 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule, sans pie (2 RT)	la pièce 5,00
Bornier à vis 1 contact juxtaposable	la pochette de 10 5,00
Cosses relais, différents modèles	la poche de 20 couples 2,00
Bornier 2 contacts à vis	5,00
Connecteurs plats pour simple ou double face	les 10 5,00
Barette de connexion, qualité PRO, fort isolement, 3 doubles contacts, serrage par 6 vis, fixation aux extrêmes, dimensions 45 x 18 mm	les 10 6,00
Connecteur miniature plat, pas 2,54 mm, 11 contacts	Les 20 10,00
Antenne télescopique :	
droite 1 m	8,00
orientable 1 m	10,00

## TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMOTION		
PRIMAIRE 220 VOLTS		
15 V, 0,2 A	10,00	12 V, 1,5 A 15,00
15 V, 0,1 A	8,00	12 V, 2,1 A 20,00
2x12 V, 1 A ou 12 V, 2 A (en mont. les enroul. en parall.)	20,00	
TORIQUE 22 V, 30 VA - 12 V, 16 VA	90,00	

TRANSFOS POUR MODULATEURS		
Miniature à picots rapport 1/5	5,00	
Subminiature à picots imprégnés rapport 1/8	4,00	

## POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

Module N° 1 : Pont BY 164, BC 448, BD 235, ILS, 50 résistances 1/4 W, chimiques et Mylars, matériel neuf	la pièce 8,00
--	---------------

CHIMIQUES MINIATURES 25 V			
Sorties radiales			
2,2 MF	les 10 2,80	47 MF	les 10 3,00
4,7 MF	les 10 2,50	47 MF	les 10 3,00
10 MF	les 10 2,50	10 MF	les 10 5,00
15 MF	les 10 2,00	220 MF 16 v.	les 10 6,00

CHIMIQUES SUPER MINIATURES			
Sorties radiales			
0,1 - 50 V	la pièce 0,90	2,2 MF - 50 V	la pièce 0,90
0,22 - 50 V	la pièce 0,90	4,7 MF - 25 V	la pièce 0,90
0,47 - 50 V	la pièce 0,90	10 MF - 25 V	la pièce 1,00
1 MF - 50 V	la pièce 0,90	22 MF - 25 V	la pièce 1,20
47 MF - 16 V	la pièce 0,90	22 MF - 25 V	la pièce 1,20

Module N° 2 : 1 boîtier noir, 60 x 30, patte de fixation, 2 relais 12 V, matériel neuf 5 A, matériel neuf 5 A, matériel neuf 5 A, la pièce 8,00	
Module N° 3 : 2 radiateurs 30 W, TO 126, BD 262-263, chimiques, 800 MF, R Ajust. 1/4 W, 1 W, 2 W et 5 W	la pièce 12,00
Module N° 4 : sonde thermique sur fil avec boîtier 160 x 45 x 45, cordon de coupeure. Dans le boîtier 1-749 1 relais 12 V 10 A, 1 pot A2 avec diode et transistor	la pièce 10,00

## HAUT-PARLEURS

5 Haut-parleur, emballage individuel			
cm, 100 ohms	6,00	9 cm x 150 ohms	12,00
7 cm, 8 ohms	8,00	8 x 16 Siare	10,00
7 cm, 50 ohms	7,00	16 x 24 aim. inv.	20,00
Micro Electre	6,00	Buzzer 12 V	5,00
Ecouteur kristal, jack 2,5 mm			1,50

## MICROPROCESSEURS

Quartz		Divers	
1 000 MHz	60,00	CA 3161	80,00
1 008	53,00	CA 3162	80,00
1 843,2 2 000	35,00	AY 3 8910	80,00
32 768 Kcs, 3 2768, 3 579		SPO256AL	140,00
4 000, 4 433, 4 9152, 5 000,			
6 144, 6 400, 10 000, 12 000,			
18 000, 18 432			
EPROM complet	179,00		
Memore 2716	40,00		
Memore 2732	65,00		
Disquettes 5 Memorex			
SF, SD	16,00		
DF, DD	18,00		
DF, DD	24,00		
DF, DD	26,00		
K7-C15	9,00		
Sup. Force Null	120,00		
28 broches	135,00		

## Alimentation en affaires en modules

Type découpage, USA, entrée 220 V, sortie 5 V, 5 A	300,00
Convertisseur, USA, D.C.-D.C., entrée 5 V, sortie 15 V, 30 mA	100,00
valeur 2100, soigné	15,00
Pour calculatrice 9 V 0,3	10,00

## Alimentation à découpage sur châssis

Sorties : 220 V 50 Hz	500,00
Sorties : 5 V 15 A, 12 V 4 A, 12 V 2 A, 24 V 2 A, 5 V 0,5 A	500,00
Drives 5" 1/4	

## CONDENSATEURS

Types disque ou plaquette			
de 1 pF à 10 nF	0,30	47 nF ou 0,1 MF	0,50

CERAMIQUES		
CERAMIQUES EN POCHETTE		
Axiaux, plaquettes assorties (50 valeurs)		
La poche de 300	15,00	11 contacts mâles 25,00

STYROFLEX		
Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 nF	0,50	

PROMOTION		
Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)	15,00	Les 2 pochettes 25,00
La poche de 100	15,00	Les 2 pochettes 25,00

MICAS		
De 47 pF à 2000 pF	12,00	Les 2 pochettes 20,00
La poche de 50	12,00	Les 2 pochettes 20,00

MOULES MYLAR		
--------------	--	--

# Réalisation

étage tampon et d'un amplificateur réglable par AJ<sub>1</sub>, soumettant le produit de son travail à 4 comparateurs, pilotant eux-mêmes chacun une Led par l'intermédiaire d'un transistor.

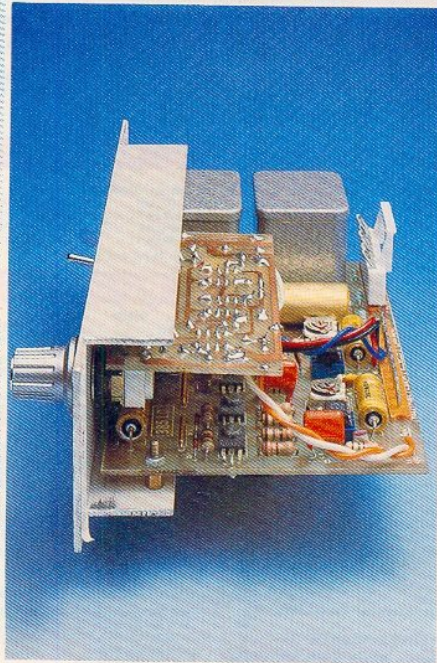
Le fonctionnement est le suivant : On prélève la tension U<sub>cd</sub>e qui sert à commander les VCA et on l'amplifie de telle sorte qu'elle soit plus facile à soumettre aux comparateurs. Nous avons vu le mois dernier que les dbx nécessitent — pour devenir atténuateurs — de recevoir sur leur broche 3 une tension positive telle que pour les affaiblissements suivants 5 dB, 10 dB, 15 dB et 20 dB on puisse produire respectivement 30 mV, 60 mV, 90 mV et 120 mV. Est-il utile de faire remarquer que cette commande est linéaire ? Cette particularité est bien pratique pour faire le calcul du réseau de références construit avec R<sub>6</sub> à R<sub>10</sub>. En effet, chaque « bond » s'effectuant de façon constante, les résistances R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub> seront d'égales valeurs. Un calcul simple permettra de définir le point haut (R<sub>6</sub>) en partant d'une tension fixe connue 4,7 V, maintenue régulière grâce à la diode zener DZ<sub>1</sub>.

Comme nous sommes maîtres de l'amplification située en amont, nous ne nous sommes pas privé de nous simplifier la tâche, en considérant que les tensions à mesurer seraient les suivantes : 0,3 V, 0,6 V, 0,9 V et 1,2 V (ce qui revient à multiplier U<sub>cd</sub>e par 10 dans IC<sub>1</sub>).

Le savant calcul consistait à trouver quelle était la valeur de R<sub>6</sub>, sachant que l'on disposait de 4,7 V, que l'on voulait mesurer 1,2 V, et que l'on connaissait les valeurs de R<sub>7</sub> à R<sub>10</sub> (1 kΩ chacune déterminé arbitrairement...) Inutile d'utiliser ici un ordinateur. Sachant que R<sub>7</sub> + R<sub>8</sub> + R<sub>9</sub> + R<sub>10</sub> = 4 kΩ, on peut écrire l'égalité suivante : 4,7/1,2 = (R<sub>6</sub> + 4)/4 d'où R<sub>6</sub> = (4 × (4,7/1,2)) - 4 soit 11,66 kΩ que l'on trouvera aisément dans un lot de 12 kΩ.

Ce petit montage prélèvera son alimentation de la ligne POWER AUDIO de l'ampli MASTER OUT. Cette façon de faire vous fera peut-être penser à ne pas compresser trop pour ne pas tirer sur cette ligne POWER AUDIO... Rassurez-vous, elle ne s'effrondra pas pour autant et cela ne justifiait pas de tirer encore trois fils d'alim pour cette petite carte.

Ces 4 points de mesure : 5, 10, 15 et 20 dB de compression, nous ont semblé amplement suffisants pour imaginer cette fonction. Il eût été pos-



sible de « frimer à mort » en utilisant un UAA170 ou 180, mais nous avons opté pour la sobriété...

## Réalisation de la carte indicateur

La figure 2 donne le dessin du circuit imprimé adéquat et l'implan-

tation des composants. On observera bien la façon de procéder pour plier les pattes de I<sub>1</sub> (modèle KNITTER WRAPPING), illustrée figure 3.

Nous donnerons la procédure de réglage, en même temps que celle des amplis de ligne, mais il sera facile de pré-ajuster la carte, en injectant 120 mV continus et positifs à la borne REAL et de positionner le curseur de AJ<sub>1</sub> de telle sorte que Ld<sub>1</sub> s'allume tout juste. Tout doit fonctionner du premier coup.

## Les amplis de sorties stéréo

Au stade où nous sommes, nous disposons environ d'un niveau nominal de 250 mV (-10 dB pour 0 dB = 775 mV). Nous disons « environ », car il est fort possible que nous vous proposons un décalage de -5 dB par rapport à ce que nous vous avons demandé de régler précédemment. En effet, à force de torturer notre maquette en lui faisant semblant d'être intéressante, nous avons constaté que les réglages des indicateurs étaient trop précis... et que de nombreuses personnes se laissaient surprendre par la saturation des étages d'entrées MICRO, tout simplement parce qu'ils avaient envie de voir s'allumer un maximum de petites lumières ! Ainsi, quand la Led correspondant à +10 dB est

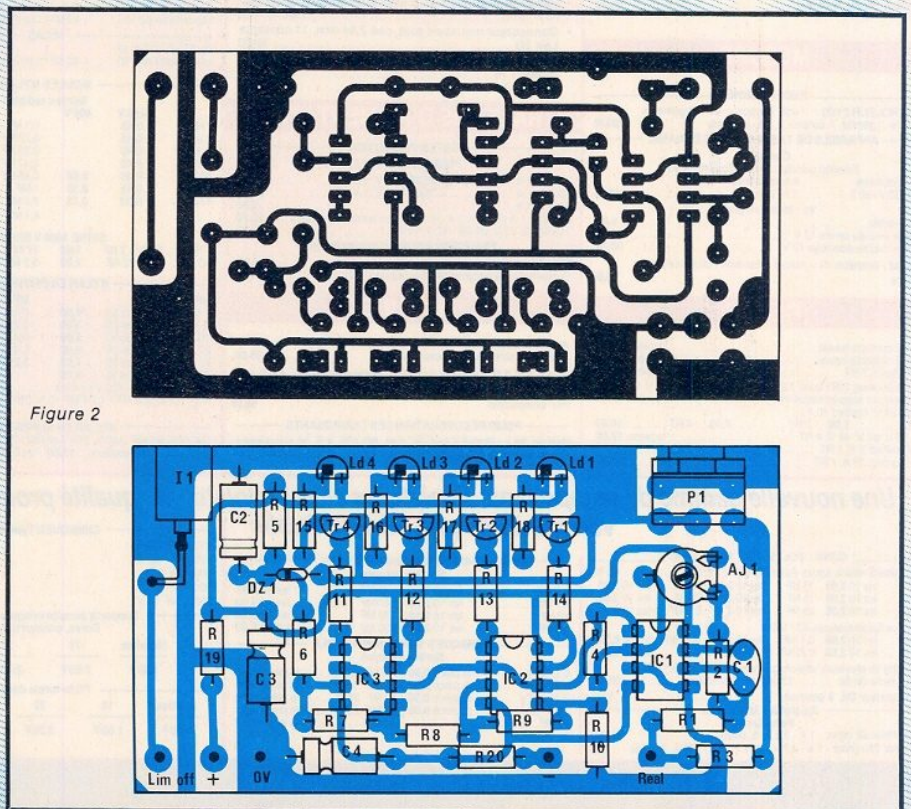


Figure 2

## HF - VHF

**MAGASIN**, Vente par Correspondance :  
136, bd Guy Chouteau, 49300 CHOLET  
Tél. : (41) 62.36.70

**BOUTIQUE** : 2, rue Emilio Castelar  
75012 PARIS - Tél. : (1) 342.14.34  
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

— RECEPTION SATELLITE 4GHz

— KIT COMPLET DISPONIBLE

- tête HF en kit ..... 2000,00
- démodulateur en kit ..... 980,00
- parabole en préparation (nous consulter)

CD 4013	5,00
CD 4016	5,00
CD 4020 / 4040 / 4060	8,70
CD 4053	8,90
CD 4503	6,00
CD 4528 / 4538	8,00
CD 4584	9,00

etc...

### MOTOROLA

MC1496P	12,00
MC3396P	45,00
MC145104P	45,00
MC145106P	48,00
MC145151P	150,00

### PLESSEY

SL565C	85,00
SL6601C	55,00
SP8629C	45,00
SP8630	185,00
SP8658 / 8660	39,00

### RTC

TDA 5660	50,00
TDA 4560	45,00
TDA 7000	36,00
TBA 970	48,00
TDA 2593	24,00
NE 5534 = TDA 1034	25,00
TCA 660 B	44,00
TDA 3571 = 2571	49,00

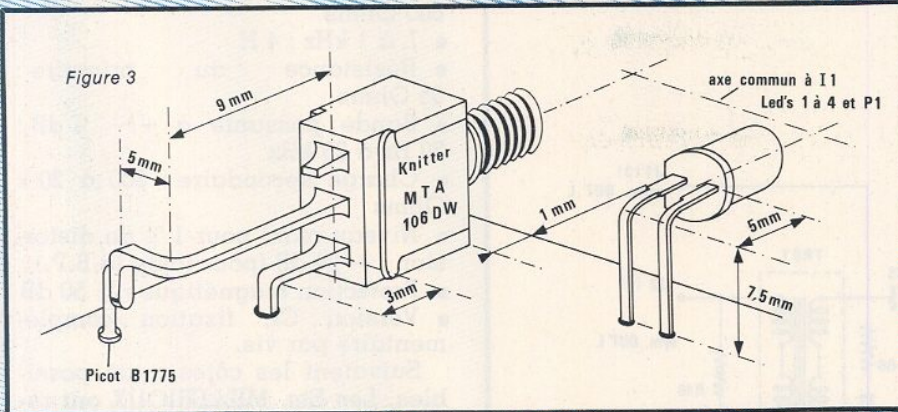
### DIVERS

LF 356 = TL 071	7,00
LF 357	8,00
LM 317T	15,00
LM 360	79,00
TDA 3571 = 2571	49,00
MC 1374	39,00
TEA 1010	30,00
MC 1376	29,00
Mémoire 6116	69,00

**QUARTZ STANDARD** ... 25,00 pièce  
3,2768 Mhz - 4,000 Mhz - 5,000 Mhz -  
5,120 Mhz - 6,4000 Mhz - 6,5536 Mhz -  
8,0000 Mhz - 10,000 Mhz - 10,240 Mhz -  
10,245 Mhz - 10,600 Mhz - 10,700 Mhz  
- autres valeurs nous consulter.

Frais de port payables à la commande  
P.T.T. recommandé urgent : 25 F  
Contre-remboursement : 45 F

Prix non contractuels, susceptibles de varier  
avec les approvisionnements.



activée, il est souvent trop tard car il ne reste plus que 3 dB de réserve.

La bonne façon de faire consisterait à accepter de se tenir à l'indication 0 dB, ce qui laisserait cette fois 13 dB de garde avant saturation. C'est pourquoi, pour garantir une bonne écoute à ceux qui aiment aussi la lumière, déplacerons nous les points charnières du diagramme des niveaux. Mais ceci peut attendre encore un peu et se faire en même temps que le check list total.

Quoi qu'il en soit, nous devons pouvoir disposer de 1,5 V nominaux et 6,15 V maxi aux sorties MASTER. Ceci nécessite d'intercaler un ampli procurant un gain d'environ + 16 dB entre sortie compresseur et sortie MASTER. L'utilisation des célèbres NE 5534 est toute indiquée pour cette application : très faible bruit et niveau de sortie élevé.

Il ne faut pas perdre de vue que cet étage est le dernier des lignes MASTER, et que le réglage de volume, situé antérieurement, n'en commande pas le bruit propre. Il est donc vital de le traiter avec autant de soin que possible, car son niveau de bruit deviendra une constante.

De nombreuses consoles de mélange bon marché utilisent à fond ce principe et fonctionnent de la manière suivante : gain minimum dans les tranches d'entrées, et gain maximum dans les tranches de sorties. On donne le gain strictement nécessaire pour accepter un niveau moyen provenant d'un micro dynamique dans lequel le chanteur est présumé (condamné à !) hurler, on met un triple correcteur passif qui assomme de 20 dB le peu disponible, puis on réduit encore d'au moins 10 dB dans le Pan Pot et le Fader, enfin, on s'occupe de remonter le signal pour obtenir au mieux 250 mV nominaux et, si le vent est favorable, 1 V maxi. Ne riez

pas.. ! Comme les consoles se vendent « aux boutons », il est possible de construire des tranches d'entrées avec gain micro, gain ligne, triple correcteurs, double départs échos, triple départs retours, pan-pot, fader (soit 10 boutons, une tirette) avec seulement trois transistors par tranche ! On croit rêver mais c'est vrai, et les amplis de sorties ont 60 dB de gain.

Si nous voulons être honnête, nous devons dire que bien calculée et « moins mégalo », cette formule peut donner des résultats acceptables pour un bon rapport qualité prix.

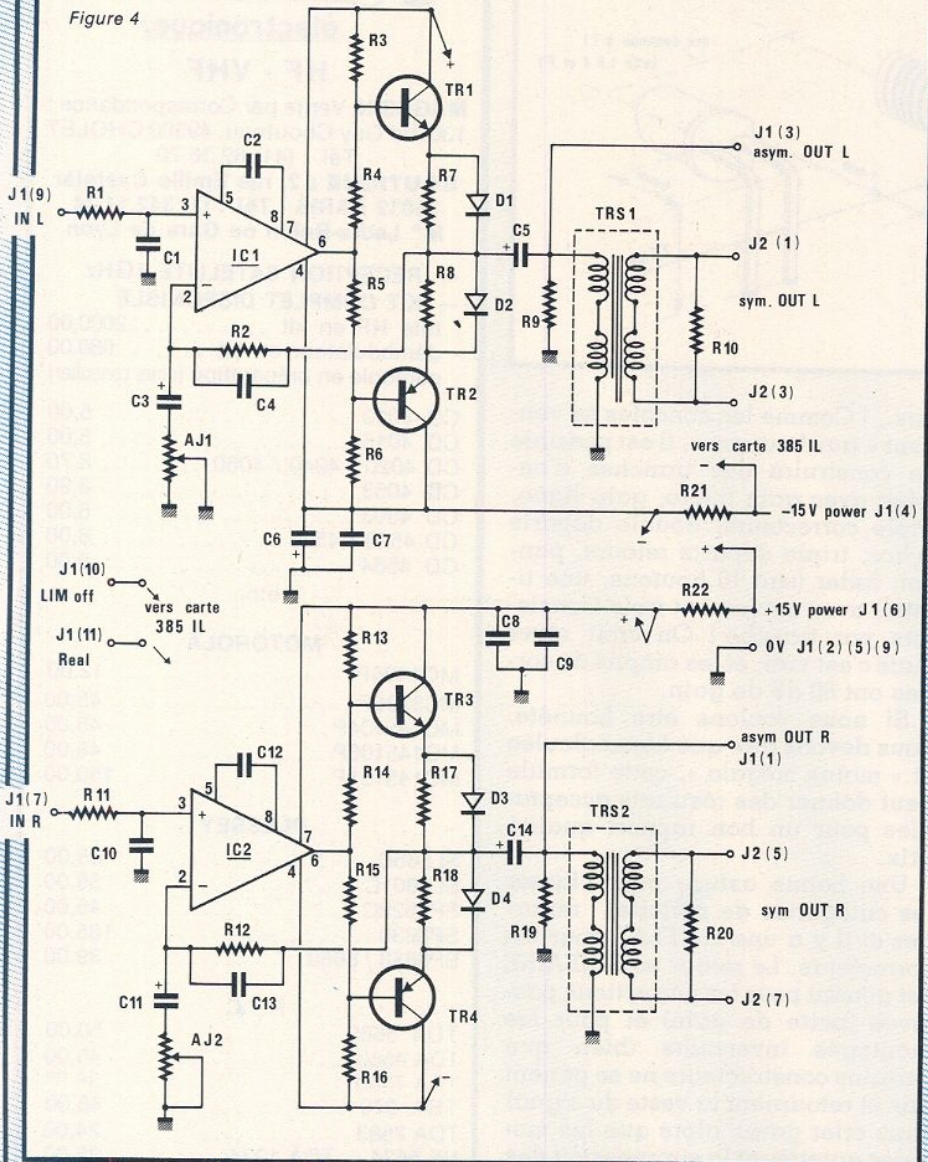
Une bonne astuce pour classer les catégories de matériel : regardez si il y a une clé FLAT pour les correcteurs. Le retour en LINEAIRE est gênant pour les corrections passives (perte de gain) et pour les montages inverseurs (bien que certains constructeurs ne se gênent pas et retournent la veste du signal sans crier gare), alors que les modèles autorisant la suppression des étages inutiles possèdent tous cette clé bien pratique.

Pour conclure cet intermède destiné à l'information, nous devons dire que nous préférons un correcteur passif sans clé FLAT à une mise en linéaire avec déphasage.

En ce qui nous concerne, pas question de vous abuser puisque notre console se déshabille tous les mois un peu plus (elle a commencé par les bas — niveaux — et finira par les hauts).

Elle le fait encore à la figure 4, où l'on découvre le schéma retenu pour ses amplis finaux : c'est un classique circuit non inverseur suivi d'un booster destiné à augmenter sensiblement le courant disponible en sortie, dont le gain est égal à  $1 + (R_2/AJ_1)$  ou  $1 + (R_2/AJ_2)$ . Comme  $R_2 = R_{12} = 22 \text{ k}\Omega$  et que  $AJ_1 = AJ_2 = 10 \text{ k}\Omega$  on peut obtenir un gain ajustable de 3,2 à 23 si on se restreint à 1 kΩ

Figure 4



minimum pour les ajustables. Ces rapports  $U_s/U_e$  correspondent à des gains de 10 à 27 dB, plage largement suffisante pour nos besoins précis.

On aurait pu se dispenser des condensateurs  $C_5$  et  $C_{14}$ , mais les transformateurs sont à préserver de toute tension continue. Bien entendu, la valeur retenue pour ces condensateurs est importante (1000 micro Farad) et les fréquences graves ne souffrent pas de leur présence.

Chaque voie comporte une sortie double : une symétrique et une asymétrique. La sortie asymétrique sera suivie d'un potentiomètre double monté sur la face arrière, destiné à en ajuster le niveau. Ainsi, les standards des machines « amateurs » - - 10 dB - seront acceptés sans problème par cette

sortie. En changeant les valeurs de  $AJ_1$  et  $AJ_2$ , il serait possible d'adapter les sorties symétriques à une valeur proche de ce standard, mais il est rare de trouver des entrées symétriques à - 10 dB.

Signalons tout de suite au lecteur qui souhaite avancer progressivement, que les transfos peuvent être omis dans un premier temps, et même définitivement si on n'en ressent pas le besoin.

Le transformateur que nous utilisons est référencé SC2303B par MILLERIOUX. Pour tout vous dire, l'auteur ne sait pas grand chose de ce transformateur ! s'explique : en février de cette année, il a transmis son cahier des charges au fabricant en ces termes :

- Rapport de transformation à vide : 1/1
- Impédance nominale de source :

600 Ohms

- L à 1 kHz : 4 H
- Résistance au primaire : 35 Ohms
- Bande passante à +/- 1 dB : 20 Hz à 25 kHz
- Charge secondaire : 600 à 20 k Ohms
- Niveau maxi pour 1 % de distortion : + 24 dB (pour toute la B.P.)
- Protection magnétique : > 50 dB
- Version CI, fixation complémentaire par vis.

Suivaient les côtes maxi possibles. Les Ets. MILLERIOUX ont répondu par l'envoi d'un modèle SC 2303B que l'auteur s'est empressé de monter sur le prototype d'ampli de ligne, et de passer aux essais et mesures. Comme les épreuves avaient brillamment été supportées par l'échantillon, il a confirmé son choix pour ce modèle, sans ce soucier de s'en faire donner les caractéristiques officielles. En feuilletant avec attention le catalogue du constructeur, il n'a trouvé qu'un B 2303 B. Et ce serait un transformateur d'isolement 220 V/220 V, 30 VA, éprouvé à 2000 V ! Il pourrait bien s'agir de ce type de translateur, mais prévu pour 110 ou 220 V. Nous nous tiendrons au courant, mais en tout cas « ça marche bien ».

Son seul défaut est de coûter environ 250 Frs HT. Mais il n'y a pas de miracle dans ce domaine du moins : la qualité se paye au départ et « paye » dans le temps.

## Réalisation

Le circuit imprimé et l'implantation des composants sont donnés figure 5.

Quelques points particuliers attireront votre attention :

- Ne pas oublier les deux straps de 15 mm et 20 mm.
- Les liaisons extérieures sont réparties sur deux connecteurs : un de 11 broches qui regroupe les entrées L et R, les sorties asymétriques L et R, les lignes REAL et LIM off en provenance du compresseur, et les alims « POWER ». L'autre, de 7 broches seulement ne comporte que les entrées symétriques L et R. De plus, si vous regardez bien la carte, vous constaterez qu'il serait possible de la couper en deux, juste au bord des transfos. Ainsi, si on n'opte pas pour les sorties symétriques, est-il possible de ne rien câbler de toute la partie droite et, si le

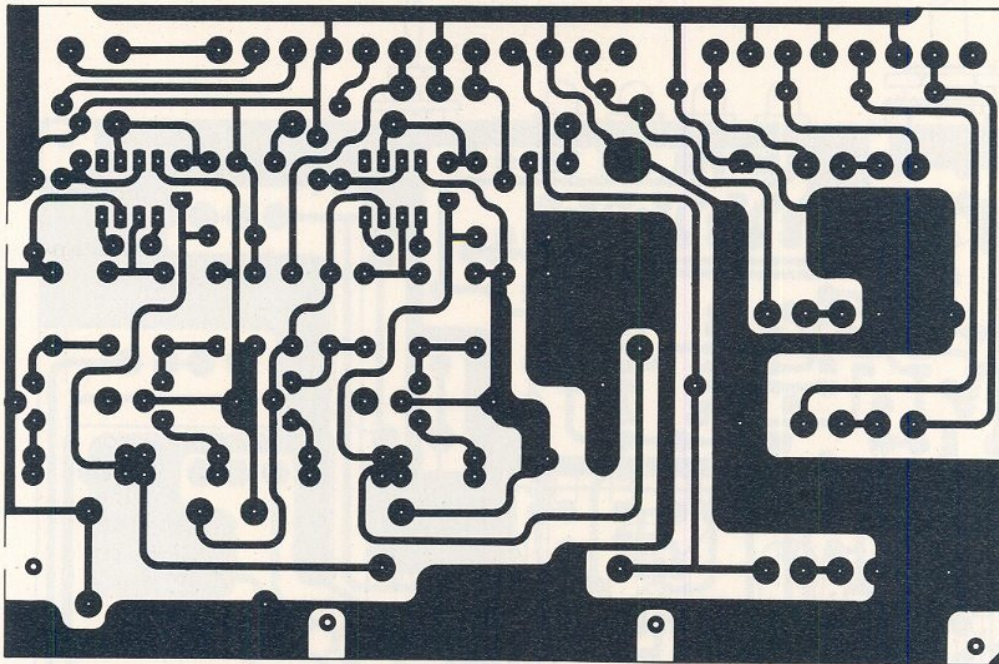
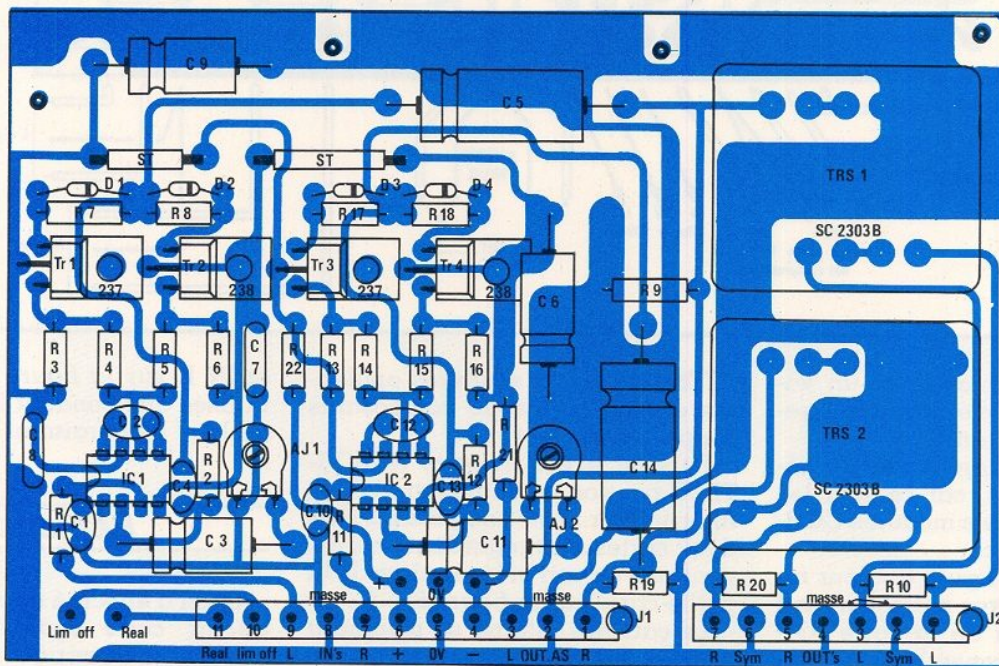


Figure 5



choix est définitif, de réduire le format de celle-ci. Mais réfléchissez bien avant d'agir car vous pourriez regretter cette amputation plus tard.

Par contre vous pouvez avoir besoin un jour d'un ampli de casque ou d'un booster stéréo asymétrique. Dans ce cas, la carte est tout prête.

- Les transistors (2 × BD237 et 2 × BD238) sont couchés sur le CI et boulonnés à celui-ci. On fera attention en pliant les pattes à ne pas casser le boîtier. Les boulons seront indifféremment métalliques ou en

nylon : les liaisons aux collecteurs sont faites par les pattes centrales et non par le boîtier.

- Les lecteurs qui envisagent de transporter leur console (scène, car de reportage, studio mobile) devront IMPÉRATIVEMENT coller au Rubson les condensateurs C<sub>5</sub> et C<sub>14</sub>.

- Il ne faudra pas oublier non plus les vis de fixation des transfos, sous prétexte qu'il y a déjà 8 soudures. Ces pièces sont beaucoup plus lourdes que les SD 41 ou SP 61 que vous connaissez.

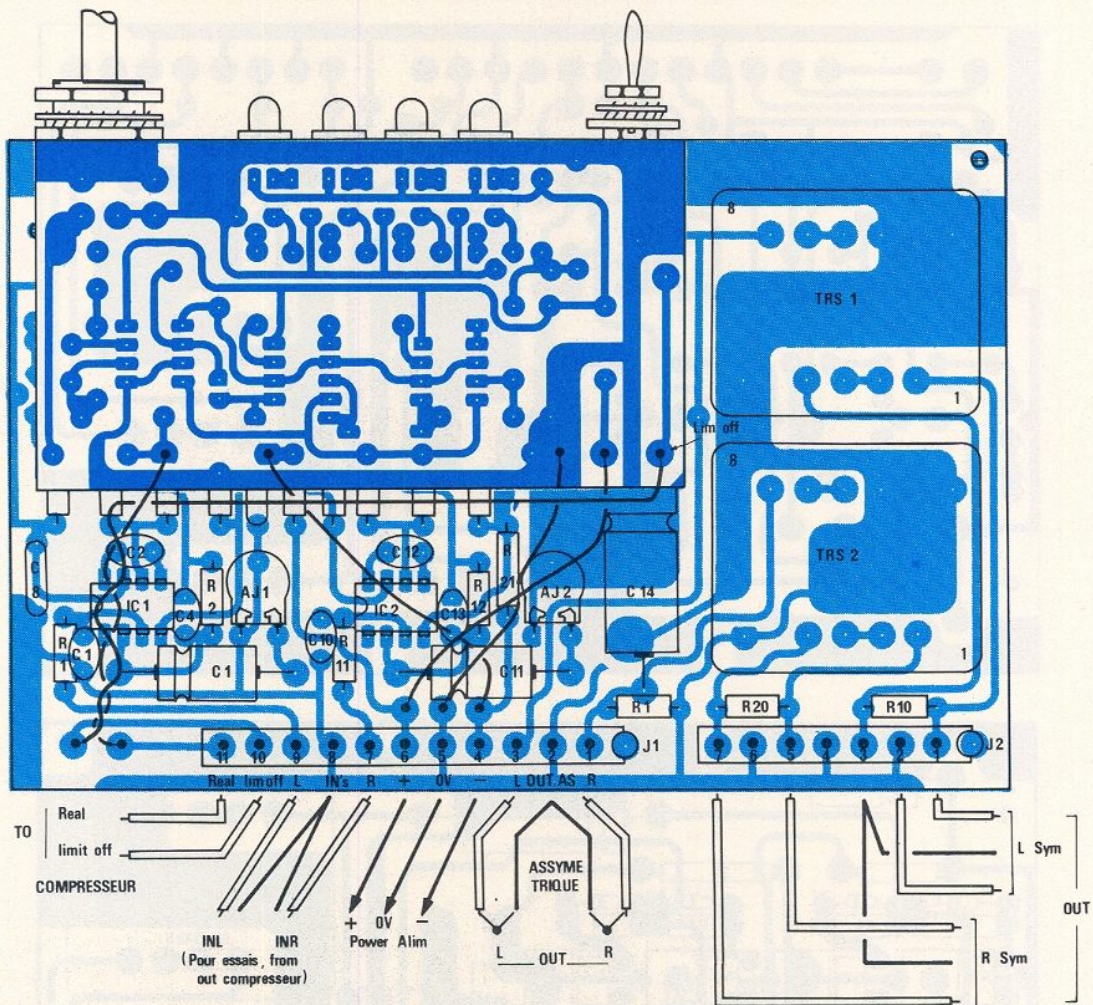
## Assemblage mécanique

La figure 6 comporte une grande partie de l'assemblage des cartes sur la face avant et définit aussi le câblage interne et externe.

Comme d'habitude, on commencera par percer la face avant dont le dessin est représenté figure 7 à l'échelle 1.

Ne cherchez pas plus de 8 trous : les inscriptions remplissent l'espace occupé par les transformateurs et il n'y a en fait que peu d'or-

Figure 6



ganes de commande pour un volume et un poids d'électronique relativement important.

Nous ne redonnerons pas les côtes des découpes, car ce sont les mêmes que pour les modules CORRECTEURS.

Revenons à la figure 6 : pour repérer et percer avec précision les 4 trous de fixation de la carte AMPLIS, nous vous conseillons de percer le CI, et de repérer sur l'alu en plaquant la carte encore vierge de composants, donc plate. Comme la carte est montée à l'intérieur du U, il faudra penser (en repérant depuis l'extérieur) à décaler celle-ci d'environ 2,5 ou 3 mm du plan supérieur du U : 2 mm pour l'épaisseur de l'alu + 0,5 à 1 mm pour ne pas risquer de contact avec le cuivre bordant la carte. On alignera celle-ci par rapport à la découpe côté supérieur, afin que la carte INDICATEUR ne bute pas dans les transfos.

Quand tout est percé, on peut assembler le U et la carte AMPLI, à l'aide de 4 colonnettes de 5 mm.

ATTENTION aux soudures opulentes et aux pattes de composants coupées longues !

Puis on fixera la carte INDICATEUR par son potentiomètre et son interrupteur. Les composants des deux cartes « se regardent » : c'est pourquoi on voit la face cuivre de la petite carte sur la figure 6.

Le câblage interne se résume à assurer les 5 liaisons suivantes : REAL, LIM off, +, -, 0 volt. Pour ce faire, on dispose de 5 trous dans la carte AMPLI, comme l'indique le dessin.

Pour les connexions externes, on reliera les deux lignes REAL et LIM off par du fil de câblage simple, aux points correspondants du compresseur. Pendant qu'on y est, on reliera IN L et IN R à OUT L et OUT R du compresseur. Les autres bornes (ALIM et OUT asy/sy) seront câblées volantes pour les essais. Nous proposerons plus tard une face arrière pour ces sorties.

Notez bien que les deux fils de masse connectés aux tresses de IN L

et IN R sur la figure 6, ne seront utilisés que pendant les essais sur table et disparaîtront ensuite.

## Réglages

Si on a effectué le préajustement de la carte indicateur, on se contentera de vérifier que quand le compresseur écrase de 20 dB, la Led 1 (vers li) s'allume juste. Bien entendu Ld2, 3 et 4 seront aussi actives !

Pour le réglage des amplis, nous avons envie de vous dire de laisser toute la résistance aux ajustables (maxi à gauche), tellement nous avons peur que vous détruissiez vos encientes ! Et déjà dans ces conditions il faut faire attention : à titre indicatif, notre maquette est réglée de cette façon pour attaquer un magnétophone REVOX A 77 ajusté sur AUX à 3.5 de gain, et il module très confortablement, surtout grâce aux compresseurs, quand les faders de

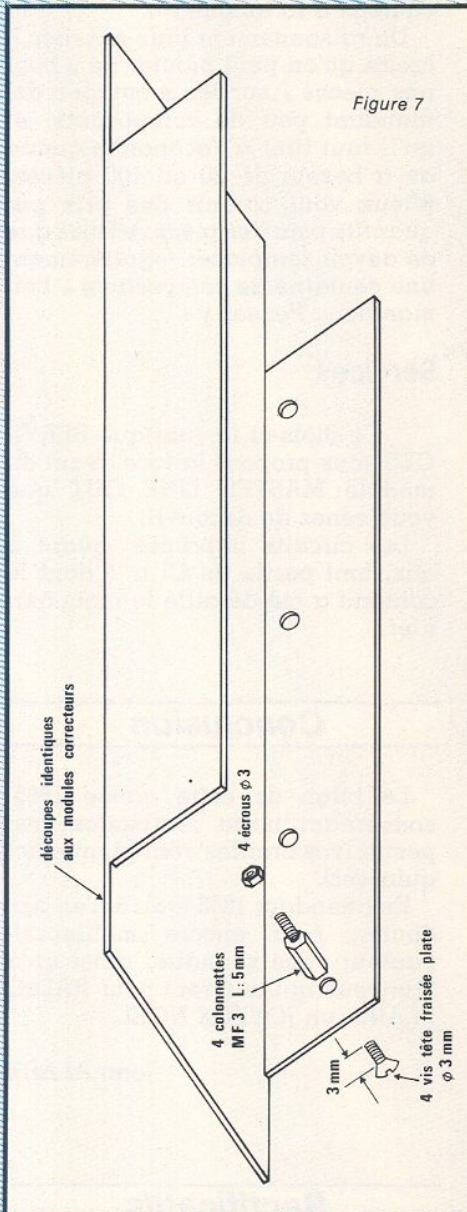
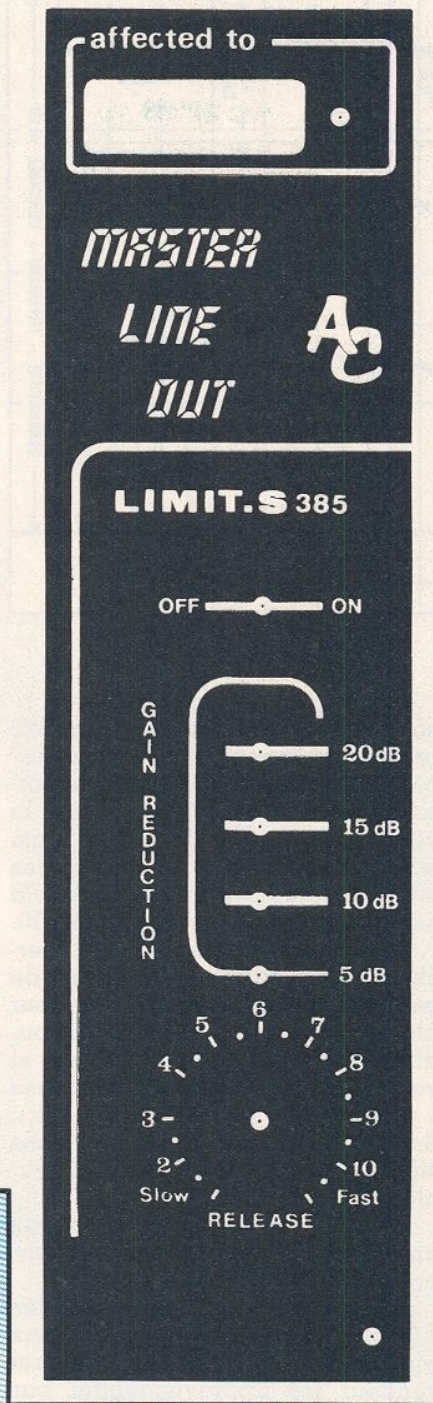


Figure 7

voies et de masters sont à 0 dB. L'ampli REVOX A78 est à volume 1,5... et les boules ELIPSON bondissent sur leurs supports ! Le tout excité excité par un NEUMANN (gain MICRO à 35 dB) ou un SHURE dynamique (gain à 45 dB). Ces quelques indications doivent « parler » à bon nombre d'entre vous. Si on ajoute que le souffle n'existe pas et que la courbe tient largement la demande audio, il y a de quoi ne pas regretter d'avoir entrepris cette réalisation. Mais vous vous en rendez compte vous-même !

Si vous jurez d'être prudents, vous pourrez régler AJ<sub>1</sub> et AJ<sub>2</sub>, de telle sorte qu'en injectant 245 mV vous obteniez 1,54 V aux sorties. La vérification du maximum possible (+ 18 dB = 6,15 V) se fera uniquement au labo : ni enceinte, ni ampli SVP.



Pour ce qui concerne la réalisation de ce module, nous en avons fini et les écoutes peuvent démarquer.

Profitez en pour contrôler tout à nouveau, afin de faire vite apparaître les maladies de jeunesse ! Et quel plaisir de pouvoir enfin mélanger des modulations sur cette console dont vous rêvez depuis si longtemps.

### Informations diverses

Il ne faudrait quand même pas penser que tout est terminé, loin

s'en faut. Les quelques informations qui suivent permettront de vous donner une idée du programme 1986.

Nous avons repris le plan d'occupation du chassis, commencé page 28 du N° 448, et l'avons complété comme le montre la figure 8.

La tranche N° 13 comporte à sa partie supérieure un module AMPLIS DE CASQUE, suivi de trois modules regroupant les départs AUX 1, 2, les circuits de retour (FB), et les commandes SOLO de tout cela.

Les tranches 14 et 15 sont celles des voies MASTER 1 et 2, comportant chacune un MASTER FADER + COMPRESSEUR, suivi du module d'écoute solo, télécommande enregistrement, ouverture de voie, retours échos 1 et 2, puis du MASTER LINE OUT que nous venons de voir, et enfin d'un VU à deux fois 14 Led. Les départs MULTI qui sont dessinés au bas de ces tranches ne sont pas encore confirmés à ce jour, donc sous réserves.

La tranche 16 est destinée aux écoutes cabine et studio. Elle possède un fader d'écoute cabine, suivi de deux modules regroupant les commutations de choix d'écoute manuelles, et la commande automatique de SOLO, enfin le dernier module porte le même VU que les voies MASTER. Ce sera le sujet de notre rendez-vous du mois prochain et on construira donc 3 pièces identiques.

La tranche 17 recevra un générateur de fonction complet + les circuits d'intercom entre cabine et studio, les contrôles de tensions d'alims, etc... Bien entendu, les prises casques (Select + PFL) seront ramenées à l'avant. Pour l'alimentation, nous y pensons de plus en plus concrètement, et sa description s'insèrera sans doute assez prochainement. Nous avons abandonné l'idée des systèmes à découpage pour des raisons diverses dont la principale est la difficulté de réaliser des selfs correctes. Nous retournerons donc aux bons vieux principes connus de tous, et par le fait rapidement et facilement dépannables (autre raison ayant conduit à ce choix). Nous avons même pensé à certaines alims modulaires professionnelles toutes montées, mais le prix en est réellement trop élevé. Nous construirons donc un rack indépendant, peut-être ventilé, et comportant des circuits de secours. Tout ceci est sur la table à dessin pour l'instant et nous

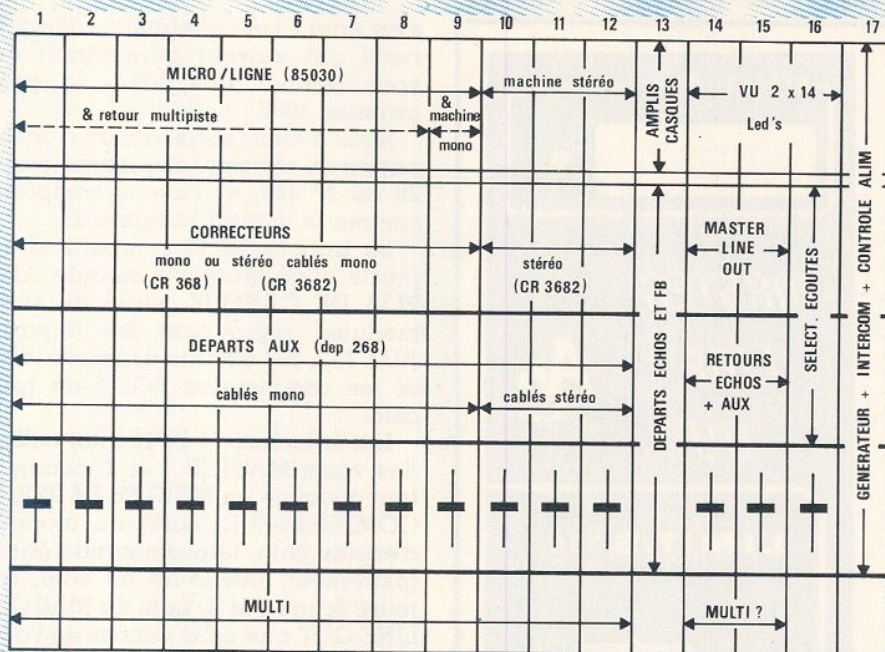


Figure 8

nous occupons de trouver les éléments disponibles.

Puisque nous venons à parler de disponibilité, il semblerait que les inters SHADOW vous posent des problèmes. Sachez donc qu'ils sont au catalogue HBN pour les versions retenues jusqu'alors, et que chez SONEREL, on vous a trouvé les boutons avec pastilles de couleurs basculantes : au repos le bouton est noir, et quand on a pressé dessus, il devient bleu, vert, rouge, jaune, ou blanc. Cette visualisation économique est peut-être déductible des impôts au titre de l'économie d'énergie... Non ?.. Tant pis !

Les Faders aussi vous causent des tourments. Ce n'est pas qu'ils soient indisponibles ou mal distribués (bien au contraire), mais il s'avère que vous avez envie des MCB au prix des RUWIDO... Sans aller jusque là, nous sommes porteur d'une bonne nouvelle (depuis longtemps déjà), dont le secret est enfin levable publiquement.

MCB va produire un fader équipé de la même piste PLASTIQUE que les AT 104 et 2104, une mécanique douce, un kit switch adaptable sans bricolage, pour environ 250 Frs HT (sous réserves : c'est un ordre d'idées).

Cette bonne nouvelle est attendue pour janvier 1986, et en patientant un peu, on devrait pouvoir éviter les erreurs qu'ont faites certains d'entre vous qui ont monté des ALPS sur des faces « avant » MCB : les gravures ne correspondent ab-

solument pas ! On constate un 0 dB reculé de 5 mm environ (perte d'exploitation dans une zone importante), et la course effective pour la plage - 30 à - 60 dB est de 1 cm pour les ALPS contre 2,7 cm pour les MCB. (de plus l'excursion des ALPS est de 100 mm contre 104 pour MCB).

Toutes ces remarques ne cherchent pas à critiquer la qualité de ces faders japonais (ils ont leur place dans le matériel grand public), mais c'est un peu comme si vous montiez des pneumatiques « pas chers » sur une formule 1... Surtout si l'on sait que les versions stéréo sont pratiquement introuvables.

Ne vous enflammez donc pas trop vite, l'investissement est important et DOIT vous satisfaire.

Autre remarque concernant les NE 5534. On en trouve à des prix inférieurs au prix d'achat d'un revendeur les approvisionnant par 1000 auprès du fabricant !! Il y a un truc, c'est certain. Ce sont peut-être des produits hors normes ? Un circuit de cette qualité doit se vendre environ 30 à 35 Frs. Si on vous le propose à 15 Frs, l'auteur vous conseille de prendre des TL 071 de bonne facture...

Soyez certains que nous n'avons aucun intérêt financier dans ces conseils, mais nous avons souffert il y a quelques années d'un choix malheureux de 50 lampes ECC83 à 9 Frs pièce, dont il ne restait deux ans après que 6 en vie... : les modèles à 50 Frs étaient donc moins

coûteux à la longue !

Un raisonnement faux consiste à croire qu'on peut monter de « bonnes pièces » sur les montages demandant peu de composants, et qu'il faut tirer à l'économie quand on a besoin de 20 ou 100 pièces. Mieux vaut obtenir des prix par quantité pour des pièces saines que de devoir remplacer régulièrement une centaine de composants « bon marché ». Pensez-y !

## Services

Ce mois-ci la rubrique SERVICES vous propose la face avant du module MASTER LINE OUT que vous venez de découvrir.

Les circuits imprimés, quant à eux, font partie du CI n° 5 dont le contenu a été détaillé le mois dernier.

## Conclusion

Le bilan de cette année 1985, concernant notre réalisation, est positif (vos oreilles vont bientôt acquiescer).

En attendant 1986 (qui, à n'en pas douter, sera encore meilleure), l'auteur vous souhaite, ainsi qu'à tout ceux qui œuvrent pour RADIO PLANS, un JOYEUX NOËL.

Jean ALARY

## Rectificatifs

Encore quelques petites erreurs sans gravité, mais que nous allons corriger de suite. Un lecteur de CHARLEROI (BELGIQUE) a fait un relevé précis — nous l'en remercions vivement — des anomalies relatives aux numéros 449, 451, 452 et 454. Il n'y a pas partout des erreurs, mais ses remarques sont toutes justifiées et présentent donc un intérêt certain.

Commençons par un problème de photographies : certaines couleurs ne respectent pas la réalité. Aussi, ce lecteur attentif s'inquiétait de voir des résistances « brun, noir, rouge » sur la maquette, alors qu'il était annoncé 10 kΩ dans la nomenclature (n° 451 p. 36 et 454 p. 43). La nomenclature est exacte, c'est la maquette qui a pris un coup de soleil sous les spots du photographe ! Passons aux vrais problèmes.



N° 449 p. 50, la résistance non marquée entre R<sub>8</sub>, R<sub>10</sub> et R<sub>13</sub> est R<sub>8</sub>.

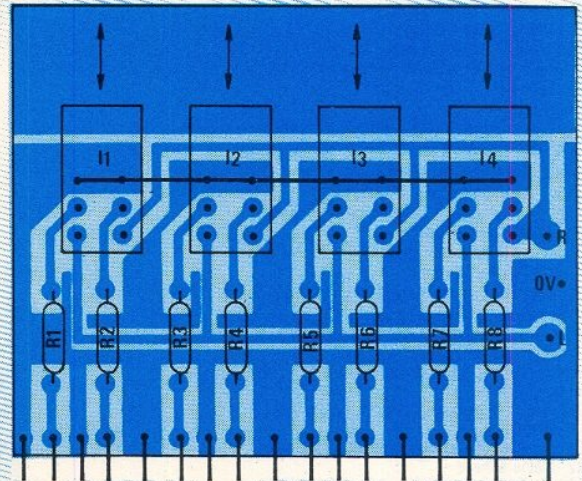
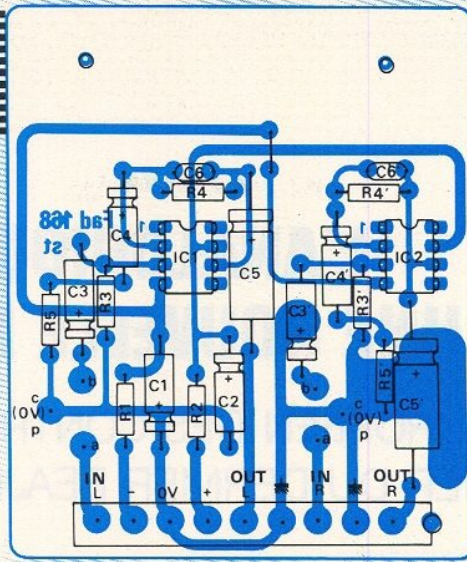
N° 449 p. 53, le fil rigide qui sert à immobiliser les 8 petits circuits ne doit être mis à la masse que d'un côté (voir photos).

N° 452 p. 35 figure 6, il manque effectivement une liaison entre deux points 0 V. Il faut relier la troisième broche du connecteur (en partant de la gauche), à la sixième. Ceci revient à réunir R<sub>3</sub>' et C<sub>1</sub>.

Dans le n° 454, il manque une liaison entre toutes les cosses supérieures des Shadow's. Comme par hasard, cette ligne de masse est absente tant sur le dessin de l'implantation (figure n° 2 p. 37) que sur la maquette photographiée ! Mea culpa.

Pour corriger le tir, il suffit de se reporter à la photo de la page 43, et de penser à faire passer un fil rigide en enfilade dans toutes les cosses les plus à gauche des Shadow's (celles qui sont du côté des boutons).

Cette petite mise à jour sera complète quand vous aurez accepté nos plus plates excuses.



## Nomenclatures

### 1° Carte indicateur de limitation

#### Résistances 1/4 W métal

R <sub>1</sub> : 330 kΩ	R <sub>11</sub> : 1,8 kΩ
R <sub>2</sub> : 330 kΩ	R <sub>12</sub> : 1,8 kΩ
R <sub>3</sub> : 100 kΩ	R <sub>13</sub> : 1,8 kΩ
R <sub>4</sub> : 47 kΩ	R <sub>14</sub> : 1,8 kΩ
R <sub>5</sub> : 820 Ω	R <sub>15</sub> : 680 Ω
R <sub>6</sub> : 12 kΩ	R <sub>16</sub> : 680 Ω
R <sub>7</sub> : 1 kΩ	R <sub>17</sub> : 680 Ω
R <sub>8</sub> : 1 kΩ	R <sub>18</sub> : 680 Ω
R <sub>9</sub> : 1 kΩ	R <sub>19</sub> : 27 Ω
R <sub>10</sub> : 1 kΩ	R <sub>20</sub> : 27 Ω

#### Led

LD<sub>1</sub> à LD<sub>4</sub>: LED'S rouges de 5 mm

#### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> à IC<sub>3</sub>: TL 072

#### Inter

I<sub>1</sub>: Knitter réf. MTA 106 DW

#### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 33 pF
C <sub>2</sub> : 10 μF 63 V
C <sub>3</sub> : 10 μF 63 V
C <sub>4</sub> : 10 μF 63 V

#### Transistors

TR<sub>1</sub> à TR<sub>4</sub>: BC 557

#### Zener

DZ<sub>1</sub>: BZX 85C 4,7 V

#### Potentiomètre

P<sub>1</sub>: 4,7 kΩ A Sfernice

#### Ajustable

AJ<sub>1</sub>: 10 kΩ Horiz.

#### Divers

1 picot B 1775  
3 supports 8 B

### 2° Carte ampli master out

#### Résistance 1/4 W métal

R <sub>1</sub> : 1,5 kΩ	RCMS 05
R <sub>2</sub> : 22 kΩ	
R <sub>3</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>4</sub> : 180 Ω	
R <sub>5</sub> : 180 Ω	
R <sub>6</sub> : 3,3 kΩ	N 4
R <sub>7</sub> : 10 Ω	
R <sub>8</sub> : 10 Ω	
R <sub>9</sub> : 2,7 kΩ	
R <sub>10</sub> : 2,2 kΩ	
R <sub>11</sub> : 1,5 kΩ	RCMS 05
R <sub>12</sub> : 22 kΩ	
R <sub>13</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>14</sub> : 180 Ω	
R <sub>15</sub> : 180 Ω	
R <sub>16</sub> : 3,3 kΩ	
R <sub>17</sub> : 10 Ω	N 4
R <sub>18</sub> : 10 Ω	
R <sub>19</sub> : 2,7 kΩ	
R <sub>20</sub> : 2,2 kΩ	
R <sub>21</sub> : 10 Ω	
R <sub>22</sub> : 10 Ω	

#### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> et IC<sub>2</sub>:  
NE 5534 AN + Supports

#### Diodes

D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub>: IN 914

#### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 100 pF	C <sub>8</sub> : 0,1 μF
C <sub>2</sub> : 22 pF	C <sub>9</sub> : 100 μF 25 V
C <sub>3</sub> : 100 μF 25 V	C <sub>10</sub> : 100 pF
C <sub>4</sub> : 22 pF	C <sub>11</sub> : 100 μF 25 V
C <sub>5</sub> : 1000 μF 16 V	C <sub>12</sub> : 22 pF
C <sub>6</sub> : 100 μF 25 V	C <sub>13</sub> : 22 pF
C <sub>7</sub> : 0,1 μF	C <sub>14</sub> : 1000 μF 16 V

#### Transformateurs

2 × SC2303 B MILLERIOUX

#### Transistors

TR<sub>1</sub>, TR<sub>3</sub>: BD 237  
TR<sub>2</sub>, TR<sub>4</sub>: BD 238

#### Ajustables

AJ<sub>1</sub>, AJ<sub>2</sub>: 10 kΩ Horiz.

#### Connecteurs

J: 11 broches M + F  
J<sub>2</sub>: 7 broches M + F

#### Divers

1 strap de 15, 1 de 20, 12 boulons de diam. 3 mm, 4 colonnettes de 5 mm.

FACE AVANT et CIRCUIT IMPRIME

Bouton pour axe de 6 mm.



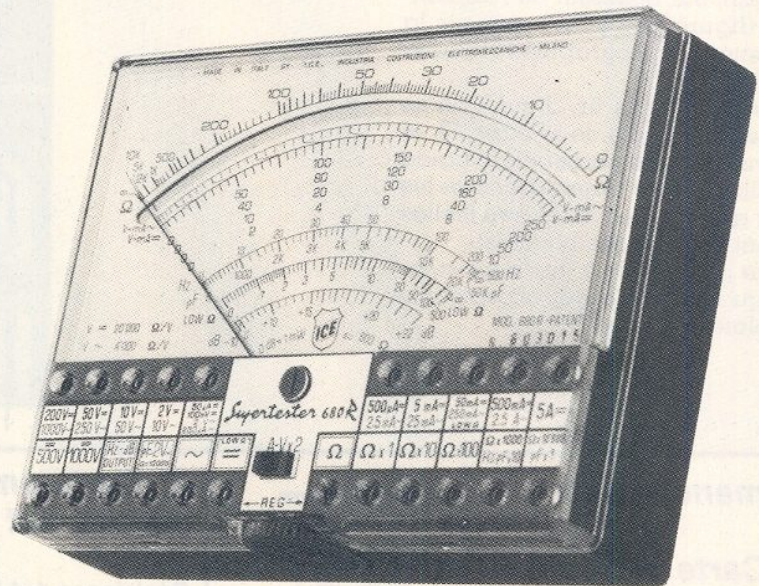
# L'ANALOGIQUE ?... UNE NOUVELLE MODE !...

LEADER EUROPEEN DES CONTRÔLEURS ANALOGIQUES  
VOUS FAIT BÉNÉFICIER DU DERNIER REAJUSTEMENT MONÉTAIRE

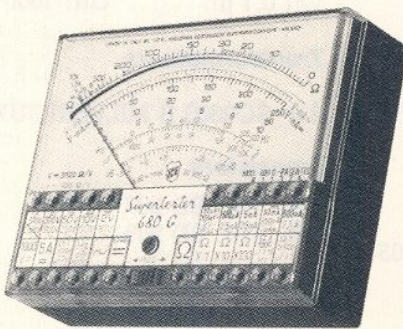
## Contrôleur universel 680 R

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

**Caractéristiques techniques :**  
Classe 1 en continu et 2 en alternatif.  
Tensions continues : 13 gammes de 100 mV à 2 000 V - pleine échelle  
Tensions alternatives : 11 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle  
Intensités continues : 12 gammes de 50  $\mu A$  à 10 A - pleine échelle  
Intensités alternatives : 10 gammes de 250  $\mu A$  à 5 A - pleine échelle  
Résistances : 6 gammes de 5,5  $\Omega$  à 0,5 M $\Omega$  - milieu d'échelle  
Capacités : 6 gammes de 50 KpF à 20 000  $\mu F$  - pleine échelle  
Fréquences : 2 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle  
Output-mètre : 9 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle  
Décibels : 10 gammes de - 10 dB à + 70 dB  
Réactances : 1 gamme de 0 à 10 M $\Omega$   
Dimensions : 105 x 84 x 32 mm  
Poids : 350 g  
Accessoires : pince ampèremétrique, shunts, etc.



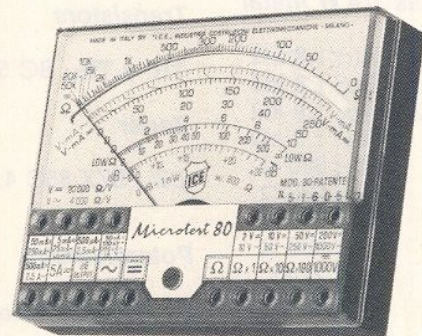
**Prix HT 393 F, TTC 466,10 F**



## Contrôleur universel 680 G

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

**Prix HT 330 F  
TTC 391,38 F**



## Micro contrôleur universel 80

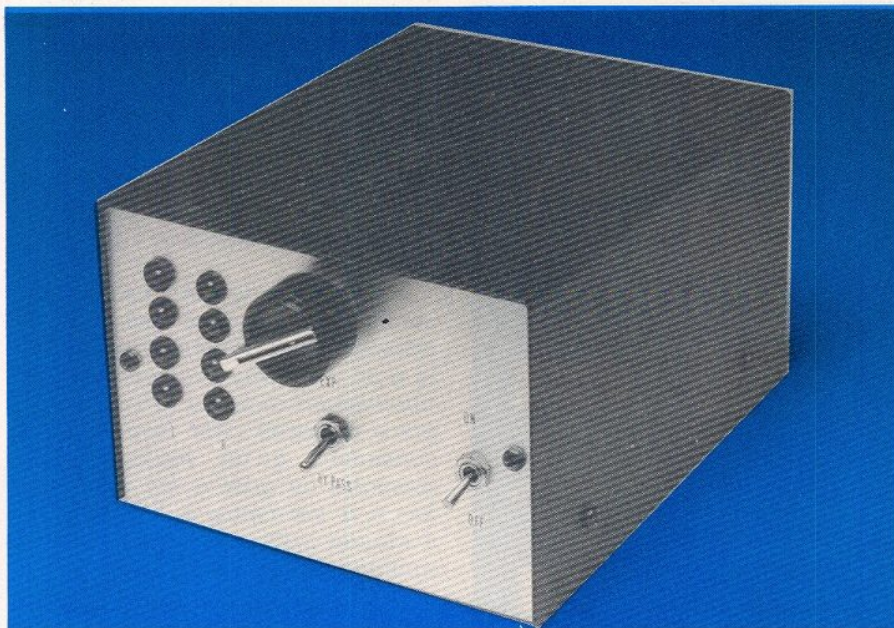
- 36 gammes de mesure
- 20 000  $\Omega/V$  en continu
- 4 000  $\Omega/V$  en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

**Prix HT 252 F  
TTC 298,87 F**

Tous accessoires disponibles : Pince ampèremétrique - Transfo d'intensité - Shunts - Sonde de température - Luxmètre - Gaussmètre - Voltmètre électronique - Wattmètre, etc.

**PERIFELEC**

La Culaz 74370 Charvonnex  
Tél. : (50) 67.54.01 - Telex : 310721



## Expanseur de dynamique stéréo

**L'EXPANSION** de dynamique tout comme sa fonction duale : la compression, font partie des quelques mauvais traitements infligés au son, que l'on pourrait qualifier d'effets spéciaux sans en être vraiment.

Popularisée notamment par DBX l'expansion-compression, dont le principe a pour but de réduire le bruit de fond des bandes magnétiques, ne joue aucun rôle sur le contenu fréquentiel ou temporel de la modulation sonore ; en fait elle n'en tient même pas compte contrairement à d'autres procédés de réduction de bruit particulièrement populaires.

Certes, il faut tout de même reconnaître que, si précédée d'une compression l'expansion de même valeur ne fait que réduire le souffle des bandes, des circuits ou les parasites des disques, la mode veut de plus en plus qu'on utilise l'expanseur tout seul de façon à augmenter artificiellement la pêche de certains morceaux particulièrement « balancés ». Ceci n'est d'ailleurs pas si artificiel que cela, nous en dirons un mot. Notre expanseur est prévu pour la stéréo sans modification de la balance ; un double Vu-mètre permet à chaque instant de connaître le niveau crête de la modulation de sortie.

temps: ⏰ ⏰

difficulté: 🧩 🧩

dépense: 💰 💰

### L'expansion de dynamique

La dynamique d'un signal est le rapport entre le niveau le plus fort qu'il peut prendre et le niveau le plus faible. Pratiquement pour un signal, par exemple enregistré sur bande, le niveau le plus faible correspondrait au silence (en fait le bruit de la bande) et le niveau le plus fort aux fortissimi de la musique. Disons, pour rester rigoureux que c'est le logarithme du rapport qui est pris en compte de telle sorte que la dynamique puisse s'exprimer en décibels, ce qui est plus pratique. De nombreux articles théoriques ont déjà été consacrés au sujet, nous passerons donc sur le problème. Pour fixer les idées, la dynamique maximum pour un orchestre en direct en salle de concert est de 120 dB environ. Ce même orchestre enregistré sur disque et écouté chez soi verra sa dynamique réduite à environ 60 dB. Cela évite de trop solliciter les enceintes mais surtout cette opération que l'on appelle compression de dynamique est destinée à limiter l'amplitude des sillons qui sinon provoquerait une contrainte aussi intranscriptible que dangereuse pour le diamant de la cellule lectrice. Ramené à des proportions chiffrées, un écart de niveau de 100 entre deux instruments de l'orchestre ne vaut plus que 10 à l'écoute du disque, autant dire que la compression est une opération très énergique. Alors ? Sommes-nous sourds !...

En fait on sent bien que la dynamique d'une salle de concert est différente de celle de sa chaîne HI-FI domestique mais cela ne dérange pas outre mesure d'une part en raison de la sensibilité non linéaire de l'oreille, d'autre part et surtout du fait du manque de comparaison possible en temps réel, c'est-à-dire en simultané.

Bref, la compression c'est-à-dire la réduction de dynamique des disques microsillon est due à des raisons électromécaniques ce qui d'une part signifie que toutes les cassettes enregistrées à partir de ce support

# Réalisation

original auront au maximum la même dynamique (c'est le cas du 9/10 de la musique sur cassettes), d'autre part explique que les disques laser (ou il n'y a aucun contact mécanique de type diamant s'ilon) possède une dynamique proche de la musique en direct.

Tel qu'il a été conçu notre expanseur de dynamique effectuée qualitativement et quantitativement l'opération absolument inverse de celle réalisée à la fabrication du disque, microsillon bien sûr. Si votre ampli et vos enceintes suivent, vous aurez à peu près la dynamique d'une salle de concert. L'expanseur travaille de la manière suivante, les sons faibles sont atténués, les sons forts sont amplifiés, on ne touche pas aux sons d'amplitude moyenne. De cette façon l'on assiste à une augmentation de la dynamique.

Un autre intérêt du système est la diminution du bruit de fond, par exemple le souffle propre aux cassettes, puisque le bruit de fond est en principe un signal faible ; il se trouvera d'après ce que nous venons de dire atténué encore plus. Avant d'entrer dans les détails des circuits voyons maintenant le synoptique de l'appareil.

## Synoptique de l'expanseur

Comme nous allons le voir notre appareil est construit autour d'un circuit intégré spécial bien connu de nos lecteurs, du moins de ceux qui sont avec nous depuis longtemps. Cependant deux problèmes très importants sont à considérer lors de la fabrication d'un expanseur stéréo :

— D'une part l'appareil doit s'adapter à un ensemble de niveaux d'entrée qui peuvent varier d'une centaine de millivolts à un ou deux volts. En effet notre expanseur s'intercale à divers niveaux (voir figure 1) selon le matériel dont on dispose. Cela nous impose la présence d'un correcteur de gain ajustable de façon à régler le seuil 0 dB. Nous y reviendrons lors de la description du circuit.

— D'autre part et c'est par là que pêche la plupart des réalisations proposées, il ne suffit pas pour faire un expanseur stéréo d'en faire deux monos. Expliquons nous, cela n'étant à priori pas évident.

Un signal stéréo est composé de deux modulations qui peuvent être

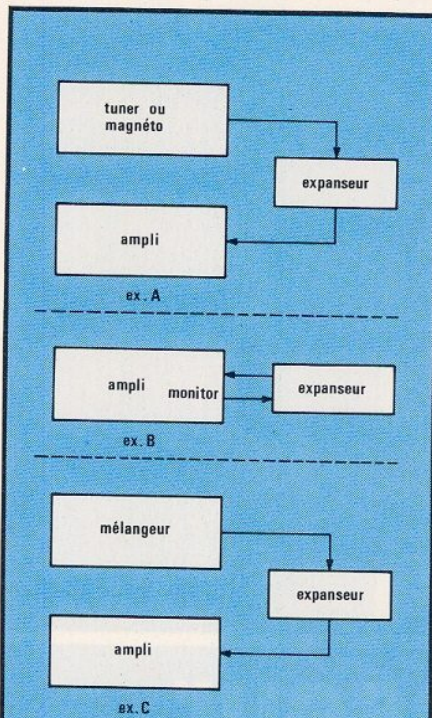


Figure 1 - Insertion d'un expanseur.

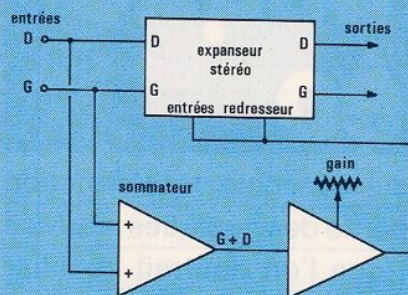


Figure 2 - Schéma synoptique de l'expanseur.

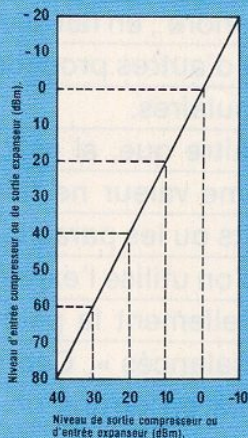


Figure 3 - Courbe de l'expanseur NE 570

entièrement distinctes et sont en tout cas différentes. Toute différence de niveau notamment va être accentuée par l'expanseur si celui-ci intervient de façon indépendante sur les deux canaux.

On en conclue que le résultat sera une modification de la balance et donc une destruction de l'image stéréo.

La solution existe et consiste à utiliser le signal somme des deux canaux droite et gauche pour agir sur le gain des deux expanseurs. Nous aboutissons alors au synoptique de notre appareil (voir figure 2). On constatera qu'un réglage supplémentaire de gain a été rajouté de façon à permettre à l'appareil de s'adapter à divers niveaux. Etudions maintenant le circuit utilisé :

## Le NE 570, ou NE 571 compresseur expanseur

Ce circuit fabriqué par SIGNETICS et présenté en boîtier DIL 16 pattes contient tout ce qu'il faut pour faire un expanseur stéréo. Il a déjà maintes et maintes fois été utilisé dans nos colonnes comme nous l'avons souligné : sa courbe de réponse dynamique est donnée figure 3. On y constate que le taux d'expansion est de 2, le point d'inflexion étant situé au niveau 0 dBm soit 775 mV. Les niveaux en dessous de cette valeur sont doublement atténués, ceux au-dessus doublement amplifiés. Cependant 0 dBm correspond plus à un niveau « sonorisation » qu'à un niveau magnéto de prise monitor d'ampli et c'est là l'utilité principale du réglage de gain qui déplace vers le haut ou vers le bas le niveau du point d'inflexion. A la figure 4 nous indiquons le schéma interne d'un demi NE 570 composé d'un redresseur double alternance, d'une cellule à gain variable dont le gain est réglé par la sortie du redresseur et d'un amplificateur opérationnel intégré qui permet de sortir jusqu'à +13 dBm soit 3,5 volts RMS sur 300 Ω. Le schéma de base de l'expanseur est donné figure 5. Dans un premier temps  $V_1$  et  $V_2$  sont identiques, le niveau de sortie du redresseur est proportionnel à son courant d'entrée de même que le gain de la cellule à gain variable et nous avons :

$$G \times \frac{|V_{IN}|}{R_1}$$

Une capacité C permet d'obtenir le niveau moyen avec une constante

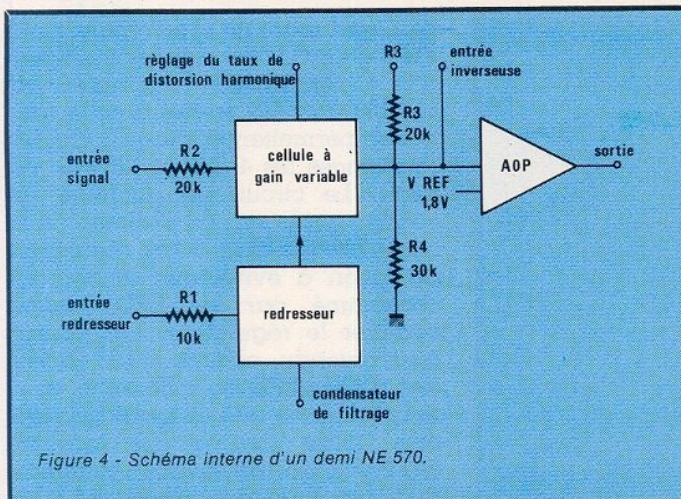


Figure 4 - Schéma interne d'un demi NE 570.

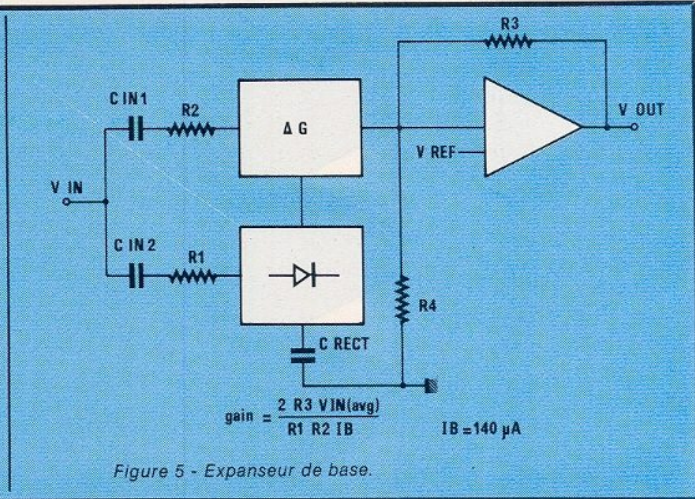


Figure 5 - Expanseur de base.

de temps dépendant de  $R_1$  et de sa valeur. Une valeur de capacité trop forte ne permettra pas de répondre avec une rapidité suffisante aux écarts de niveaux, par contre une capacité trop faible engendrera une distorsion trop forte dans le grave. Aussi cette valeur résulte d'un compromis.

## Le schéma final

Il est représenté figure 6 ; on

constate que le NE 570 est monté en configuration expanseur de base. Les découplages par condensateur sont indispensables au niveau entrée et sortie, le NE 570 étant alimenté en tension unique + 15 volts par rapport à la masse et délivrant donc une tension continue. Pas de commentaires supplémentaires ici. A la partie inférieure du schéma, nous trouvons l'additionneur permettant d'ajouter niveau droite et gauche et le réglage de gain, le tout fait appel à un 358. Ce circuit étant comme le 570 alimenté en mono-

ten-sion nécessite un circuit de polarisation sur ses pattes d'entrée non inverseuses. Un inverseur permet de relier la prise de sortie à la sortie du montage ou à son entrée pour une fonction BY PASS. L'alimentation est délivrée par un transfo 18 volts ou  $2 \times 9$  volts et la régulation assurée par un régulateur 7815. Enfin, figure 7, et comme promis au début, nous trouvons le schéma d'un mini vu-mètre que l'on devra réaliser en deux exemplaires pour la version stéréo. Le signal d'entrée est redressé en simple alternance par une

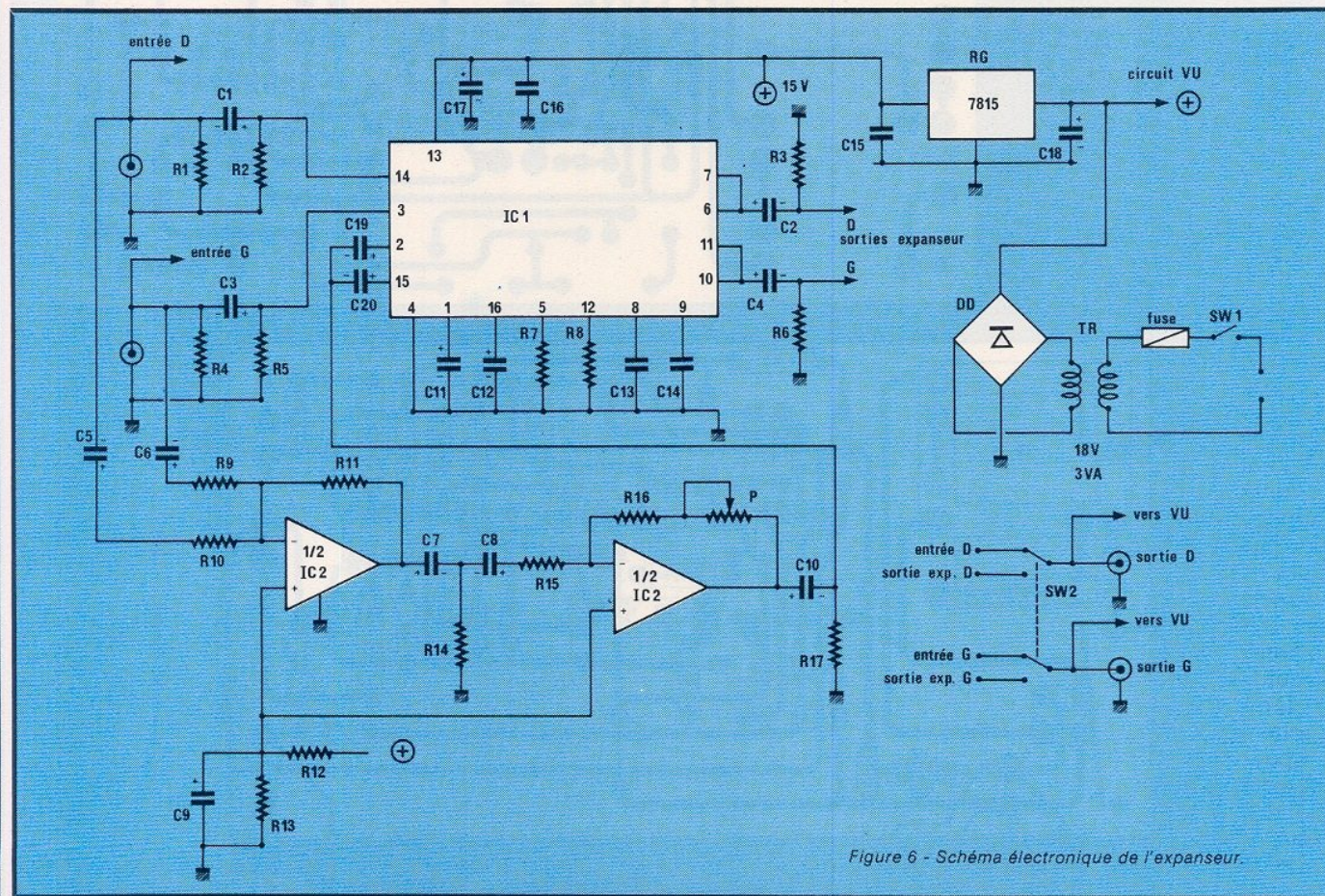


Figure 6 - Schéma électronique de l'expanseur.

# Réalisation

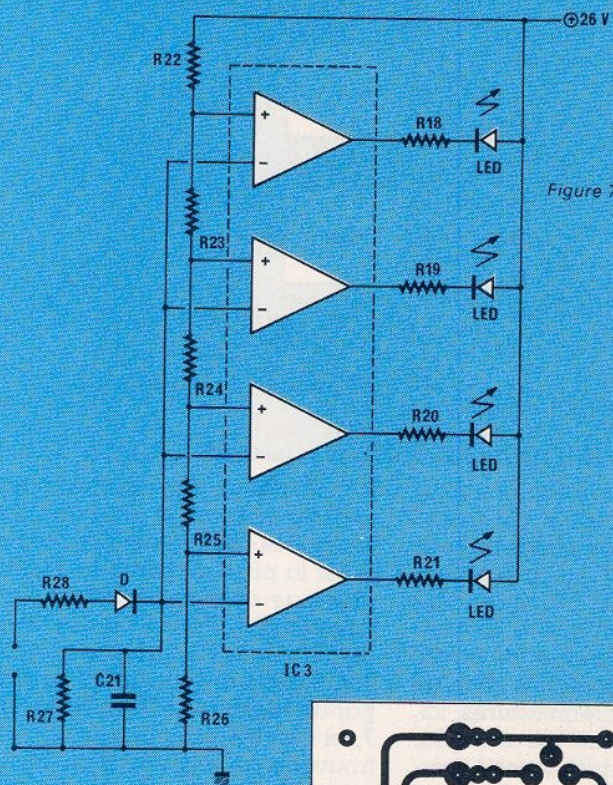


Figure 7 - Circuit vu-mètre.

diode germanium et sommairement filtré avant d'attaquer les 4 entrées d'un quadruple comparateur LM 339 dont les sorties à collecteur ouvert permettent d'attaquer via des résistances les 4 diodes LED de niveau. Le circuit est alimenté en continu par la tension d'alimentation après filtrage mais avant régulation de façon à éviter que le courant consommé par les LED fassent chauffer le régulateur. On pourra bien entendu, comme nous, choisir des diodes LED de différentes couleurs. A noter que ce montage peut être utilisé jusqu'à des tensions d'alimentation de 36 volts à condition de limiter le courant dans les LED à une quinzaine de milliampères. Les 4 autres entrées du quadruple comparateur sont polarisées à des potentiels fixes dit potentiels de référence en progression non linéaire de façon à respecter une échelle en décibels.

Figure 8 - CI extenseur.

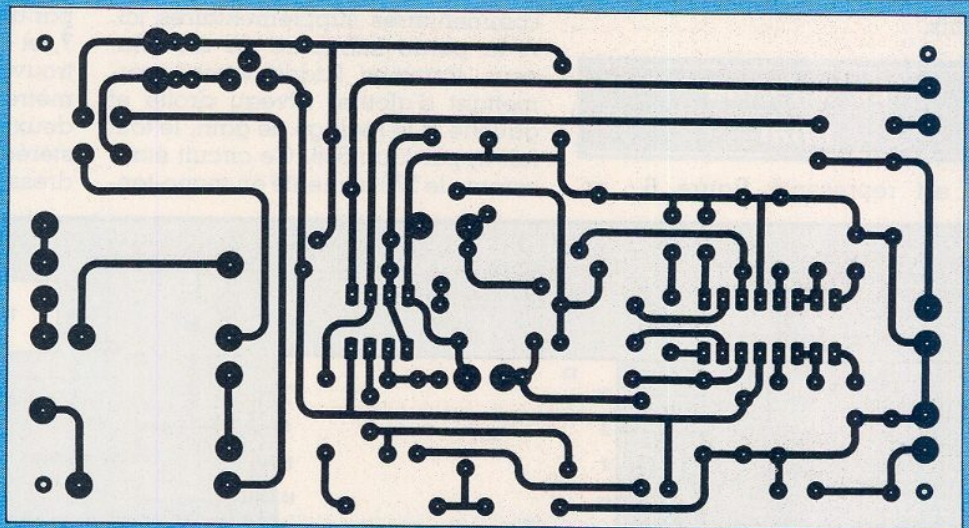
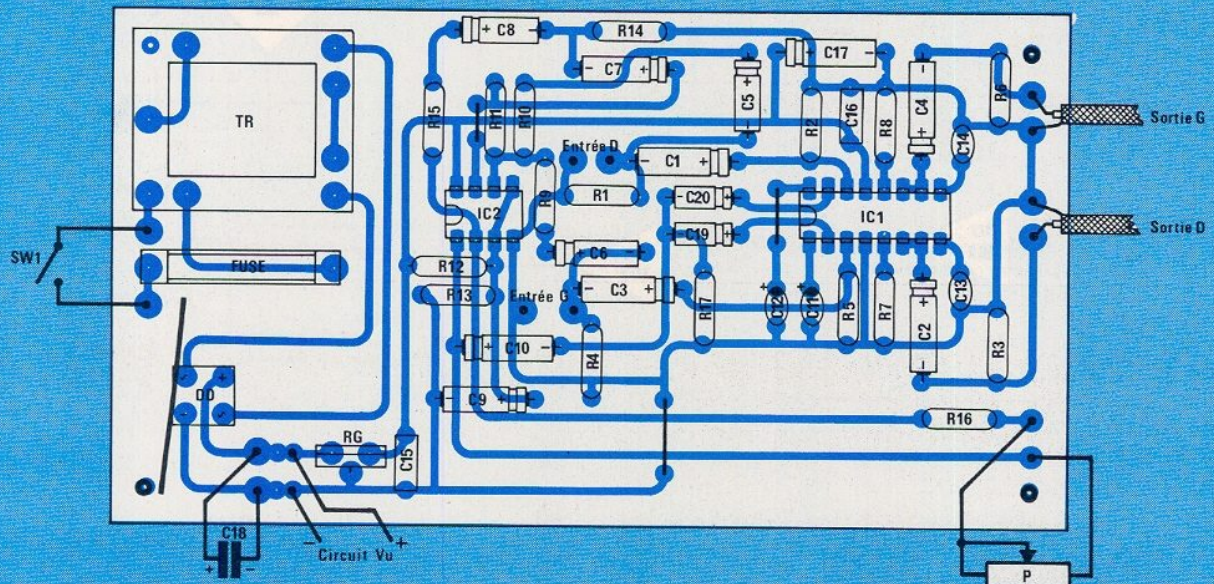


Figure 9 - Implantation carte extenseur.



## Réalisation finale

Les réalisations des circuits imprimés et du câblage ne posent absolument aucun problème à un amateur consciencieux.

Les schémas du circuit imprimé et du câblage sont fournis figures 8 et 9 pour la partie expanseur, 10 et 11 pour la partie vu-mètre, cette dernière étant à réaliser en deux exemplaires comme il se doit pour un appareil stéréo. On n'oubliera pas de relier les straps, le NE 570 sera de préférence monté sur support. Les photos donnent les précisions nécessaires sur le montage.

On notera la présence indispensable de l'inverseur double permettant de « by-passer » le signal. En d'autres termes, on doit pouvoir relier la sortie du montage soit à la sortie de l'expanseur, soit à l'entrée.

## Mise au point

Cet mise au point consiste avec le potentiomètre à régler le niveau en expanseur de façon à ce que ce niveau soit identique à celui en mode by-pass. L'appareil est normalement prévu pour fonctionner avec 0 dBm en entrée. Aux essais, une sortie tuner s'est révélée un peu limitée en amplitude, provoquant un phénomène de pompage (oscillations très lentes du niveau de sortie). Un tel phénomène est facile à éliminer en rapportant deux résistances de 270 k $\Omega$ , R<sub>29</sub> et R<sub>30</sub> entre capacités C<sub>11</sub> et C<sub>12</sub> et + 15 volts (voir figure 12). Voilà terminée notre description, bonne chance et bon montage.

G. GINTER

Figure 10 - CI vu-mètre.

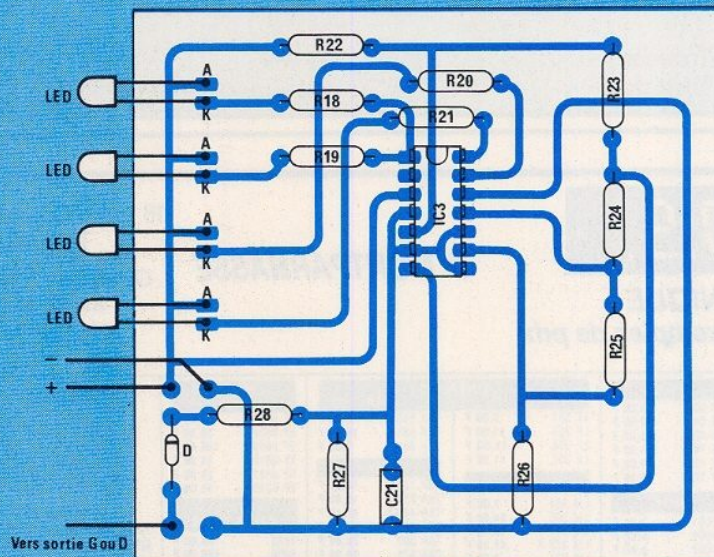
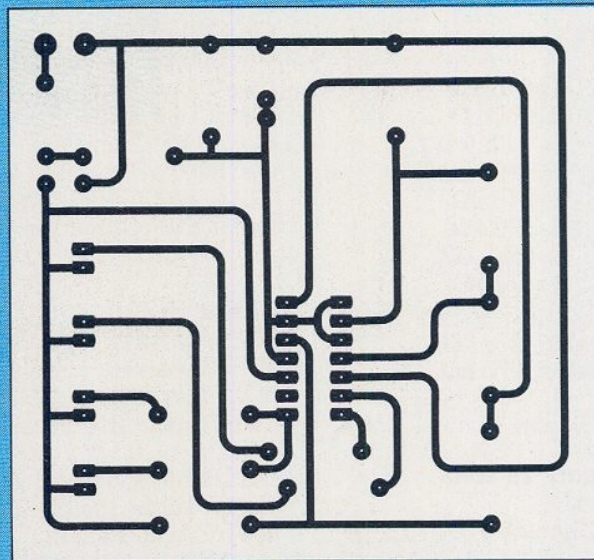
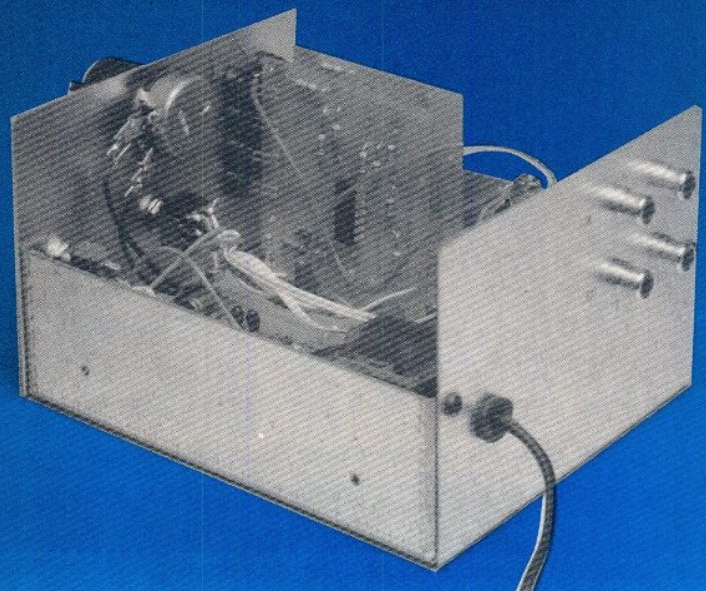
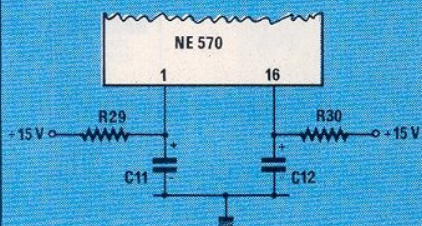


Figure 11 - Implantation vu-mètre.

Figure 12 - Circuit « antipompage ».



# Réalisation

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub>: 22 kΩ R<sub>10</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>2</sub>: 100 kΩ R<sub>11</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>3</sub>: 10 kΩ R<sub>12</sub>: 100 kΩ  
 R<sub>4</sub>: 22 kΩ R<sub>13</sub>: 100 kΩ  
 R<sub>5</sub>: 100 kΩ R<sub>14</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>6</sub>: 10 kΩ R<sub>15</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>7</sub>: 8,2 kΩ R<sub>16</sub>: 2,2 kΩ  
 R<sub>8</sub>: 8,2 kΩ R<sub>17</sub>: 22 kΩ  
 R<sub>9</sub>: 10 kΩ

\* R<sub>29</sub>: Voir texte, 270 kΩ

\* R<sub>30</sub>: Voir texte, 270 kΩ

P: 47 kΩ Linéaire A

### Condensateurs 25 volts

C<sub>1</sub>: 2,2 μF Chimique C<sub>6</sub>: 2,2 μF  
 C<sub>2</sub>: 10 μF C<sub>7</sub>: 2,2 μF  
 C<sub>3</sub>: 2,2 μF C<sub>8</sub>: 2,2 μF  
 C<sub>4</sub>: 10 μF C<sub>9</sub>: 10 μF  
 C<sub>5</sub>: 2,2 μF C<sub>10</sub>: 10 μF  
 C<sub>11</sub>: 3,3 μF Tantale  
 C<sub>12</sub>: 3,3 μF Tantale

C<sub>13</sub>: 220 pF Céramique  
 C<sub>14</sub>: 220 pF Céramique  
 C<sub>15</sub>: 0,1 μF MKH  
 C<sub>16</sub>: 0,1 μF MKH  
 C<sub>17</sub>: 10 μF Chimique  
 C<sub>18</sub>: 2200 μF à collier Chimique  
 C<sub>19</sub>: 2,2 μF Chimique  
 C<sub>20</sub>: 2,2 μF Chimique

### Divers

SW<sub>1</sub>: Inverseur simple  
 SW<sub>2</sub>: Inverseur double  
 TR: Transfo 2 x 9 volts 3 VA ou 18 volts  
 DD: Pont de diode 1 A 100 V  
 Porte fusible, fusible 200 mA, embases RCA, fil secteur.

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: NE 570 ou NE 571 Signetics  
 IC<sub>2</sub>: LM 358  
 RG: Régulateur 15 volts TO 220

### Circuit VU-METRE (à doubler pour usage stéréo)

IC<sub>3</sub>: LM 339

D: Diode germanium OA 85 ou équivalente 4 x LED

### Résistances

R<sub>18</sub>: 1,5 kΩ  
 R<sub>19</sub>: 1,5 kΩ  
 R<sub>20</sub>: 1,5 kΩ  
 R<sub>21</sub>: 1,5 kΩ  
 R<sub>22</sub>: 620 kΩ  
 R<sub>23</sub>: 27 kΩ  
 R<sub>24</sub>: 15 kΩ  
 R<sub>25</sub>: 6,2 kΩ  
 R<sub>26</sub>: 4,7 kΩ  
 R<sub>27</sub>: 2,7 MΩ  
 R<sub>28</sub>: 27 kΩ

### Condensateur

C<sub>21</sub>: 0,1 μF MKH

# A.D.S.

## ÉLECTRONIQUE

Quelques exemples de prix

## A MONTPARNASSE

16 rue d'Odessa - 74014 Paris  
 Tél. : 43.21.56.94

Ouvert de 9 h 30 à 13 h 30  
 et de 14 h à 19 h  
 sauf le lundi matin.

## SERVICE EXPÉDITION RAPIDE

Forfait port 35 F  
 Forfait contre remboursement + port 55 F

TTL LS		TTL S		LINEAIRES		MICRO 6800	
REF.	PRIX	74 S 00	9,00 F	LF	TAA	EF 6800	56,80 F
74 LS 01	5,50 F	74 S 04	9,00 F	LF 351	9,00 F	TAA 550	2,80 F
74 LS 02	5,50 F	74 S 32	18,00 F	LF 353	11,00 F	TAA 661 B	19,00 F
74 LS 04	6,50 F	74 S 74	13,00 F	LF 356	11,00 F	TAA 861	9,50 F
74 LS 13	7,80 F	74 S 138	18,00 F	LF 357	11,00 F		
74 LS 27	3,90 F	74 S 175	20,00 F				
74 LS 37	5,50 F						
74 LS 38	5,70 F						
74 LS 47	17,80 F						
74 LS 48	12,00 F						
74 LS 74	7,80 F						
74 LS 76	5,80 F						
74 LS 83	7,50 F						
74 LS 86	4,50 F						
74 LS 90	10,50 F						
74 LS 93	9,00 F						
74 LS 109	6,50 F						
74 LS 112	6,50 F						
74 LS 113	6,50 F						
74 LS 114	12,00 F						
74 LS 126	4,80 F						
74 LS 139	9,80 F						
74 LS 157	9,80 F						
74 LS 162	10,50 F						
74 LS 163	10,50 F						
74 LS 164	10,50 F						
74 LS 166	13,60 F						
74 LS 168	10,20 F						
74 LS 170	13,20 F						
74 LS 182	14,50 F						
74 LS 190	11,50 F						
74 LS 192	13,50 F						
74 LS 240	17,80 F						
74 LS 241	14,50 F						
74 LS 242	11,50 F						
74 LS 243	11,80 F						
74 LS 244	19,20 F						
74 LS 245	16,80 F						
74 LS 247	17,80 F						
74 LS 253	12,00 F						
74 LS 257	9,00 F						
74 LS 259	14,80 F						
74 LS 273	14,70 F						
74 LS 280	13,20 F						
74 LS 290	9,90 F						
74 LS 365	12,80 F						
74 LS 368	9,50 F						
74 LS 374	17,80 F						
74 LS 377	17,00 F						
74 LS 393	11,80 F						

CMOS		LM		TCA		TDA	
CD	PRIX	LM	PRIX	TCA	PRIX	TDA	PRIX
CD 4001	3,80 F	LM 301	7,00 F	TCA 280 A	24,50 F	TDA 1001	29,00 F
CD 4006	5,80 F	LM 305	14,50 F	TCA 640	39,60 F	TDA 1003	27,00 F
CD 4012	5,50 F	LM 317 T	14,70 F	TCA 650	41,80 F	TDA 1009	31,00 F
CD 4013	5,30 F	LM 323 K	42,10 F	TCA 730	32,00 F	TDA 1010	17,00 F
CD 4007	10,80 F	LM 324	7,95 F	TCA 830 S	14,00 F	TDA 1012	22,00 F
CD 4011	3,80 F	LM 334	16,80 F	TCA 900	10,00 F	TDA 1013	27,50 F
CD 4016	7,80 F	LM 335	16,80 F	TCA 940	19,80 F	TDA 1014	19,80 F
CD 4017	7,80 F	LM 336	14,40 F			TDA 1048	16,80 F
CD 4020	11,80 F	LM 337 T	14,50 F			TDA 1057	14,80 F
CD 4021	8,80 F	LM 337 K	31,50 F			TDA 1059	11,00 F
CD 4025	4,80 F	LM 348	13,80 F			TDA 1170	22,00 F
CD 4027	6,80 F	LM 349	17,50 F			TDA 1220	24,00 F
CD 4028	8,30 F	LM 350 K	72,00 F			TDA 1405	12,50 F
CD 4029	8,80 F	LM 358	7,50 F			TDA 1418	12,00 F
CD 4030	8,80 F	LM 360	70,00 F			TDA 1510	36,80 F
CD 4040	5,80 F	LM 393	7,80 F			TDA 2002	14,80 F
CD 4042	7,80 F	LM 556	11,50 F			TDA 2004	30,50 F
CD 4044	8,80 F	LM 741	5,80 F			TDA 2006	21,80 F
CD 4046	11,80 F	LM 747	15,50 F			TDA 2030	18,50 F
CD 4048	8,80 F	LM 748	11,80 F			TDA 2542	26,80 F
CD 4049	5,80 F	LM 1496	19,00 F			TDA 2543	23,80 F
CD 4050	6,80 F	LM 3909	13,00 F			TDA 2611	24,00 F
CD 4051	10,80 F	LM 3911	23,00 F				
CD 4052	9,20 F	LM 3914	36,00 F				
CD 4053	11,80 F	LM 3915	39,00 F				
CD 4069	5,80 F	LM 3916	47,00 F				
CD 4070	5,80 F	LM 13600	19,00 F				

NE		MCT	
NE	PRIX	MCT	PRIX
NE 544	59,80 F	MCT 2	11,00 F
NE 545	5,00 F	MCT 6	22,00 F
NE 556	11,50 F	MCT 8	25,00 F
NE 565	15,50 F		
NE 566	21,50 F		
NE 567	24,00 F		
NE 571	53,00 F		
NE 5532	37,80 F		
NE 5534	30,00 F		

RAM PROMOTION		EPROM PROMOTION	
RAM	PRIX	EPROM	PRIX
4116	24,70 F	2716	42,00 F
4164	14,00 F	2732	49,50 F
41256	85,00 F	2764	36,00 F
6116	85,00 F	27128	45,00 F
		27256	84,00 F


  

QUARTZ	
Quartz	PRIX
2 MHz	38,00 F
3,2768 MHz	38,00 F
4 MHz	38,00 F
8 MHz	38,00 F
16 MHz	38,00 F

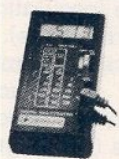
  

AFFICHEUR	
Afficheur	PRIX
Rouge AC	12,00 F
Vert AC	18,00 F
Rouge CC	12,00 F
Vert CC	18,00 F
3,5 Digits CL	90,00 F
4,5 Digits CL	130,00 F

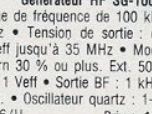
  




**Générateur HF SG-1000**  
 Plage de fréquences de 100 kHz à 300 MHz • Tension de sortie : env. 100 mVeff jusqu'à 35 MHz • Modulation : intern 30 % ou plus. Ext. 50 - 20000 Hz, 1 Veff • Sortie BF : 1 kHz, 1 Veff max. • Oscillateur quartz : 1-15 MHz, HC 6/U  
 Prix : 1 453 F




**DMT-870 Multimètre digital**  
 Multimètre LCD 3,5 digit. « test transistor/diode » et prise 10 A.  
 Prix : 590 F




**Générateur BF AG-1000**  
 Commutable sinus/carré. Plage de fréquence : 10 Hz - 1 MHz/5 cal. • Tension de sortie : min. 5 Veff sinus, min. 10 Vcc carré • Impédance de sort. : 600 ohms • Temps de monté : inf. 0,5 usec.  
 Prix : 1 580 F




**Multimètre PT-101**  
 Mini-multimètre analogique.  
 Prix : 129 F



**Multivoltmètre MONACOR**  
 Prix : 2 000 F



**Capacimètre**  
 De 0,1 PF à 2000 uF. Prix : 780 F



**Multimètre digital DMT-2200**  
 3,5 digit.  
 Prix : 449 F

### CONNECTEUR TYPE BERG

Femelle à sertir  
 Male coudé  
 2x5 B 9,00 F  
 2x8 B 12,00 F  
 2x10 B 15,00 F  
 2x13 B 17,00 F  
 2x15 B 18,50 F  
 2x17 B 23,50 F  
 2x20 B 26,00 F  
 2x25 B 30,00 F

### TYPE CENTRONIC

36 BROCHES :  
 Male 39,00 F  
 Femelle 39,00 F  
 Chassis 39,00 F

24 BROCHES :  
 Male 34,00 F  
 Femelle 34,00 F  
 Chassis 34,00 F

### CANNON

Male 9 B 15,00 F  
 Femelle 9 B 15,00 F  
 Capot 15,00 F  
 Male 15 B 19,00 F  
 Femelle 15 B 22,00 F  
 Capot 15,00 F  
 Male 25 B 20,00 F  
 Femelle 25 B 23,00 F  
 Capot 16,00 F  
 Male 37 B 25,00 F  
 Femelle 37 B 29,00 F  
 Capot 23,00 F

### ET AUSSI

TRANSISTORS/ZENERS  
 DIODES/RESISTANCES  
 CONDENSATEURS  
 CIRCUITS IMPRIMES  
 KIT IMD/KIT JOSTY  
 CARTE COMPATIBLE  
 8 et 16 BITS/MESURE  
 INFORMATIQUE  
 HIFI/GADGET

PROMO  
 Spectravideo SVI 728 MSX  
 venez l'essayer, avec magnéto.  
 Prix 2690 F

Prix à titre indicatif, peuvent se modifier suivant l'approvisionnement

Pour tous renseignements, demandez « Alex ».



## Aperçu des recherches sur l'arséniure de gallium

L'arséniure de gallium est un matériau très prometteur pour les dispositifs électroniques qui fonctionnent à des fréquences élevées, ainsi que pour les diodes laser à infrarouge utilisées en télécommunications par fibres optiques et dans les applications des disques optiques.

Des travaux sur ce matériau — dont les lignes qui suivent donnent un aperçu — sont en cours dans divers laboratoires de l'organisation internationale de recherche de PHILIPS.

### Grande rapidité

L'arséniure de gallium est un rival sérieux du silicium pour les dispositifs ultrarapides, parce que les électrons se déplacent plus rapidement dans ce corps que dans le silicium (la mobilité des électrons y est cinq fois plus grande aux faibles intensités de champ électrique).

En outre, l'arséniure de gallium a des propriétés intrinsèques qui le rendent approprié pour un grand nombre de dispositifs.

- Il est possible de faire croître de l'arséniure de gallium semi-isolant, qui constitue un substrat intéressant pour assurer l'isolation électrique (sa résistivité est supérieure à  $10^9 \Omega \text{ cm}$ ).
- La bande interdite de l'arséniure de gallium est directe (1,43 V, correspondant à une longueur d'onde de  $0,88 \mu\text{m}$  à la température ambiante), ce qui autorise des transitions optiques efficaces et l'effet laser, une émission stimulée cohérente étant possible.
- L'arséniure de gallium est un composé III-V et peut se combiner à d'autres composés III-V, ce qui permet d'obtenir toute une gamme de bandes interdites, et par conséquent un large éventail de propriétés optiques. Un point particulièrement intéressant est que l'on peut remplacer le gallium par de l'aluminium sans modifier la structure cristalline, l'arséniure de gallium et l'arséniure d'aluminium ayant les mêmes paramètres de réseau. On peut donc empiler des couches successives de GaAs et de (Ga, Al) As. Cette propriété est utilisée dans les photocathodes en transmission, les diodes électroluminescentes (DEL), les la-

sers à double hétérostructure (DHL) et les lasers à puits quantiques. On obtient ainsi une émission laser dans la plage  $0,65 \mu\text{m} - 0,87 \mu\text{m}$ .

### Technologie

Les laboratoires Philips effectuent des recherches dans toute la chaîne d'élaboration des composés III-V, notamment les méthodes de croissance cristalline de lingots d'arséniure de gallium et de phosphore d'indium ; diverses techniques pour le dépôt de couches minces, telles que l'épitaxie en phase vapeur, l'épitaxie en phase liquide et l'épitaxie par jets moléculaires ; les techniques d'implantation d'ions ; les moyens de conception et de caractérisation des dispositifs.

Une importante équipe de recherche exploratoire aux Laboratoires d'Électronique et de Physique appliquée (L.E.P.), qui font partie de la Recherche internationale de Philips, travaille à une meilleure compréhension de phénomènes fondamentaux tels que les niveaux profonds donnant lieu aux propriétés semi-isolantes, les caractéristiques électriques des interfaces isolant / arséniure de gallium, les effets parasites dans les transistors à effet de champ etc.

Au LEP, on a récemment montré que le dopage iso-électronique rend possible la croissance cristalline de lingots d'arséniure de gallium exempts de dislocations, de 50 mm de diamètre, possédant les caractéristiques électriques requises pour les applications prévues (type N, type P ou semi-isolant).

S'il est bien établi que les dislocations jouent un rôle néfaste dans les dispositifs photo-électroniques, on ne sait pas grand chose sur leur effet dans les dispositifs à porteurs majoritaires (transistors et circuits intégrés). On peut raisonnablement supposer que l'absence de dislocations accentuera l'homogénéité des transistors réalisés sur une même plaquette, améliorant par là même les performances des circuits intégrés utilisant ces transistors. Ce type d'étude est en cours.

Les Laboratoires de Recherche Philips de Redhill (Royaume-Uni) mènent les études de développement de l'épitaxie par jets moléculai-

res (EJM), en particulier pour la croissance de structures destinées à des dispositifs optiques et des dispositifs hyperfréquences.

### Lasers

Le Laboratoire de Recherche des Pays-Bas utilise l'épitaxie en phase liquide (EPL) pour réaliser diverses sortes de lasers. À cette fin, on fait croître des structures multicouches à partir d'une solution d'arsenic dans du gallium liquide. Pour la lecture des disques compacts, on utilise des lasers à longueur d'onde de 780-900 nm, tandis que les télécommunications par fibres optiques nécessitent des lasers InGaAsP à longueur d'onde de 1300-1550 nm.

### Super réseaux

Un des résultats des recherches du LEP sur les mécanismes de croissance par épitaxie en phase vapeur a été l'obtention, par la méthode aux organométalliques, de super réseaux GaAs-(Ga,Al)As, ayant des interfaces très abruptes. Il est possible de réduire la largeur des puits quantiques à 2,5 nm, tout en conservant une interface inférieure à 0,5 nm. Ce type de structure est indispensable à la réalisation de transistors à effet de champ à haute mobilité et de lasers à puits quantiques.

### Optimisation

Dans les laboratoires français, les recherches sur les transistors à effet de champ (TEC) en GaAs ont donné naissance à toute une famille de TEC faible bruit (bruit inférieur à 1,2 dB à 12 GHz avec les techniques lithographiques classiques) et de TEC de puissance (4,5 W. à 12 GHz). La tendance est à la montée en fréquence (au-delà de 20 GHz). Ces TEC sont incorporés dans des sous-ensembles hyperfréquence (oscillateurs ultrastables, mélangeurs, amplificateurs) destinés à une vaste gamme d'applications. Le LEP a également mis au point des programmes d'analyse et d'optimisation des circuits non linéaires qui servent à la conception de ces circuits.

## Circuits intégrés

Les recherches sur les circuits intégrés GaAs au LEP se développent suivant deux directions : les circuits intégrés numériques, et les circuits monolithiques analogiques hyperfréquence. Pour les circuits intégrés numériques, on a choisi la technologie DFCL (Direct Fet Coupled Logic), qui utilise des transistors normalement pincés, de longueur de grille  $0,9 \mu\text{m}$  (technologie dite « normally-off »). C'est une technologie très simple, à faible consommation, qui ouvre la voie à la fabrication de circuits LSI ultrarapides en GaAs. Plusieurs circuits ont déjà été réalisés : par exemple, des diviseurs dynamiques de fréquence par 2 fonctionnant jusqu'à  $1,9 \text{ GHz}$  avec une consommation inférieure à  $0,25 \text{ mW}$  ; des diviseurs de fréquence par 5 et 6 programmables, fonctionnant jusqu'à  $1,5 \text{ GHz}$  avec une consommation de  $2 \text{ mW}$  ; des unités arithmétiques et logiques (UAL) 4 bits à temps d'exécution de  $3,5 \text{ ns}$  pour une consommation de  $15 \text{ mW}$ . Finalement, on a réalisé des mémoires statiques à accès aléatoire (« static random-access memories » ou SRAM) dont le temps d'accès est inférieur à une nanoseconde.

## Télévision par satellite

Les études de circuits intégrés monolithiques analogiques sur GaAs au LEP s'orientent principalement vers les circuits destinés à la réception des émissions de télévision par satellite à  $12 \text{ GHz}$ . Une première phase a été la réalisation de circuits intégrant séparément chacune des fonctions nécessaires, à savoir un amplificateur à  $12 \text{ GHz}$ , un filtre de réjection de la bande image, un oscillateur local à  $10,8 \text{ GHz}$ , un mélangeur et un amplificateur à fréquence intermédiaire ( $0,95 - 1,75 \text{ GHz}$ ) en utilisant des capacités interdigitées, des capacités MIM (métal-isolant-métal) et des inductances en spirale. La seconde phase a consisté à intégrer deux fonctions sur la même puce. L'objectif final, c'est-à-dire l'intégration de toutes les fonctions d'un récepteur de télévision à  $12 \text{ GHz}$  sur une même puce de GaAs, vient d'être atteint. Les dimensions de la puce sont  $2,5 \times 2,5 \text{ mm}^2$  ; le gain de conversion est  $25 \pm 3 \text{ dB}$  (entrée  $12 \text{ GHz}$  -

sortie UHF) avec un facteur de bruit total de  $4,5 \text{ dB}$ .

Toutes ces réalisations ont été rendues possibles grâce à la perfection des matériaux, à des modélisations par CAO associées à de mesures très précises et à une très bonne maîtrise de la technologie planaire auto-alignée.

Communication PHILIPS  
N. WIEDENHOF  
J.M. WAALWIJK

## PHILIPS : recherche sur la technologie BICMOS

Les laboratoires de recherche Philips, en association avec Siemens, et dans le cadre du programme ESPRIT, travaillent actuellement au projet BICMOS, qui vise à réunir, sur une même puce intégrée, des transistors bipolaires et des transistors C.MOS.

## Deux technologies aux spécificités distinctes

Les transistors bipolaires se caractérisent par leur rapidité, leur faible tension différentielle, la forte densité de courant qu'ils admettent, et leur grand facteur d'amplification, qui les destinent particulièrement aux circuits analogiques. Par contre, ils se prêtent mal à un haut degré d'intégration, ce que permettent au contraire les transistors MOS. Ces derniers, quand on rassemble sur un même cristal des modèles à canal N et à canal P (C.MOS), conduisent à des courants de repos très faibles, appréciés dans les circuits numériques.

## La combinaison BICMOS

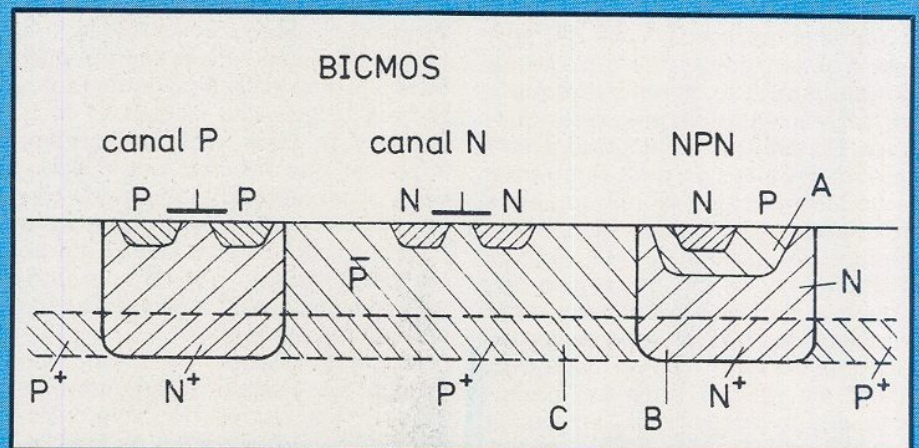
L'objectif est de profiter des avantages des deux technologies en regroupant sur une même puce, des circuits C.MOS et des circuits bipolaires, ce qui impose d'atteindre des dimensions de gravure aussi faibles que  $0,7 \mu\text{m}$  pour les premiers, et  $1 \mu\text{m}$  pour les seconds. La figure jointe montre une combinaison de deux MOS complémentaires, et d'un transistor bipolaire NPN réalisé, si possible, en utilisant les mêmes diffusions.

Une fois construits les deux C.MOS (à gauche sur la figure), on obtient les transistors bipolaires par une diffusion P supplémentaire (notée A), suivie de l'adjonction d'une couche enterrée de type N (B). La couche (C), de type P, améliore l'isolation entre les différentes zones.

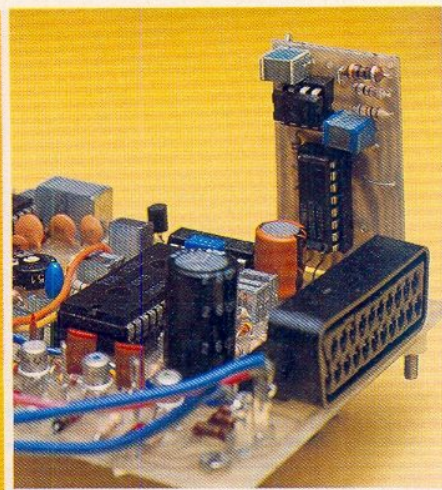
La réduction des dimensions de ces structures, impose des procédés de métallisation particulièrement fiables. Aussi, une partie des recherches fondamentales qui s'inscrivent dans le cadre du projet, porte-t-elle sur les petites structures, et sur les phénomènes d'interface.

## Les applications des circuits BICMOS

Les performances combinées des transistors bipolaires et des C.MOS, font, des structures BICMOS, des composants d'avenir pour diverses applications : convertisseurs analogique/numérique, amplificateurs, mémoires, logiques numériques de traitement, etc. En règle générale, ces structures autorisent une grande compacité, sans, pour autant, nuire à la fiabilité des circuits.



## Carte de dématricage et de commutation péritel



**V**OUS avez été très nombreux, depuis que nous avons publié dans ces colonnes une série d'articles consacrée à la télévision et à la vidéo en général, à nous demander des schémas concernant les branchements péritel. Conjointement aux fiches publiées récemment, la carte décrite dans les pages qui suivent répond à vos besoins. Elle remplacera avantageusement, par ailleurs, la carte de dématricage parue dans le N° 429 qui était plus destinée à l'attaque du châssis VCC 90 et qui par conséquent n'avait pas une vocation « universelle ».

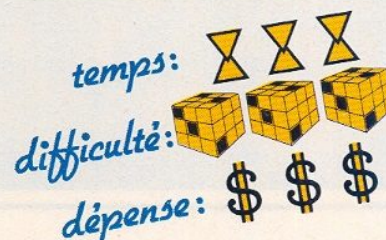
Depuis 2 ans environ RPEL a publié un certain nombre de montages vidéo, entre autres :

- PLATINE TV RPEL N° 426
- DECODEUR PAL/SECAM N° 428
- CARTE DE DEMATRICAGE N° 429
- MONITEUR VIDEO N° 430
- DECODEUR QUADRISTANDARD N° 443

Mettant ainsi à votre disposition toutes les connaissances et réalisations nécessaires à l'élaboration d'une télévision couleur ou plutôt d'une chaîne vidéo dont on pourrait imaginer le synoptique figure 1.

Un des maillons les plus importants est celui que nous avons baptisé PROCESSEUR VIDEO car c'est lui qui doit assurer les décodages des différents signaux vidéo ainsi que les commutations, on pourrait d'ailleurs utiliser un montage semblable à celui de la figure 2.

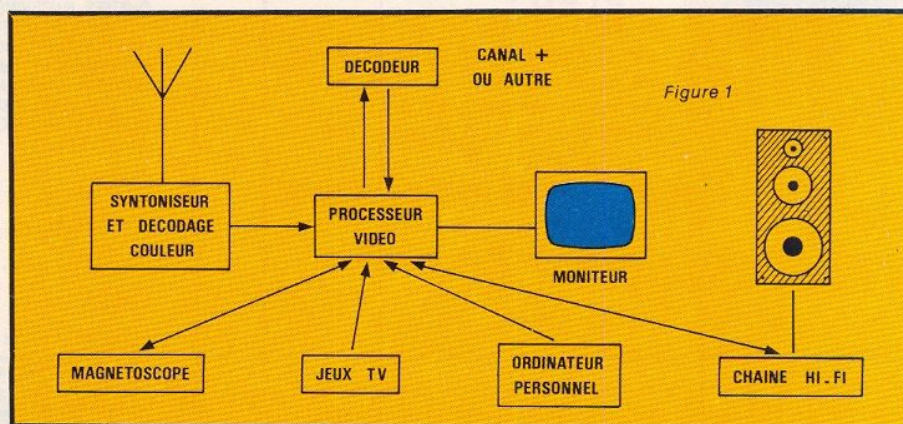
Mais revenons à la carte qui nous intéresse aujourd'hui. Si nous la comparons à la carte publiée dans RPEL N° 429, nous avons conservé rigoureusement les mêmes dimensions tout en offrant un certain nombre de fonctions supplémentaires



telles que les commutations lente et rapide et l'amélioration des transitoires couleur ; d'ailleurs les circuits intégrés qui sont employés ici ne devraient pas non plus être pour vous des nouveautés puisqu'ils ont déjà été décrits dans ces colonnes :

- TDA 3501 : N° 430
- TDA 4560 : N° 443
- TDA 5850 : N° 452.

Nous rappellerons malgré tout que le TDA 4560 est un circuit relativement récent qui permet de raidir les fronts des signaux R-Y et B-Y, car ceux-ci, à cause des procédés de codage, souffrent d'une bande pas-



# Réalisation

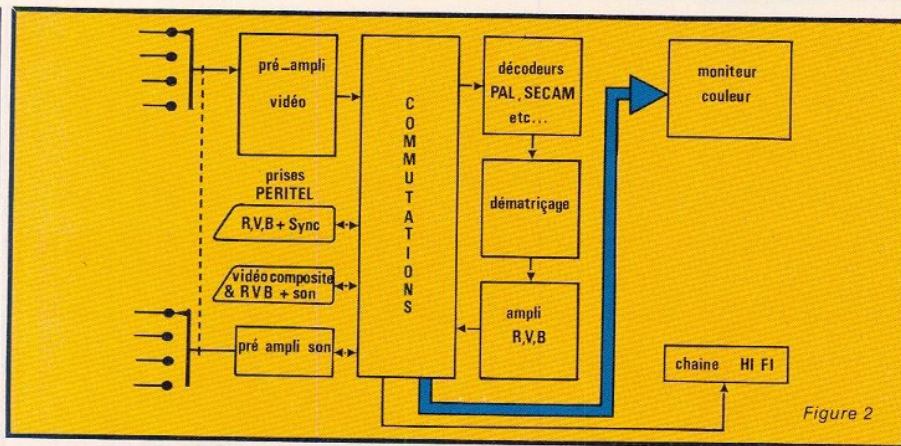


Figure 2

POSITION INTERRUPTEURS D.I.L.				TENSION BROCHE 15 TDA 4560	RETARD	
1	2	4	16	0	R <sub>63</sub> = 1 K	R <sub>63</sub> = 1,1 K
OFF	OFF	OFF	OFF	0	640 ns	720 ns
OFF	OFF	OFF	ON	(0 à 2,5 V)	685 ns	765 ns
OFF	OFF	ON	OFF	4,3 V	720 ns	810 ns
OFF	OFF	ON	ON	(3,5 à 5,5 V)	765 ns	855 ns
OFF	ON	ON	OFF	7,3 V	800 ns	900 ns
OFF	ON	ON	ON	(6,5 à 8,5 V)	845 ns	945 ns
ON	ON	ON	OFF	12 V	880 ns	990 ns
ON	ON	ON	ON	(9,5 à 12 V)	925 ns	1035 ns
BANDE PASSANTE					6 MHz	4,5 MHz

sante limitée ; d'autre part ce circuit introduit un retard réglable dans le signal Y, ce qui permet de s'affranchir des encombrantes lignes à retard. La valeur du retard dépend de la tension appliquée à la broche 15 et de la valeur de la résistance entre la broche 14 et la masse (voir tableau 1).

On peut noter au passage l'influence de la valeur de la résistance connectée à la broche 14, non seulement sur le retard mais surtout sur la largeur de la bande passante, donc si vous n'avez pas pris l'habitude de mesurer à l'ohmmètre chaque résistance avant de les monter, faites-le au moins pour celle-là !

Il est également possible d'ajouter un retard supplémentaire de 45 ns en mettant la broche 13 à la masse, ce qui permet d'obtenir des valeurs intermédiaires données par le tableau 1 et de porter le retard maximum à 1035 ns avec une résistance de 1,1 K.

Le processeur vidéo TDA 3501 est assez complexe mais classique ; il faut cependant noter deux particularités intéressantes : d'une part les signaux R, V, B présents sur les broches 12, 13, 14 bénéficient des réglages de luminosité et de contraste, ce qui n'est pas fréquent, d'autre part

## Selectronic

11, rue de la Clef 59800 LILLE TÉL. 20.55.98.98

SPÉCIALISTE DU COMPOSANT DE QUALITÉ ET DE LA MESURE VOUS PROPOSE :

**SON CATALOGUE GÉNÉRAL 85/86**



**L'OUVRAGE DE RÉFÉRENCE DES ÉLECTRONICIENS**

Cette nouvelle édition entièrement remaniée comporte 192 pages de composants, de matériels électroniques et d'informations techniques.

**DISPONIBLE AU PRIX DE 12,00 F**



RP

10

Je désire recevoir le catalogue général 85/86 de SELECTRONIC ci-joint 12,00 F en timbres-poste.

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Code Postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] \_\_\_\_\_

## FANTASTIQUES, LES PRIX CIBOT!

**BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES**

**COMPOSANTS :** MICROPROCESSEURS - CIRCUITS INTEGRES - TTL - CMOS - TRANSISTORS - RESISTANCES - CONDENSATEURS - POTENTIOMETRES - CONNECTEURS - PETIT OUTILLAGES, ETC.

**JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS** (plus de 300 modèles en stock)

**APPAREILS DE MESURE :** OSCILLOSCOPES GENERATEURS : HF - BF - FM - D'IMPULSION - DE FONCTION. MULTIMETRES : ANALOGIQUES - NUMERIQUES - MIRES - DISTORTIOMETRES - FREQUENCETRES - ALIMENTATIONS - MESUREURS DE CHAMP - BANC DE MESURES - GRID DIP - TRANSISTORMETRES - CAPACIMETRES - FLUCTUOMETRES - MEGOHMMETRES - MESUREURS DE TERRE - WOBULATEUR - MILLIVOLTMETRES - REGENERATEURS DE TUBES - PONTS DE MESURE - TESTEUR DE THT - SIGNAL TRACER.

**PIECES DETACHEES :** Plus de 20.000 articles en stock.

**DISTRIBUTEUR :** AOIP - BECKMAN - BLANC MECA - B et K - CDA - CENTRAD - CSC - EISA - ELC - FLUKE - HAMEG - ICE - ISKRA - KING - LEADER - LUTRON - METRIX - MONACOR - NOVOTEST - PANTEC - PERIFEEC - SADELTA - SIEBER - THANDAR - UNAOHM - ETC.

Nom .....

Adresse .....

..... Code postal .....

Ville .....

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

**CIBOT**  
ELECTRONIQUE

3, rue de Reuilly  
75580 Paris Cédex 12

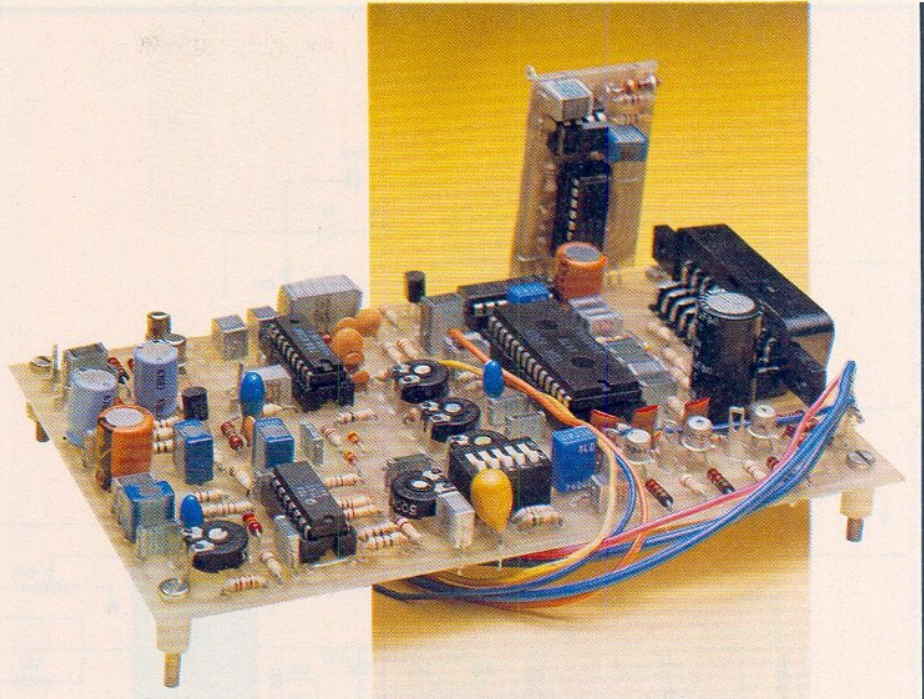
ces mêmes signaux R, V, B peuvent subsister lorsque la commutation rapide (broche 11) est à zéro ; en effet les normes de connexions en péritelvision (NFC 92-250) stipulent qu'aucun signal R, V, B ne doit être appliqué lorsque la commutation rapide est à l'état logique bas. La conséquence est que dans le cas contraire certains processeurs vidéo font un joyeux mélange entre les signaux présents (à tort !) sur la prise péritel et les signaux issus du décodeur interne du téléviseur lorsque la commutation rapide n'est pas portée à sa valeur nominale haute.

## Schéma de principe de la carte principale

Le schéma de principe est donné figure 3.

Dans le cas où l'on dispose à l'issue du décodeur de signaux de chrominance R-Y et B-Y, ces signaux sont appliqués à deux étages inverseurs constitués par  $T_1$  et  $T_2$ . Dans le cas inverse, c'est-à-dire si l'on est en présence de signaux - (R-Y) et - (B-Y) on appliquera ceux-ci directement sur les condensateurs  $C_7$  et  $C_8$ .

Le signal Y est dirigé d'une part vers le TDA 4560 via  $C_3$  pour y être retardé, d'autre part vers l'étage de séparation des tops de synchronisation constitué par le désormais archi-classique TDA 2593. L'utilisation qui en est faite permet d'obtenir un signal « sand-castle » dont on réglera la forme par l'ajustable  $R_{32}$ . La broche 11 permet, lorsqu'elle est connectée à la masse, d'élargir la plage de capture des tops de synchro, elle sera donc reliée à un interrupteur permettant cette connexion ; en effet lorsque la stabilité de la synchro n'est pas parfaite comme dans le cas d'un magnétoscope par exemple, on peut noter des déchirures dans l'image. La mise à la masse de la broche 11 permet d'éviter ce défaut, avec le risque toutefois de confondre un pic négatif parasite d'une certaine amplitude avec un top. Il n'y a pas de panacée, d'où la présence de l'interrupteur. Le signal « sand castle » est appliqué à la broche 10 du TDA 3051 pour commander, entre autre, les circuits de clamp. On peut remarquer que ce même signal est également repris via  $D_8$  par un 4093. Une curiosité bien légitime peut vous amener à vous demander pourquoi ?

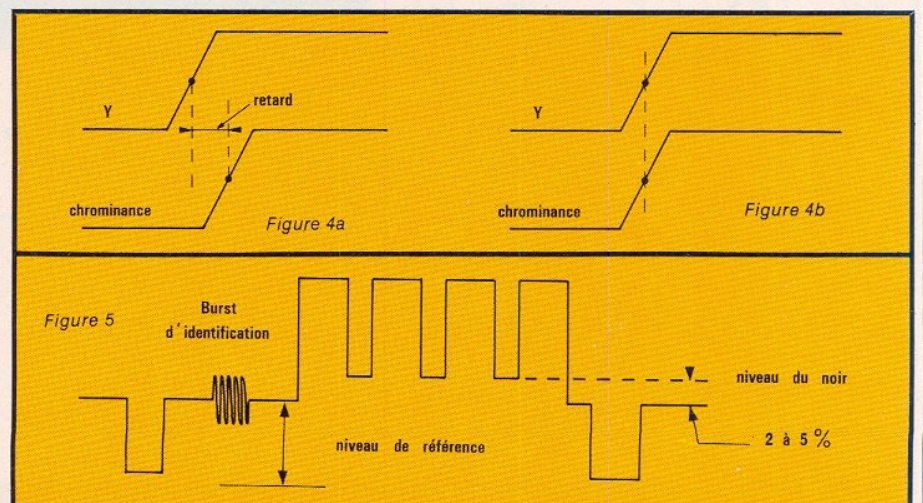


Eh bien parce que certains amplis vidéo comme le TBA 970 (désormais célèbre) ne réclame qu'un simple signal de clamp positionné sur le burst d'identification. On « deshabilite » donc notre signal « sand castle » par le 4093 et la zener  $D_8$ . Ceci permettra en aval de ce montage de changer et de traiter séparément les signaux R, V, B pour faire des trucages, notamment en réglant les niveaux de noir artificiel pour chaque couleur fondamentale. Ce système permettra également de corriger les dominantes (à propos, le TBA 970 est disponible sous une autre référence, renseignez-vous !).

Pendant que nous parlons d'autre chose, le signal Y est enfin ressorti sur les broches 11 et 12 du TDA 4560 quelques centaines de nanosecondes après y avoir pénétré ; ce retard

s'ajuste grâce à des ponts de résistances ( $R_{11}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{13}$ ) sélectionnés par les interrupteurs DIL. En fonction de la position de ces interrupteurs, on obtiendra les différentes tensions évoquées dans le tableau 1. Mais pourquoi retarder le signal Y ? Tout simplement, parce qu'on en a tellement fait voir aux signaux de chrominance, surtout dans le décodeur que ceux-ci arrivent avec un retard non négligeable par rapport au signal Y (figure 4 a), ce retard est d'ailleurs augmenté par le traitement qu'ils subissent dans le TDA 4560.

Il faudra donc recaler les signaux en retardant le signal Y de façon à obtenir la situation de la figure 4 b comme nous venons de le dire ; le signal Y est disponible sur les broches 11 et 12 du TDA 4560 et ce, sur la



# Réalisation

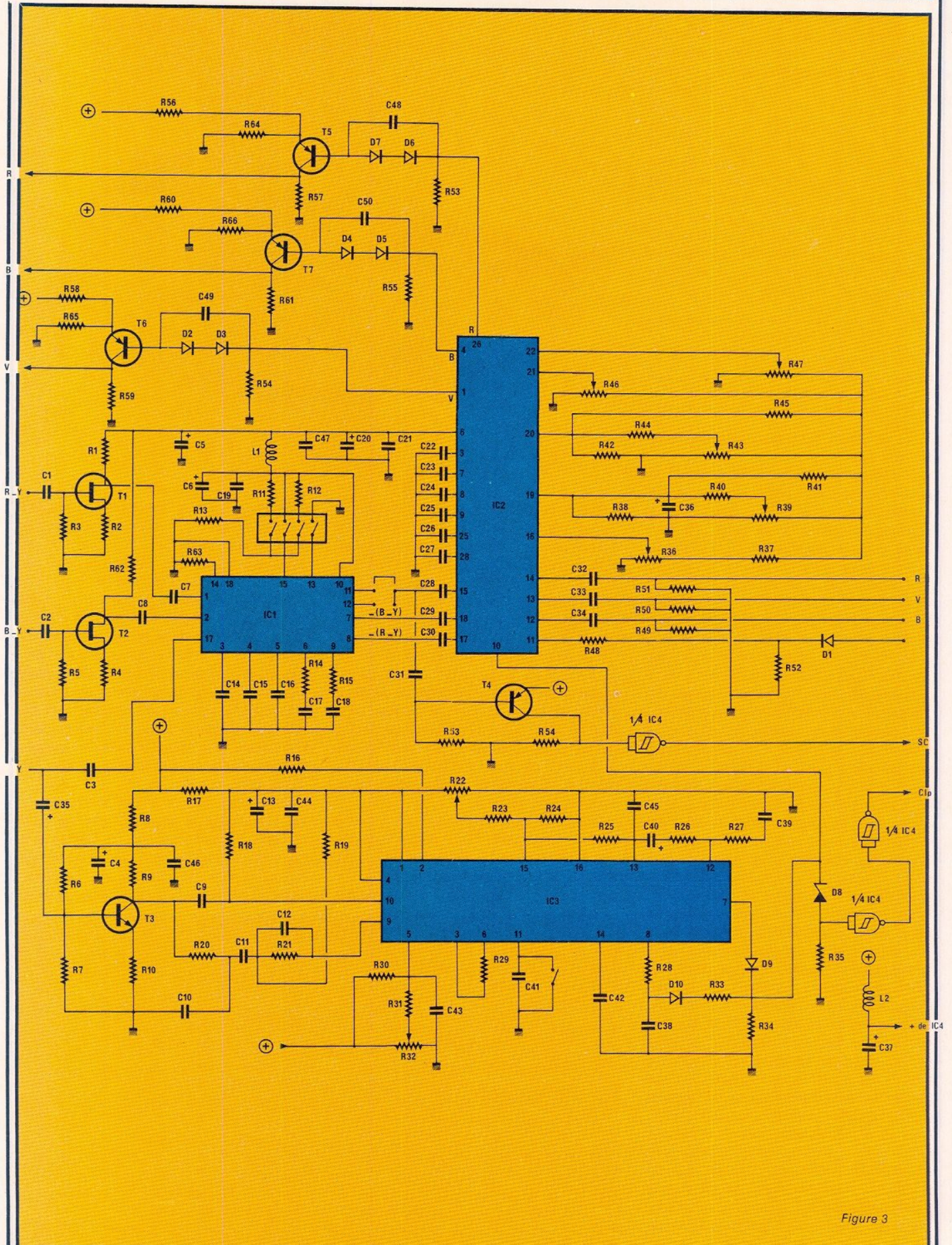
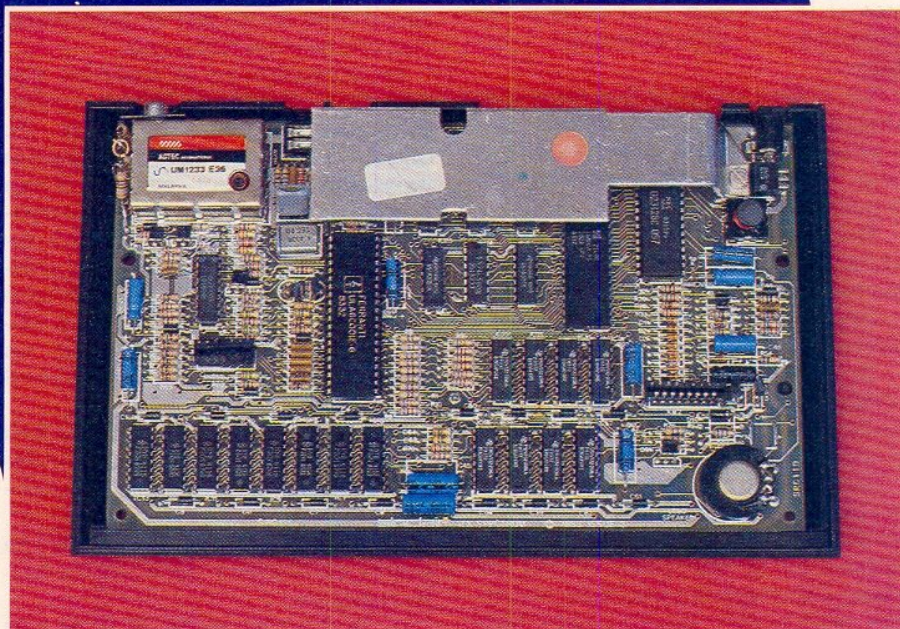


Figure 3

# Le dépannage des micros

## 1<sup>re</sup> partie



### Lecteur, qui es-tu ?

RADIO PLANS est une revue de radio et d'électronique appliquée, et s'adresse donc à un public d'amateurs qui n'hésite pas à « entrer dans le vif du sujet ».

Bien que nous consacrons une partie de nos articles à la microinformatique, nous le faisons sous une forme rattachée le plus souvent possible à des considérations électroniques ou radio-électriques.

Nous partirons donc du principe que nos lecteurs n'ont en général pas peur d'un circuit intégré ou d'une tension de 5 à 220 V ! Nous ne nous adresserons donc pas ici aux amateurs purement informaticiens, même s'ils ont un jour ou l'autre assemblé un « kit » électronique : un jour, peut-être, après quelques années de perfectionnement...

Les dépanneurs professionnels sont catégoriques : les ordinateurs qu'ils ont le plus de mal à dépanner sont ceux ayant fait l'objet de tentatives de réparation par des personnes inexpérimentées. L'amateur désireux de se lancer dans le dépannage des « micros » doit donc avant tout faire le point de ses connaissances théori-

**S** l'on en croit les meilleures sources d'informations, le parc français d'ordinateurs familiaux devrait compter un million de machines à la fin 1985.

C'est peu comparé aux chiffres britanniques, mais c'est très suffisant pour que naisse un problème d'entretien de ces petits ordinateurs dont certains sont déjà vieillissants !

La période de garantie achevée, bien peu d'amateurs envisagent de se passer de leur matériel pendant les semaines ou mois que dure généralement un séjour chez le constructeur.

Peut-on envisager de dépanner par soi-même ce genre de matériel et, allons plus loin, un bon électronicien peut-il songer à pratiquer cette activité de façon habituelle et rémunératrice ?

C'est à ces questions que nous allons nous efforcer de répondre !

ques et pratiques, et se fixer une limite au-delà de laquelle il aura la sagesse de refermer la machine.

Bien souvent, cette limite sera davantage liée à une insuffisance d'outillage ou d'instrumentation, que de connaissances.

Dans cette série d'articles, nous

tenterons donc de décrire un équipement minimum permettant de fixer cette limite suffisamment haut, sans investissement excessif.

Il faudra également compter avec la disponibilité, parfois problématique, de pièces de rechange : mais il existe des solutions !

## Pour se fixer les idées

En France, l'activité de dépanneur de « micros » reste encore très confidentielle, aussi avons-nous dû traverser la Manche pour obtenir des informations statistiquement valables.

On notera toutefois que les jeunes anglais sont véritablement des « possédés » d'informatique, et que leur matériel souffre peut-être davantage que chez nous.

Nous avons débusqué une bonne vingtaine d'entreprises, petites et moyennes (mais souvent très petites) pratiquant le dépannage par petites annonces interposées.

Il est extrêmement instructif d'examiner les prix et délais pratiqués, qui diffèrent d'ailleurs fort peu d'une boutique à l'autre.

Le plus surprenant est que le tarif est presque toujours **indépendant de la panne** (environ 10 % de la valeur à neuf de la machine), et que les rares dépanneurs travaillant sur devis établissent celui-ci par téléphone, sans même avoir vu l'appareil ! La rapidité de l'intervention laisse également rêveur : un appareil reçu dans la journée est remis à la poste le même jour mais si vous l'apportez vous-même, il sera réparé le temps pour vous d'aller faire une course (moins d'une heure).

Nous avons calculé qu'en **moyenne**, un dépannage consomme une cinquantaine de francs de pièces : nous disons bien en moyenne, car il n'y a souvent rien à changer (mais oui !) mais parfois pratiquement tout (inversions de polarité).

À raison de 200 F environ tout compris, il ressort que le tarif horaire du dépanneur est tout à fait motivant...

Un autre point intéressant à étudier est l'existence, toujours outre-Manche, de **contrats d'assurance** couvrant les pannes de toutes natures, quelle qu'en soit la fréquence, des ordinateurs familiaux.

En rapprochant le montant des primes, des critères de rentabilité appliqués par les assureurs, on aboutit à une **probabilité de panne moyenne tournant autour d'une panne tous les deux ans**. Transposons brutalement à la situation française, et nous découvrons un marché potentiel de 500 000 dépannages par an, soit un chiffre d'affaires voisin de **cent millions de francs** : un beau gâteau à se partager, n'est-il pas vrai ?

Bien évidemment, ces chiffres demanderaient à être affinés, en tenant compte des spécificités du marché français.

Ils ont néanmoins le mérite de mettre en lumière deux points fondamentaux :

- le marché existe et n'est pas précisément négligeable,
- une réparation d'ordinateur se limite le plus souvent à fort peu de chose, en temps et en pièces.

## Le dépanneur au travail

Le travail du dépanneur se résume à deux phases essentielles :

- diagnostic de la panne,
- remplacement ou réfection des composants défectueux.

Un dépanneur expérimenté localise souvent le défaut sans la moindre mesure : en interrogeant son client sur les circonstances exactes de l'incident, il pourra rapprocher son cas d'un certain nombre de « grands classiques », tout comme en dépannage TV. Parfois aussi, la défectuosité saute aux yeux : fusible coupé (bien plus fréquent qu'on ne le dit, surtout dans les blocs secteur !), connecteur usé, clavier envahi par le café, les cendres de cigarette, la poussière (c'est triste, mais vrai !).

Dans un certain nombre de cas, le recours à des instruments de test sera tout de même nécessaire. Un simple voltmètre vous suffira amplement pour vérifier les alimentations (assez souvent en cause), mais pour le reste, il vous faudra un matériel bien spécifique (ce qui ne veut pas dire coûteux !).

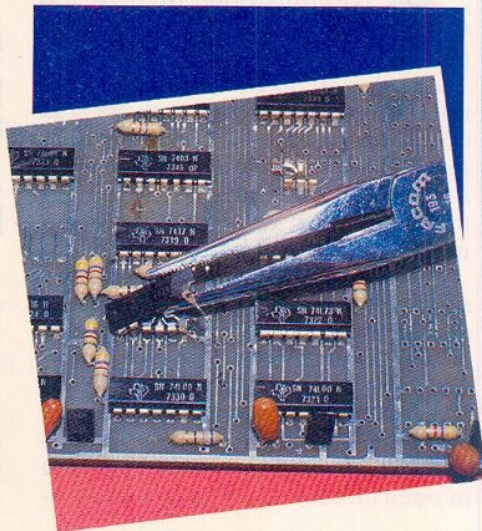
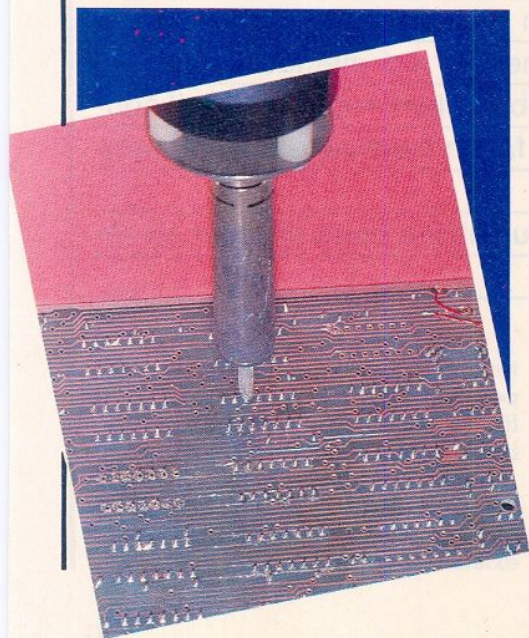
Rangez tout de suite votre oscilloscope, qui ne vous sera à peu près d'aucun secours, sauf pour examiner l'horloge : les signaux à interpréter sont essentiellement des impulsions nettement inférieures à la microseconde, et pas toujours répétitives. Des décalages de quelques dizaines de nanosecondes suffisent amplement pour causer les pires perturbations.

Mais n'en disons pas plus : vous ne pourrez aborder ce stade (soit environ 30 à 40 % des pannes) que si vous possédez un bon niveau théorique en circuits logiques et microprocesseurs. Et ce n'est pas en quelques pages que nous vous le ferons acquérir ! Si vous disposez d'un ordinateur identique mais en état de marche, la **méthode de comparaison** peut vous aider à localiser le composant défectueux sans connaissances très étendues. Pour ce faire, il vous suffira de quelques instruments de mesure très spécifiques, mais très simples : nous vous expliquerons bien sûr comment les construire vous-même.

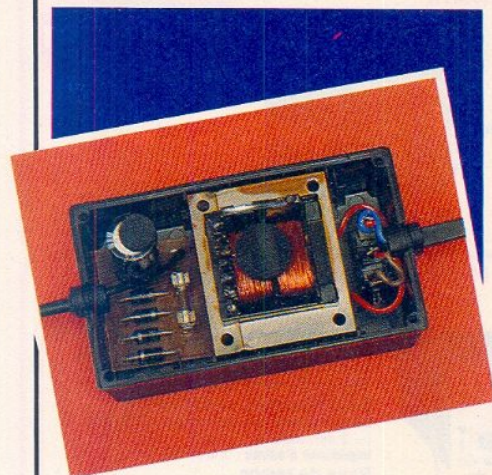
Notons cependant qu'il existe des **testeurs automatiques simplifiés** (5 000 à 10 000 F) qui, branchés à la place du microprocesseur de la machine, éditent sur imprimante un diagnostic précis : il n'y a plus qu'à dessouder !

Parlons-en, justement, du dessoudage ! Si certains composants (connecteurs, claviers, circuit imprimé, etc) peuvent être réparés et non changés, beaucoup de réparations nécessitent le dessoudage de circuits intégrés.

C'est d'ailleurs là une méthode de dépannage comme une autre : remplacer certains boîtiers suspects tout comme le dépanneur TV des années 60 changeait les lampes !







Seulement, compression des prix oblige, très rares sont aujourd'hui les ordinateurs dont les circuits intégrés sont tous équipés de supports.

Pour arranger les choses, les circuits imprimés sont du type **double face à trous métallisés**, avec des pistes et des pastilles extrêmement fines.

Seuls de très rares professionnels sont capables de dessouder un boîtier comportant entre 14 et 40 broches sans un outillage spécialisé.

Tenter l'opération à l'aide de tresse, d'une pompe à dessouder courante, ou d'un fer à poire risque fort de vous mener tout droit à la catastrophe.

Les **pannes à dessouder** chauffent souvent par trop le circuit imprimé et causent des court-circuits : il faut les réserver à un emploi occasionnel.

La seule solution véritablement sûre est la **station de dessoudage à vide** : un fer spécial à panne creuse et à réservoir est relié à une pompe à vide commandée par pédale ou gâchette.

Un tel matériel donne des résultats parfaits sans habileté particulière, mais coûte entre 3 000 F et plus de 20 000 F !

Une construction « amateur » de ce genre d'appareil est cependant envisageable, à partir d'un fer à poire et d'un moteur de réfrigérateur (excellente pompe à vide).

Insistons bien sur le fait que ce problème du dessoudage est le plus important à résoudre avant de se lancer dans le dépannage d'ordinateurs : **c'est une question de vie ou de mort** pour le matériel qui vous sera confié !

## Les fournitures

Beaucoup de composants utilisés

dans les petits ordinateurs sont des circuits intégrés standards (unités centrales, mémoires, périphériques d'entrée-sortie, générateurs de son, circuits vidéo, boîtiers logiques courants, etc).

Votre revendeur spécialisé vous approvisionnera sans problème majeur.

Vous rencontrerez toutefois des circuits (ULA, Gate Arrays, prédiffusés, etc) spécialement fabriqués pour le constructeur de la machine, sans parler des mémoires ROM qui peuvent à la rigueur être remplacées par des EPROMs programmées par vos soins.

Deux solutions seulement s'offrent à vous :

- persuader le fabricant de la machine de vous en fournir (c'est difficile mais pas impossible),

- vous constituer un stock d'épaves, soit en passant des petites annonces, soit en rachetant à certains de vos clients des ordinateurs qu'il ne serait pas rentable de dépanner.

## La documentation

Sauf en cas de panne évidente, n'espérez pas parvenir à dépanner un ordinateur sans un minimum de documentation technique. Certains fabricants (THOMSON par exemple) fournissent à titre payant des manuels de service complets regroupant un maximum de données et de schémas.

D'autres fournissent un schéma uniquement lorsqu'ils vendent la machine en kit (SINCLAIR avec les premiers ZX 81), mais la plupart d'entre-eux gardent jalousement leurs secrets !

Certains livres (français ou étrangers) contiennent des parties de schéma, certains amateurs reconstituent les plans d'après le circuit imprimé, et un marché de « schémathèques » commence à se préciser dans les petites annonces.

Il est cependant assez rare que l'on ait absolument besoin du schéma complet de l'appareil : l'architecture de tout système à microprocesseur découle d'une organisation commune : unité centrale, mémoires, périphériques, circuits auxiliaires.

Le dépannage ne vise pas à déceler une **faute de conception**, mais la **défaillance** d'un ou plusieurs composants.

Votre meilleure documentation sera donc un choix de catalogues des principales marques de circuits



intégrés micro-informatique, précisant les **brochages** des composants classiques.

Vous pouvez aussi dénicher petit à petit ces renseignements dans des articles de revues techniques ou dans les livres.

Pour chaque ordinateur que vous déciderez d'accepter en dépannage, vous aurez intérêt à constituer un « aide-mémoire » rassemblant un maximum de résultats de mesures effectuées sur un appareil sain : vous gagnerez un temps précieux.

## Dépanneur régulier ou occasionnel ?

Nous venons de constater que pour pouvoir valablement dépanner des ordinateurs familiaux, il faut réunir à la fois de l'outillage, des instruments de mesure spécifiques, un stock de pièces, et de la documentation. Il est peu envisageable de faire autant d'efforts pour réparer une seule machine !

De deux choses l'une, par conséquent : ou bien vous passerez beaucoup de temps sur votre unique dépannage, ou bien vous souhaitez rentabiliser tout ce travail, en dépannant les ordinateurs de vos amis et connaissances : un pas vers le professionnalisme !

Et quelque chose nous dit que cette seconde approche pourrait bien être celle que vous choisirez...

Patrick GUEULLE

# Métro



MX 522 .. 849 F    MX 462 .. 741 F  
 MX 562 .. 1 145 F    MX 202 .. 972 F  
 MX 230 .. 699 F    MX 111 .. 495 F  
 MX 430 .. 936 F    MX 111 Kit 445 F

## PROMOTION

**CAPACIMETRE  
EN KIT**

**AFFICHAGE DIGITAL  
DE 1 pF à 1000 µF  
EN 8 GAMMES**

**LIVRÉ AVEC 100  
CONDENSATEURS POUR  
ESSAIS**

**220 F**

## OSCILLOSCOPE PORTATIF 0 à 10 MHz

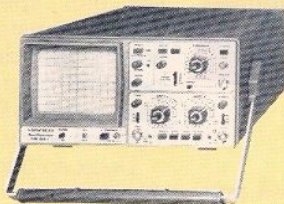
Livré avec :  
1 sonde rapport 1-1.  
1 sonde rapport 1-10.  
10 mV à 5 V/division.  
Base de temps déclenchée.  
Vitesse de balayage  
0,1 µs/DIV.  
à 50 milli/s. DIV.



**PROMOTION**

## OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 203/5 » 20 MHz

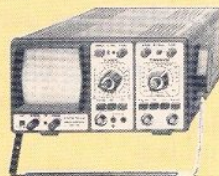
**Caractéristiques techniques**  
Commutation des canaux : alt. et découpé (1 MHz).  
Addition et différence : canal II ± canal I (avec  
touche d'inversion pour canal I).  
Fonction XY : mêmes gammes de sensibilité.  
**Amplificateurs verticaux (Y)**  
Bande passante des deux canaux : 0-20 MHz  
(-3 dB), montée : 17,5 ns.  
Impédance d'entrée : 1 MV II 30 pF.  
**Base de temps**  
Vitesse de balayage : 18 positions calibrées de  
0,5 ms/cm à 0,2 s/cm en séquence 1-2-5,  
variable 1 : 2,5 à au moins 0,2 ms/cm.  
**Testeur de composants**  
Tension de test : 8,5 V<sub>eff</sub> max. (sans charge).  
Courant de test : 24 mA<sub>eff</sub> max. (court-circuit).



**3650 F**

## OSCILLOSCOPE « HAMEG HM 103 » 10 MHz

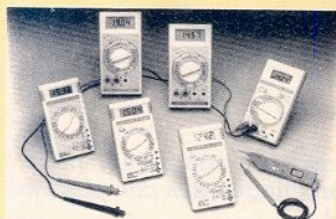
**Caractéristiques techniques**  
**Amplificateur vertical (Y)**  
Bande passante : 0-10 MHz (-3 dB)  
Impédance d'entrée : 1 MV II 28 pF.  
**Base de temps**  
Vitesse de balayage : 18 positions calibrées de  
0,5 ms/cm à 0,2 s/cm en séquence 1-2-5.  
Seuil de décl. : interne 5 mm, externe 0,4 V.  
Bande passante de décl. : 2 Hz à 30 MHz min.  
**Testeur de composants**  
Tension de test : 8,5 V<sub>eff</sub> max. (sans charge).  
Courant de test : 24 mA<sub>eff</sub> max. (court-circuit).



**2390 F**

# Beckman

## CIRCUIMATE DM 10



DM 10 ..... 445 F    DM 45 ..... 907 F  
 DM 15 ..... 598 F    DM 73 ..... 627 F  
 DM 20 ..... 698 F    DM 77 ..... 674 F  
 DM 25 ..... 798 F    CM 20 ..... 990 F  
 DM 40 ..... 724 F    LP 10 ..... 206 F

## CONTRÔLEURS UNIVERSELS MAN'X ANTICHOC

**MAN'X 02 20 000 Ω/V :**  
TENSION CONTINUE : 100 mV à 1000 V  
TENSION ALTERNATIVE : 10 V à 750 V  
INTENSITÉ CONTINUE : 50 µA à 10 A  
INTENSITÉ ALTERNATIVE : 1 mA à 10 A  
RÉSISTANCE : 5 Ω à 1 MΩ  
CAPACITÉ : 1 µF à 10 000 µF **664 F**

**MAN'X 04 40 000 Ω/V :**  
TENSION CONTINUE : 100 mV à 1600 V  
TENSION ALTERNATIVE : 5 V à 1600 V  
INTENSITÉ CONTINUE : 26 µA à 16 A  
INTENSITÉ ALTERNATIVE : 1,6 mA à 16 A  
RÉSISTANCE : 0 à 20 MΩ  
CAPACITÉ : 0,2 µF à 500 µF **913 F**

## CONTRÔLEUR CENTRAD 819

80 GAMMES DE MESURE 20 000 Ω/V

**465 F**

## SIGNAL TRACER INJECTEUR



SIGNAL TV ..... 160 F  
 SIGNAL RADIO ..... 128 F

## TESTEUR DE THT

TH 81 ..... 235 F

## RÉGÉNÉRATEUR 1301 DE TUBES CATHODIQUES

Régénère tous types de tubes  
noir et blanc couleur système à  
ultrason sans risque pour le tube  
cathodique.

**PRIX : 4091 F**

Modèle 1305 PROMO  
**1800 F**

## SIGNAL TRACER TS 35 B



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

Prix en kit ..... 420 F  
 En ordre de marche 590 F

## MIRE SADELTA

COULEUR/NB - VHF-UHF  
 MC 11 SECAML ..... 3166 F  
 MC 11 PAL ..... 2846 F

## GRIP DIP LDM 815

1,5 à 250 MHz  
**PRIX ..... 990 F**

Mini pince AMPÈREMÉTRIQUE  
 pour multimètres numériques  
 CDA 4000 P 100 ampères  
**PRIX ..... 364 F**

## SONDE OSCILLO

ELC ..... 225 F  
 HAMEG ..... 249 F  
 INTER ..... 175 F



## GÉNÉRATEUR elc GEN MD GÉNÉRATEUR

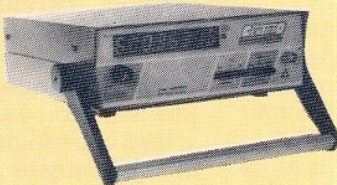


1 Hz à 200 kHz ... 1 423 F



BF 791 S  
 1 Hz à 1 MHz ..... 950 F

## FRÉQUENCEMÈTRE 346



1 Hz à 600 MHz ... 1 957 F

## ALIMENTATION VARIABLE



AL 745 ..... 560 F  
 AL 812 ..... 650 F  
 AL 781 ..... 1 542 F

# Métro

ELECTRONIQUE  
 DIVISIONS  
 MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace - PARIS - Tél. :  
 46.07.88.25.  
 Métro : gares du Nord (RER ligne B) et  
 de l'Est.  
 OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption.  
 Le samedi de 9 h à 18 h. Fermé le dimanche.

Expédition : FRANCO DE PORT  
 MÉTROPOLE pour toute commande  
 supérieure à 500 F, sauf sur promo.  
 EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM  
 EUROPE AFRIQUE ALGÉRIE : Liste des  
 produits admis en douane sur demande.

### TABLE DE MIXAGE MPX 8000



Echo incorporé

4 entrées stéréo - 1 entrée micro -  
égaliseur 5 voies  
MASTER - TALKOVER  
écoute au casque - vu-mètre

Prix SUPER PROMO ..... 2.650 F

### HIFI GRANDE MARQUE

MATERIEL DEBALLE NEUF - GARANTIE  
TUNER STÉRÉO ..... 600 F  
PLATINE K7 FRONTAL DOLBY ..... 720 F  
AMPLI 2 x 30 W ..... 690 F

### PLATINE LAZER

Incrovable!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! 2.450 F

PLATINE TOURNE-DISQUE  
TENGENTIEL ..... 950 F  
ENCEINTES - Nombreux modèles  
à partir de ..... 300 F

### CHAINE HITACHI

AMPLI stéréo intégré MD 11 (livré sans  
casque). Commande de la puissance par  
affichage par un système à LED - Entrée  
micro mixable. TUNER stéréo FM-PO-GO.  
Indicateur de signal à led 3 niveaux  
Les 2 pièces ..... 1.200 F  
Système d'enceintes 2 voies - bas réflex,  
la paire ..... 620 F

### DIGECHO 64 K

Chambre d'écho entièrement digitale de  
très haute qualité une exclusivité JOKIT  
électronique qui ne décevra pas les  
amateurs d'effets spéciaux.

PRIX ..... 730 F



Livrée complète avec coffret sérigraphié,  
boutons, fiches, potentiomètres etc.  
Equipement : 19 circuits intégrés (avec  
supports). Ce kit ne nécessite aucun  
réglage, donc réalisable par tout  
électronicien amateur soigneux. Capacité  
mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions :  
210 x 160 x 50 mm.

### TUBE CATHODIQUE OSCILLOSCOPE

NEUF - GARANTIE : 1 AN  
Tube 7 cm DG 7 32 ..... 450 F  
Tube 9 cm VCR 138 ..... 200 F  
Livré avec caractéristiques et brochage.  
Transfos spéciaux pour oscilloscope sur  
demande.

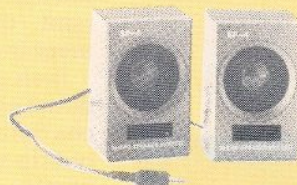
### TUBE CATHODIQUE NOIR ET BLANC

NEUF - GARANTIE : 1 AN  
Tube 61 cm ..... 290 F  
Tube 24 cm (pour moniteur) ..... 190 F  
Déviateur pour ces tubes sur demande.

### TUBE CATHODIQUE COULEUR

Tube pour dépannage reconstruit.  
Garantie : 1 AN à partir de ..... 600 F  
Nous consulter

### MINI ENCEINTE BALADEUR



Pous système baladeur et magnétophone  
— HP : Ø 50 mm  
— Impédance max. : 3 W  
— Cordons : 0,90 m avec jack Ø 3,5  
stéréo  
— Dimension : 41 x 95 x 62 mm

La paire ..... 45 F

### BALADEUR

SUPER PROMO



Baladeur stéréo livré avec casque  
Baladeur 8001 ..... 195 F  
Baladeur autoreverse ..... 350 F  
Baladeur K7 FM ..... 450 F

### CASQUE

Ecouteur stéoscopique mono ..... 15,00 F  
Casque stéréo baladeur ..... 17,50 F  
Casque stéréo baladeur ..... 25,00 F  
Casque stéréo miniature, boule  
avec housse et adaptateur ..... 35,00 F

### MICRO DYNAMIQUE UD 130

Sensibilité double unidirectionnel. Câble  
6 m. Version : métal. Poids : 20 gr.



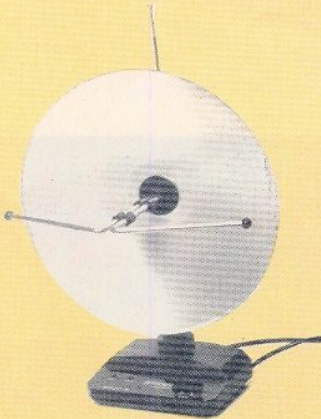
SUPER PROMO ..... 100 F  
Quantité limitée

### GRANDE MARQUE

Tête magnétique pour platine TD  
Livré avec diamant ..... 70 F

### ANTENNE SATELLITE OMENEX

Antenne télé électronique large bande.  
Gains : 34 dB en UHF - 20 dB en VHF  
Alimentation : 220 V.



PROMO ..... 460 F

Nous pouvons vous fournir les pièces détachées des MARQUES  
suivantes : PIONEER - SONY - SANYO - HITACHI - RADIALVA  
- CROW - NEC - LUXMAN - HERMES - PATHE - CINEMA -  
LME - KENWOOD - SHARP - METRIX

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES : TÉLÉVISION - CIRCUIT INTÉGRÉ  
SOUS ENSEMBLE THT - TUNER - TÉLÉCOMMANDE - etc...

TÊTE MAGNÉSCOPE : SONY - JVC - THOMSON - CONTINENTAL EDISON  
- PATHE MARCONI - NATIONAL - SANYO, etc.

### SUPER LOTS COMPOSANTS

Série de résistances 1/4 de W de 1 ohm  
à 2 M 2  
Les 500 pièces panachées ..... 58 F  
Série de condensateurs MILAR de  
1000 PF à 1 MF  
Les 200 pièces panachées ..... 100 F  
Série de condensateurs chimiques de  
1 MF à 1000 MF  
Les 200 pièces panachées ..... 140 F  
Série de condensateurs céramiques de  
1,5 pF à 10 nF  
Les 100 pièces panachées ..... 50 F  
Série de semiconducteurs germanium  
type rétro  
Les 100 pièces ..... 50 F

### FIL ÉMAILLÉ

Tous diamètres.  
La bobine de 100 gr ..... 18 F

### OUTILLAGE

Fer à souder 25 W ..... 48 F  
Pompe à dessouder ..... 52 F  
Pince électronique coupante ..... 45 F  
Pince électronique plate ..... 45 F  
Pince électronique demi-ronde ..... 45 F  
Pince électronique courbe ..... 45 F  
Les quatre assorties ..... 130 F  
Mallette vide en matière plastique injecté  
Dimension : 32 x 28 x 10,5 cm ..... 50 F  
Boîte de rangement - lampes  
chimiques ..... 30 F

A découper suivant les pointillés.

Je désire recevoir le catalogue des kits

RP

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

# Mobel

35-37, rue d'Alsace 75010 PARIS

Tél. : 46.07.88.25

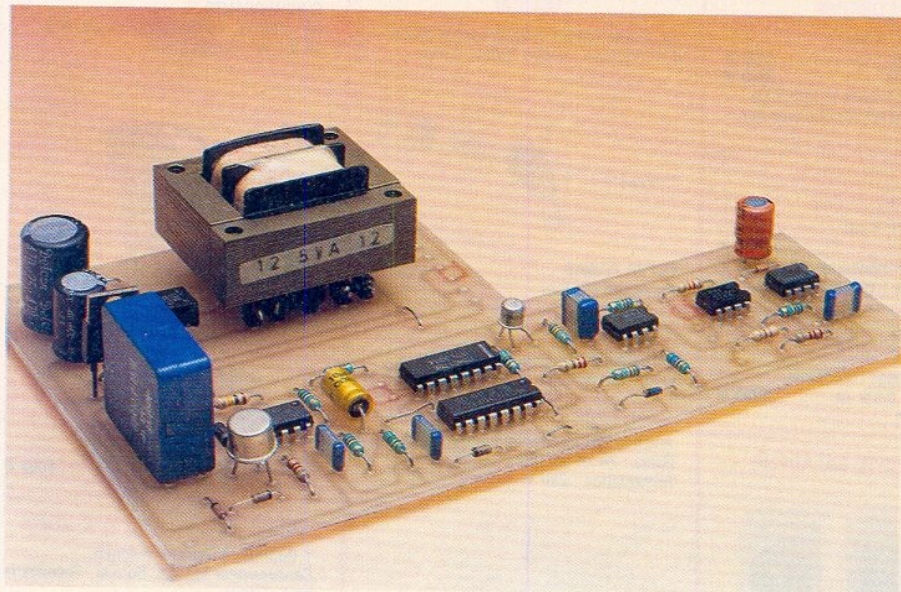
Métro : Gares du Nord (RER ligne B)  
et de l'Est


OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption  
le samedi de 9 h à 18 h Fermé le dimanche

ELECTRONIQUE  
DIVISIONS  
MESURE et COMPOSANTS

Expédition : FRANCO DE PORT MÉTROPOLE  
pour toute commande supérieure à 500 F, sauf sur promo

EXPÉDITION HORS TAXES DOM - TOM EUROPE AFRIQUE ALGÉRIE : Liste des produits admis en douane sur demande



temps: 

difficulté: 

dépense: \$ \$

## Un intégrateur photo pour agrandisseur

**D**ANS deux articles récents (RP-EL n° 454 et n° 455), nous avons présenté à nos lecteurs, sous leurs aspects théorique et technique, les photopiles fabriquées par la société française SOLEMS, puis passé une revue des applications possibles de ces matériels. Avec les réalisations proposées maintenant, une ce mois-ci, une le mois prochain, nous concrétisons ces données, dans le domaine de la photographie. Il s'agit, en effet, de deux luxmètres intégrateurs, où les capteurs sont des photopiles.

### Principe général de fonctionnement

Le premier de ces appareils, conçu pour le laboratoire, capte par réflexion une partie de la lumière que l'agrandisseur projette sur le papier sensible. Lorsque cette quantité de lumière a atteint une valeur optimale pour l'obtention d'un cliché bien posé, le dispositif

coupe automatiquement l'alimentation de la lampe. Bien entendu, des réglages permettent, après étalonnage, d'ajuster la réponse aux différentes sensibilités des papiers, ou de modifier volontairement la pose lorsqu'on souhaite des effets spéciaux.

Le deuxième posemètre est destiné à ceux qui pratiquent la prise de vue sous éclairage très faible : photographie de paysages nocturnes, intérieurs sombres (églises, cryptes...), nécessitant des poses qui peuvent atteindre plusieurs minutes, voire plusieurs dizaines de minutes. Les posemètres qui équipent les appareils photographiques deviennent, dans ces conditions, totalement inexploitable.

Bien que certains ordres de grandeurs changent de l'une à l'autre de ces deux réalisations, et que les étages de sortie, comme la construction pratique, diffèrent sensiblement, le principe fondamental du fonctionnement demeure le même. Afin d'éviter d'inutiles redites, nous l'examinerons d'abord.

Le synoptique de la figure 1 montre l'organisation générale, et les diagrammes de la figure 2 illustrent l'évolution des tensions en divers points du montage.

Le courant  $I$  délivré par la photopile, et qui croît proportionnellement à l'éclairement reçu, est appliqué à un intégrateur construit autour d'un amplificateur opérationnel de type CA 3140, qu'on peut juger parfait dans les conditions de travail exploitées ici (on trouvera, en annexe, des précisions sur le CA 3140). Le même courant  $I$  traverse donc, avec le sens indiqué sur le synoptique, le condensateur d'intégration  $C$ . Comme on maintient nul le potentiel d'entrée (la cellule travaille en court-circuit), on retrouve, sur la sortie  $A$  de l'intégrateur, une tension  $V_A$  qui, dans le cas d'un éclairage constant, croît linéairement avec le temps (figure 2, ligne  $a$ ).

Un détecteur de seuil, dont le niveau d'entrée en action peut s'ajuster à l'aide du potentiomètre  $P$ , offre sur sa sortie, tant que la rampe  $V_A$  n'a pas atteint la valeur de consigne  $V_1$ , un niveau haut, voisin du potentiel positif de l'alimentation (figure 2, ligne  $b$ ). Par contre, sitôt  $V_1$  atteinte, la tension de sortie du détecteur de seuil tombe pratiquement à zéro.

Cette transition descendante, transmise à l'entrée d'un monostable, le déclenche pour une durée  $T$  (pseudo-période) courte vis-à-vis des autres temps, et prédéterminée par

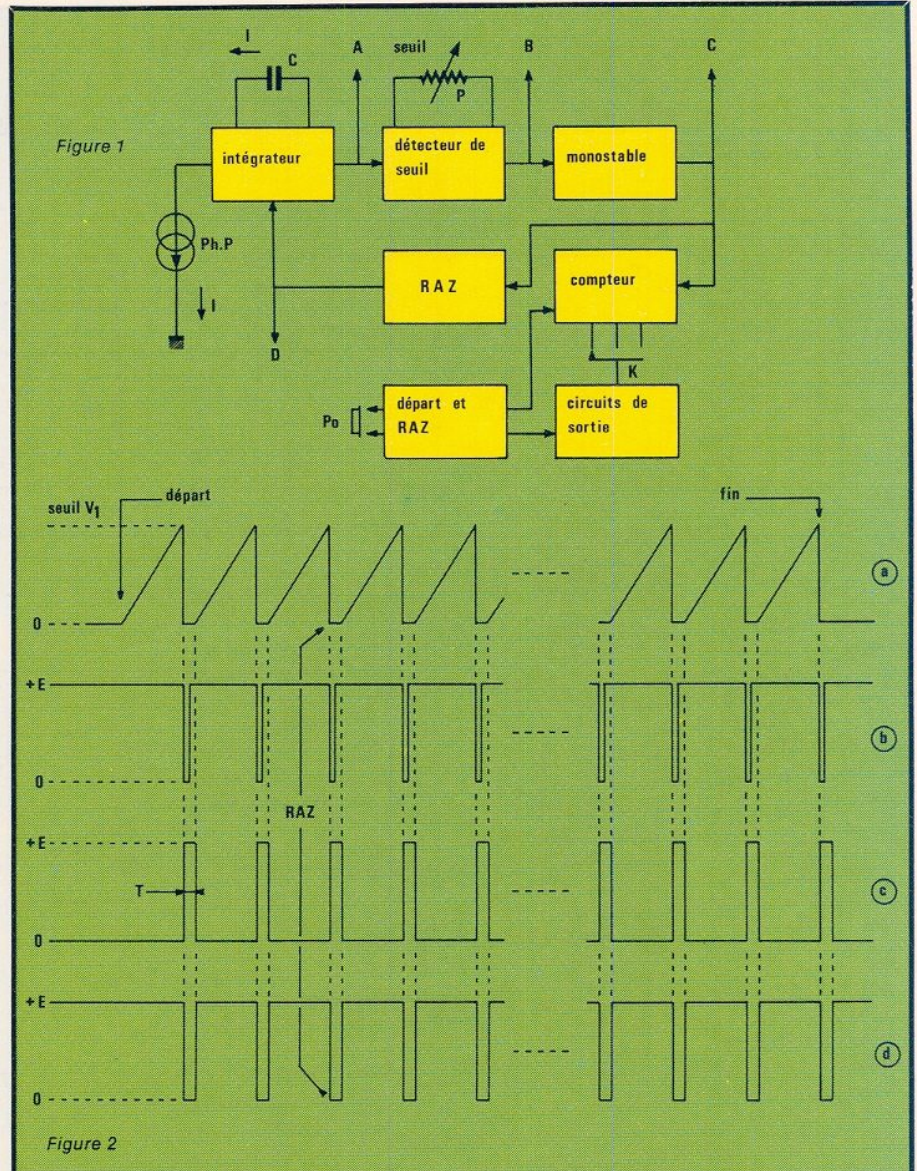
construction. Au point C, on dispose alors d'un bref créneau positif (figure 2, ligne c), qui actionne des circuits de remise à zéro (RAZ) inversant sa polarité (figure 2, ligne d).

Or, l'amplificateur opérationnel CA 3140 offre (voir annexe) la particularité de posséder une commande dite « strobe ». Lorsqu'on porte la borne correspondante au potentiel de la masse, la sortie A de l'intégrateur est elle-même ramenée à zéro, ce qui décharge le condensateur C. Aussitôt terminé le créneau délivré par le monostable, l'entrée « strobe » est à nouveau isolée, et une nouvelle rampe recommence à croître sur la sortie de l'intégrateur. Le cycle se poursuit ainsi, avec une répétition périodique (sous éclairage constant) des différents signaux de la figure 2.

Or, les impulsions qui sortent du monostable, actionnent aussi une batterie de compteurs, à 10 sorties (il s'agit de 4017 montés en cascade), dont chacune peut être sélectionnée par le commutateur K. Lorsque la sortie choisie change d'état, elle commande les circuits de sortie, qui interrompent le fonctionnement de l'agrandisseur (version « labo »), ou referment l'obturateur de l'appareil de prise de vues (version « photo »).

Ainsi, le choix de la position du commutateur K détermine le nombre  $n$  de rampes ou d'impulsions, donc la quantité totale de lumière captée par la photopile, ou reçue par la surface sensible. Par ailleurs, pour une position donnée de K, le potentiomètre de réglage du seuil, P, agit sur la quantité élémentaire de lumière correspondant à chaque période de la séquence, et autorise un réglage fin de la durée de la pose.

On remarquera que le principe mis en œuvre aboutit à une correc-



tion automatique des variations d'éclairage qui pourraient intervenir au cours de l'exposition. Dans cette hypothèse, la durée de chaque

rampe varie en fonction des conditions instantanées, et l'illumination totale pour un réglage donné de P et de K, reste la même.

## Le posemètre pour laboratoire

Sous un agrandisseur, et compte-tenu des différents paramètres (densité du négatif, puissance de la lampe, ouverture du diaphragme de l'objectif, sensibilité du papier, rapport d'agrandissement), les durées d'exposition d'un cliché varient en général de quelques secondes à quelques dizaines de secondes. La structure du posemètre tient compte de ces données, et des caractéristiques de la photopile utilisée.

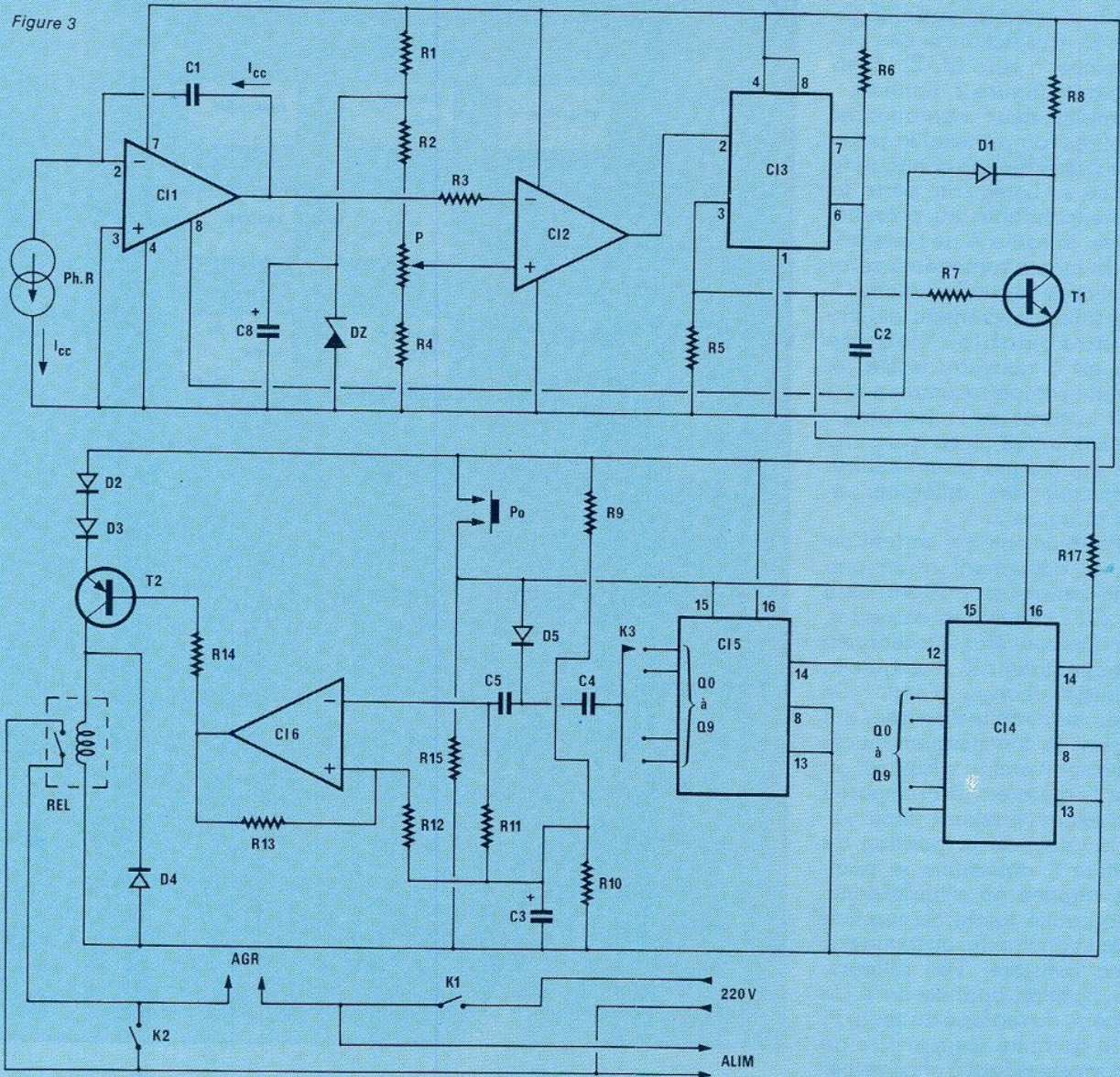
### Schéma complet du posemètre pour laboratoire

On le trouvera à la figure 3. L'ensemble fonctionne sous une tension stabilisée de 12 volts, élaborée à partir du secteur, dont on dispose dans tout laboratoire. Remarquons que, dans le cas d'une installation

mobile travaillant sur batteries, le 12 volts continu de ces dernières pourrait être employé sans précautions particulières, les caractéristiques du posemètre ne dépendant pas de la valeur exacte de sa tension d'alimentation.

Dans l'amplificateur opérationnel Cl1, l'entrée non inverseuse (+) est directement reliée à la masse. On retrouve donc une masse virtuelle (potentiel nul) sur l'entrée inver-

Figure 3



seuse, et la photopile Ph.P délivre son courant de court-circuit  $I_{cc}$ , proportionnel à l'éclairage. Les courants d'entrée de l'amplificateur CA 3140 restent toujours très faibles (10 pA de valeur typique), cette même intensité  $I_{cc}$  charge le condensateur d'intégration  $C_1$ .

Le deuxième amplificateur opérationnel,  $CI_2$ , travaille en comparateur, et constitue le détecteur de seuil du synoptique. Sur son entrée non inverseuse, il reçoit la tension de consigne ajustable à l'aide du potentiomètre P, mais stabilisée par la diode zener DZ. La rampe élaborée à la sortie de  $CI_3$  parvient sur l'entrée inverseuse, à travers la résistance  $R_3$ .

Pendant la croissance de chaque rampe, le potentiel de l'entrée inver-

seuse reste inférieur à celui du point de consigne, et la sortie de  $CI_2$  se trouve à 10,5 ou 11 volts environ. Elle passe brusquement à 1 volt lors du franchissement du seuil. Cette variation est transmise à l'entrée de déclenchement du monostable  $CI_3$ , classiquement construit autour d'un circuit intégré de type 555, dont la pseudo-période T est fixée par les composants  $R_6$  et  $C_2$ . Avec les valeurs du schéma, T avoisine 0,5 ms.

Les créneaux prélevés sur la sortie 3, aux bornes de  $R_5$ , servent à deux fins : la remise à zéro de l'intégrateur, et la commande des compteurs. Pour la première application, ils sont transmis, via  $R_7$ , au transistor  $T_1$ , normalement bloqué. Chaque créneau fait passer  $T_1$  à la saturation, et amène son potentiel de collecteur

au-dessous de 0,5 volt. A travers  $D_1$ , on transmet cette tension basse à l'entrée « strobe » de  $CI_1$  (borne 8), ce qui entraîne la décharge du condensateur  $C_1$ . Simultanément, la sortie de  $CI_2$  repasse à l'état haut, et une nouvelle rampe commence à croître. La diode  $D_1$  joue un rôle absolument indispensable : en son absence, l'entrée « strobe » de  $CI_1$  serait portée au + 12 volts lors du blocage de  $T_1$ , ce qui interdit le fonctionnement normal de l'amplificateur opérationnel (voir son schéma interne dans l'annexe).

L'attaque des compteurs s'effectue, par les créneaux, à travers la résistance  $R_{17}$ , reliée à l'entrée d'horloge (« clock ») de  $CI_4$ . On n'utilise aucune des sorties de cette première décade ( $Q_0$  à  $Q_9$ ), dont seule la

temps: ⏳ ⏳ ⏳

difficulté: 🧩 🧩 🧩

dépense: \$ \$



## Stroboscope électronique pour réglage de l'avance

**L**ORSQUE l'on modifie le circuit d'allumage d'une automobile, en insérant par exemple un allumage électronique, il se peut que l'avance à l'allumage soit dérégulée. Il s'ensuit un cliquetis caractéristique, facilement audible et perceptible, lors des changements de régime.

Un réglage approximatif peut bien sûr se faire à l'oreille, mais un réglage optimum requiert obligatoirement l'utilisation d'un stroboscope, chargé de délivrer un bref éclat lumineux synchronisé avec le rupteur. Ceci permet de vérifier la stabilité de position du repère constructeur ou, le cas échéant de modifier la position du point d'allumage par action sur le « Delco » pour que tout rentre dans l'ordre.

### Principe de fonctionnement d'un stroboscope

Quelle que soit la fonction du stroboscope (jeux de lumières, laboratoire, flash photographique...) son principe de conception peut-être illustré par la figure 1. Le but du

montage est de produire un bref éclat lumineux répétitif. On utilise à cet effet une lampe éclair contenant un gaz rare, le xénon. Ce dernier donne une lumière blanche très intense ayant une température de couleur (5500° K) proche de celle de la lumière du jour.

La lampe éclair encore appelée tube à éclat, libère pendant un temps très bref, l'énergie stockée

dans un condensateur, chargé sous une haute tension. On génère ainsi une très forte puissance instantanée. Pour rendre le gaz conducteur, il faut ioniser ses atomes. Ceci s'effectue en appliquant une impulsion de très haute tension (plusieurs kilovolts) à une électrode bobinée autour du tube. Cette très haute tension sera élaborée à l'aide d'un transformateur dont le primaire est relié, via un interrupteur, à un condensateur chargé à un potentiel de cent cinquante volts environ. Lorsque l'on ferme le contact, la capacité se comporte comme un générateur qui débite alors dans la bobine d'impulsions, créant une pointe de 6 KV et amorçant le tube. La haute tension s'écroule et commence à recharger C<sub>1</sub>. De même pour C<sub>2</sub> qui est alimenté par le pont R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>. On peut à nouveau refermer l'interrupteur et provoquer ainsi un nouvel amorçage de la lampe éclair.

Dans notre application, c'est un thyristor qui jouera le rôle de contact commandable. Nous savons à présent comment fonctionne la partie haute tension et amorçage du stroboscope. Il faut désormais déclencher le tube en synchronisme avec

# Réalisation

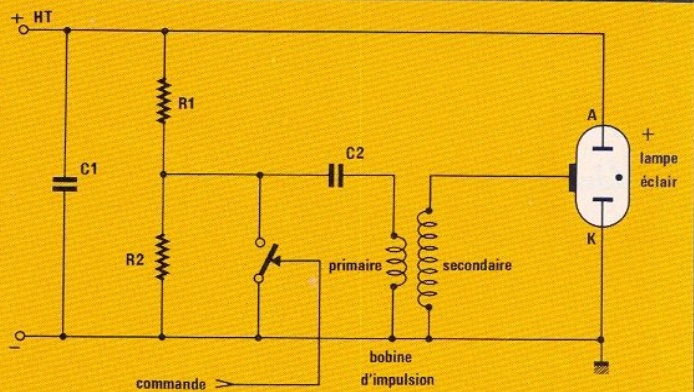
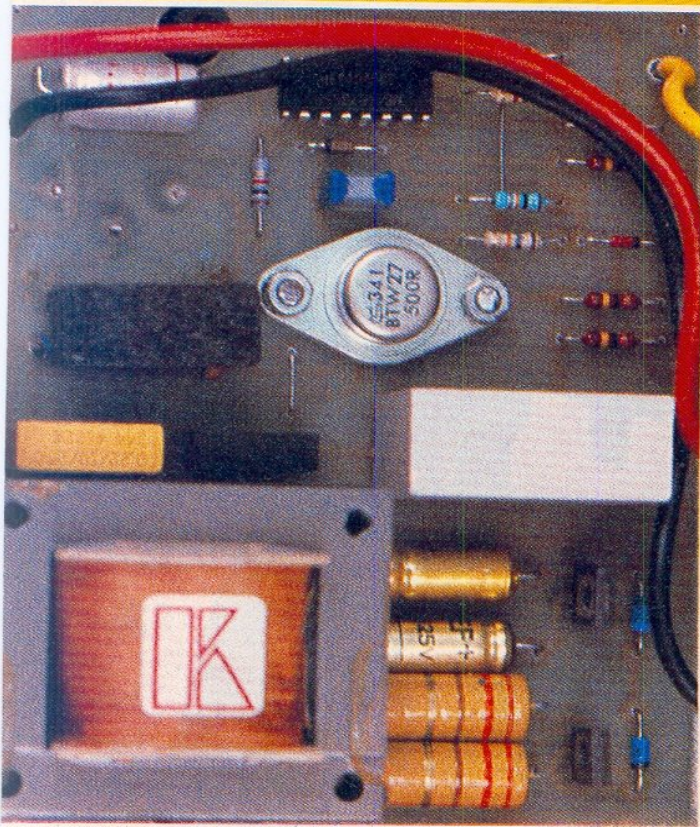


Figure 1

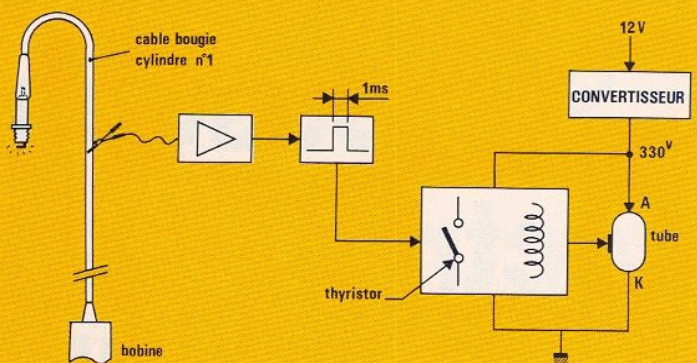


Figure 2

l'allumage. Le synoptique proposé figure 2 montre la solution retenue.

Les pointes de THT produites par la bobine du véhicule, sont prélevées par effet capacitif, grâce à une pince crocodile sur le câble d'alimentation des bougies. Elles sont écrêtées puis transformées en impulsions calibrées de 1 ms. Nous verrons plus loin, le pourquoi de cette valeur. Ces impulsions commandent alors un thyristor. La lampe, quant à elle, est montée en balladeuse avec un fil d'une longueur de un mètre. Ceci pour permettre un éclairage précis des parties concernées sans avoir à déplacer le boîtier d'alimentation.

## Schéma complet

Celui-ci est présenté à la figure 3. La production de la haute tension est confiée aux deux darlington BD 677 montés classiquement en multivibrateur astable avec, pour charge, les secondaires du transformateur  $2 \times 6$  V. Les Zener  $D_1$ ,  $D_2$  protègent  $T_1$ ,  $T_2$  de surtensions transitoires pouvant apparaître lors des com-

mutations. Avec les valeurs des composants, la fréquence d'oscillation vaut environ 130 Hz.

Le pont de diodes 400 V / 1 A se charge du redressement et assure la charge en continu du condensateur réservoir  $C_4$ . C'est ce dernier qui se déchargera dans le tube lors de son entrée en conduction.

$C_3$  se charge via le pont  $R_3$ ,  $R_4$  à un potentiel de 150 V. Lorsque  $T_1$  conduit, par application d'un potentiel VGK,  $C_3$  se décharge brutalement dans  $T_1$  créant une impulsion de 6000 V sur son secondaire.

## Le transformateur d'impulsions

Le modèle employé est distribué par Franclair Electronique et possède un rapport de transformation de 40. Il existe un autre type de bobine économique pour lequel le circuit imprimé est conçu. Nous déconseillons ce dernier modèle, car il se produit parfois des arcs entre spires empêchant tout déclenchement correct. La figure 4 représente ces deux transformateurs, avec leur « brochage ».

## Le tube à éclat

Il est également distribué par Franclair. Il s'agit du modèle XFT 106 qui travaille avec un potentiel de 300 V à ses bornes. Les tubes 40 joules vendus par les détaillants conviennent parfaitement pour notre application.

Attention les tubes sont polarisés. Il faudra donc au préalable repérer l'anode (point rouge sur le tube) de la cathode.

## Le système de déclenchement

Pour assurer la conduction du thyristor, on aurait pu prélever les impulsions sur le rupteur. Cela n'aurait pas été très élégant, nous avons opté pour une connexion aisée au véhicule. En effet, les pointes de tension traversant les câbles de bougies atteignent les 11000 volts.

Il est alors simple de les récupérer au moyen d'une pince crocodile,





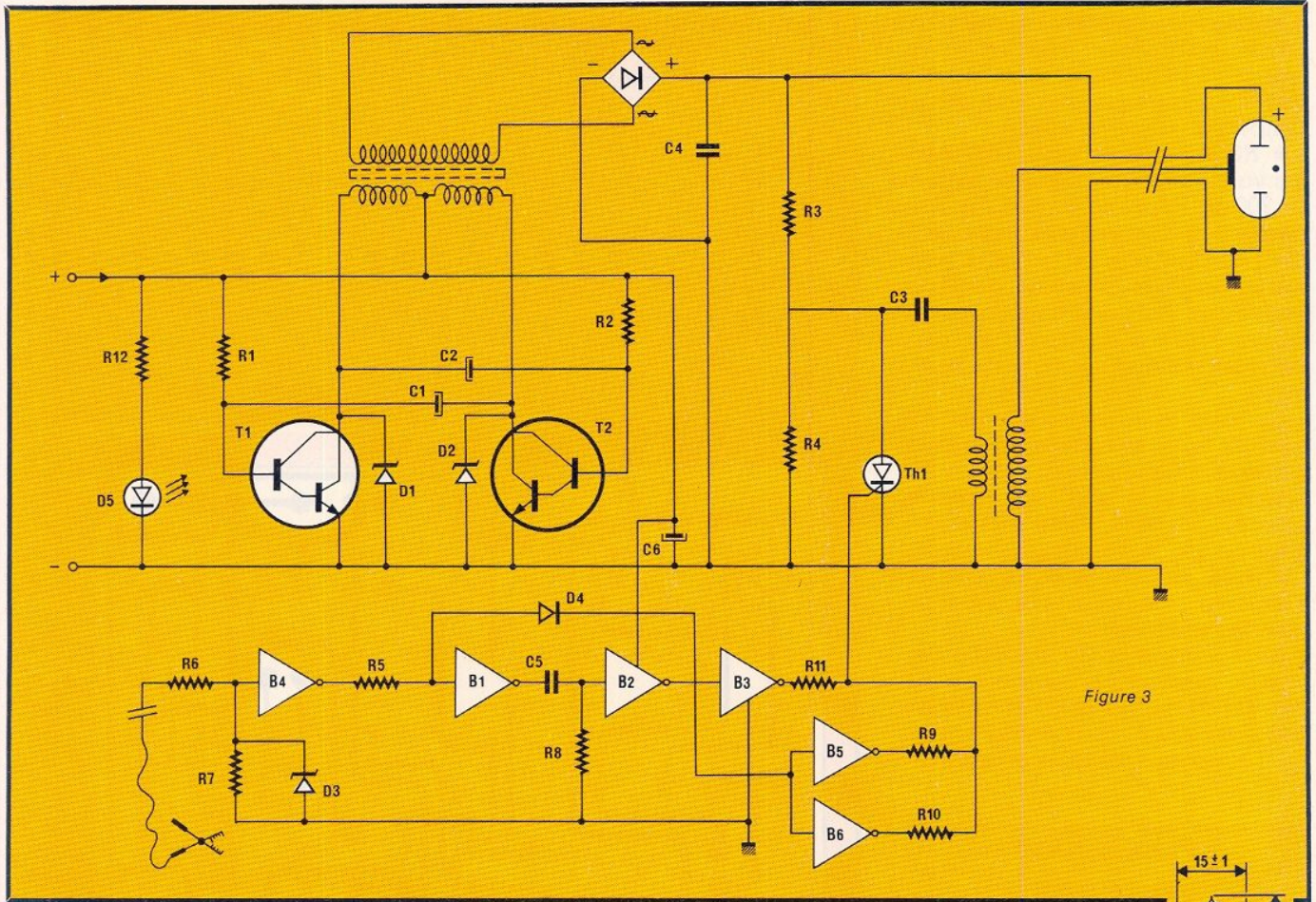


Figure 3

(l'effet capacitif étant très efficace) mordant le câble.

La diode Zener  $D_3$  écrête à 12 V les impulsions atténuées grâce à  $R_6$ ,  $R_7$ , et on attaque ensuite l'inverseur  $B_4$ . L'association de  $B_1$ ,  $B_2$  constitue un monostable délivrant un niveau haut au repos.

Lorsqu'une impulsion négative se présente sur  $R_5$ , la sortie de  $B_1$  passe brusquement à  $+V_{cc}$  et  $C_5$  transmet ce potentiel sur son autre armature faisant basculer  $B_2$ , de  $V_{cc}$  à zéro.  $C_5$ , chargé, se décharge via  $R_8$  et la tension en 3 (de  $B_2$ ) diminue jusqu'à atteindre le seuil de basculement.

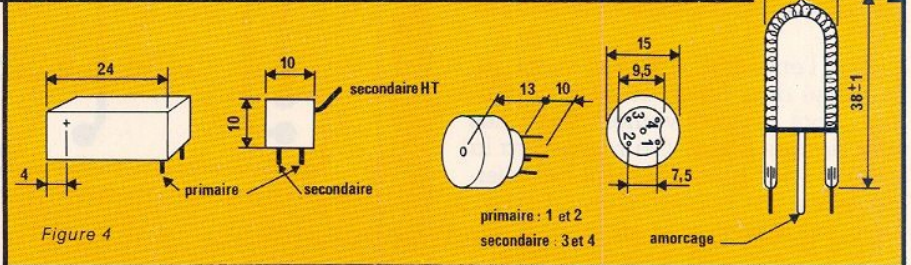


Figure 4

primaire : 1 et 2  
secondaire : 3 et 4

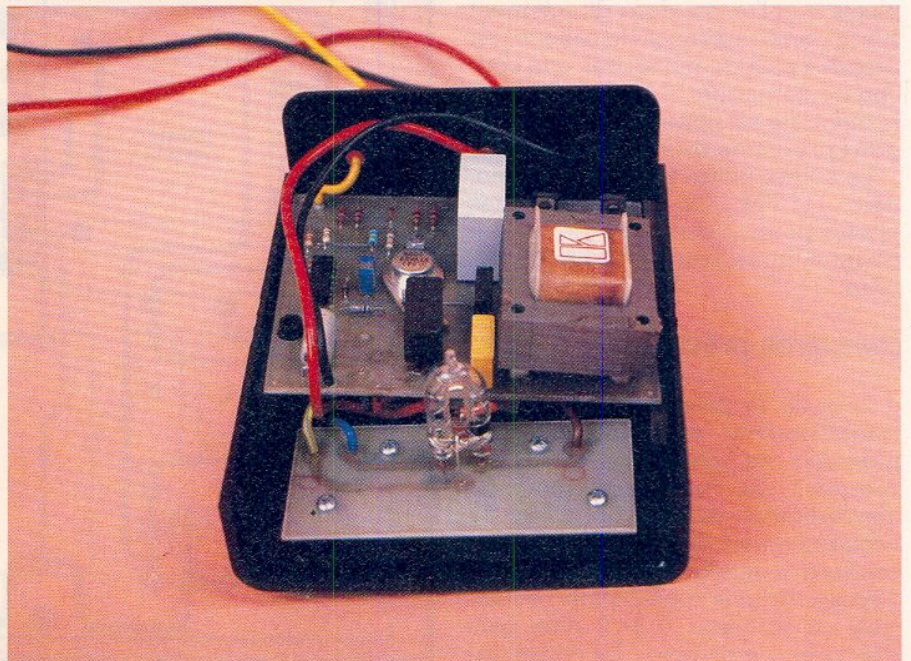
amorçage

## Calcul du monostable

Le chronogramme dessiné figure 5 illustre le texte ci-dessus. Le calcul est très simple. La loi de variation de la tension aux bornes de la capacité vaut :  $V_c = A + B \exp(-t/RC)$ . A  $t = 0$ ,  $V_c = V_{cc} = A + B$ . Pour  $t = \infty$ ,  $V_c = 0 = A$ , donc :

$$V_c = V_{cc} e^{-t/RC}$$

Pour une porte C-MOS, le basculement s'effectue pour une tension



# Réalisation

d'entrée de  $V_{cc}/2$  environ. D'où l'écriture suivante :  $1/2 V_{cc} = V_{cc} \exp(-t/RC)$ . Après simplification par  $V_{cc}$ , on trouve que la durée de l'impulsion délivrée vaut :

$\tau = RC \ln 2$  soit environ  $0,7 RC$ . Avec les valeurs retenues,  $\tau$  a une durée de  $700 \mu s$ . Pour déclencher  $Th_1$ , il est nécessaire d'inverser la sortie de  $B_2$  pour obtenir zéro au repos. L'association de  $B_3, B_5, B_6$  permet de piloter le thyristor sous une impédance ramenée de  $330 \Omega$  environ et ceci sans solliciter dangereusement les inverseurs.

Lorsque le thyristor conduit, un courant traverse son espace anode-cathode et  $C_3$  se décharge dans  $Tr_1$ . Comme on le sait, un thyristor amorcé, le reste. Dans notre cas, c'est pour une valeur de l'intensité (délivrée par  $C_3$ ) inférieure à celle de maintien (courant hypostatique) que  $Th_1$  se bloque.

Le circuit imprimé conçu en vue de recevoir un thyristor en boîtier TO 66 ou TO 220. Tout modèle 300 V ou 200 V, conviendra pourvu qu'il supporte quelques ampères.

## Réalisation pratique

Tout l'ensemble tient sur un circuit imprimé dont les tracé et implantation sont respectivement dessinés aux figures 6 et 7. On respectera la position des pistes, surtout au voisinage de la bobine d'impulsions ; ceci afin d'éviter tout arc électrique.

Le transformateur est un modèle à picots que l'on soudera directement sur la carte. A propos de celle-ci, on prendra soin de pulvériser une couche de vernis sur le cuivre, puisque le montage est appelé à travailler en garage comme à l'extérieur.

Le coffret utilisé est un MMP, modèle 115 PM. On s'inspirera des photos pour « l'usinage » de la face avant comme pour le panneau arrière.

## Dernières précisions

Lors de la mise sous tension, le transformateur émet un « ronronnement » de satisfaction à 100 Hz, prouvant le fonctionnement du convertisseur. Ne pas s'inquiéter de l'échauffement de  $R_1$  et  $R_2$ . On les soudera à quelques millimètres de l'époxy. En cas d'utilisation prolongée, on équipera  $T_1$  et  $T_2$  d'un petit dissipateur individuel. La liaison tu-

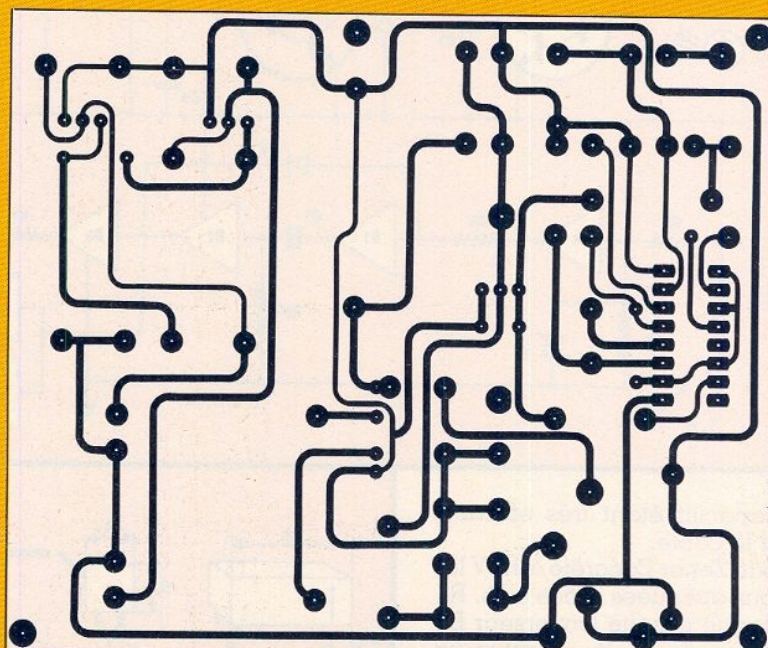
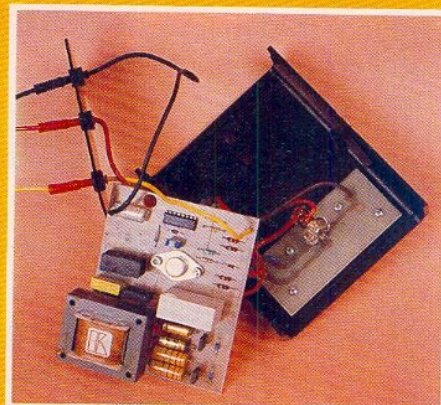
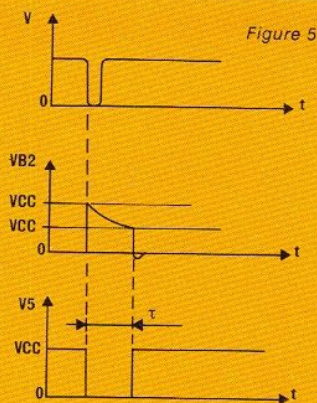
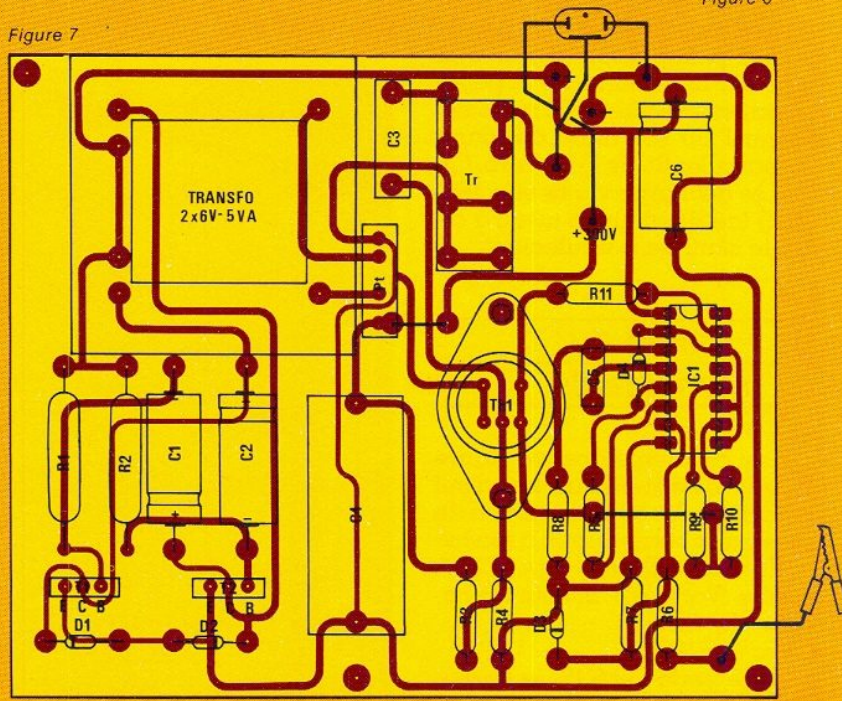


Figure 6

Figure 7



be-circuit imprimé ne doit pas dépasser 1 mètre, car au delà, la chute de tension est trop forte et la lampe ne s'amorce plus. On évitera toute alimentation inadaptée du module qui pourrait détruire  $T_1$  et  $T_2$ , malgré les zeners. Si votre tube n'émet aucun éclat, c'est que  $C_3$  ne se vide pas dans  $Tr_1$  (en supposant le câblage correct).  $Th_1$  n'est pas déclenché. Pour vérifier cette hypothèse, dessouder  $Th_1$  et par intermittence, relier la jonction  $R_3$ ,  $C_3$  à la masse, à l'aide d'un fil. Si tout va bien, le tube s'amorce au rythme des contacts. C'est donc  $Th_1$  qui ne veut pas conduire. Pour l'aider, réduisez L'ENSEMBLE les valeurs de  $R_9$ ,  $R_{10}$ ,  $R_{11}$  à  $820 \Omega$  et tout ira bien.

Ça y est, tout est testé câblé... Mais que faire d'un tel instrument ? Avant de détailler la procédure de réglage, nous allons faire un rapide retour sur le fonctionnement d'un moteur.

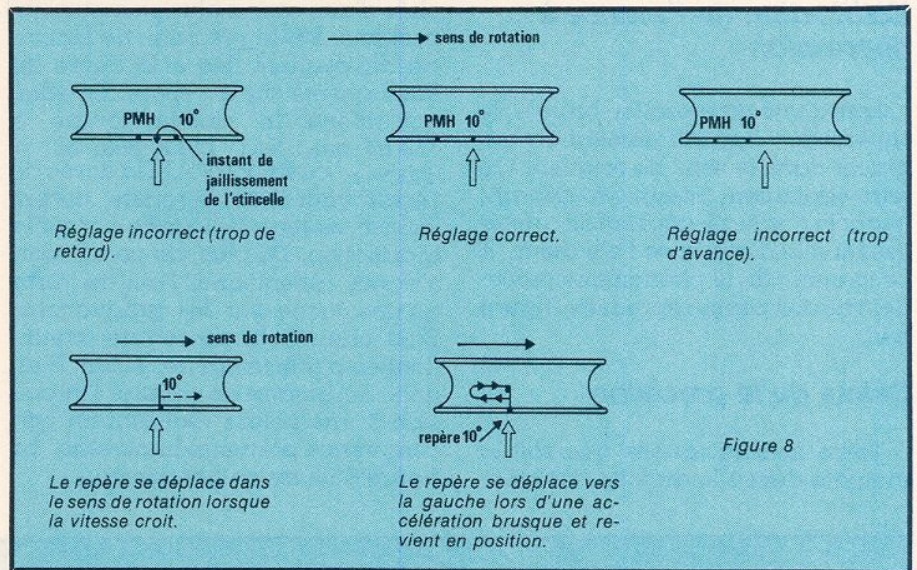
## Rappels techniques sur le moteur

Dans un moteur à explosion, l'explosion du mélange air-essence, comprimé dans le cylindre lors de la remontée du piston, est initialisé par le jaillissement d'une étincelle à la bougie.

L'instant où cette étincelle apparaît est choisi toujours avant que le piston n'ait atteint le sommet de sa course (point mort haut) pour des raisons de vitesse de propagation du front de l'explosion. C'est ce que l'on appelle : l'avance à l'allumage ». Par exemple, si l'étincelle jaillit alors que le piston est à  $x$  mm de son PMH et si cela correspond à une rotation de  $\theta^\circ$  du vilebrequin, nous dirons que l'avance est de  $\theta^\circ$ .

Le choix de cette avance est conditionné par de nombreux paramètres : vitesse de rotation du moteur, remplissage des cylindres (position du papillon des gaz) température, action du conducteur sur la pédale d'accélérateur, etc... La variation de cette avance, fonction partielle des variables évoquées ci-dessus, est obtenue par un système à dépression et un système centrifuge qui agissent tous deux sur l'allumeur.

Le fonctionnement de ces systèmes est caractérisé par des valeurs ou des courbes fournies par le constructeur. Il est impératif que ces courbes soient contrôlées périodiquement.



La mesure de l'avance se fait en comparant la position d'un repère (fixe) sur le moteur, d'un repère (mobile), généralement tracé sur un organe tournant (volant, poulie etc...).

## Calage initial (moteur au ralenti)

La figure 8 illustre les diverses configurations possibles. En a, le repère,  $10^\circ$  (choisi arbitrairement) apparaît après la flèche, signifiant un déclenchement d'étincelle trop tardif. En c, l'allumage est trop précoce. En b, le réglage est correct.

Il suffit de relier le 12 V au stroboscope et après avoir fixé la pince crocodile sur le câble de bougie du cylindre n° 1, on éclaire l'élément tournant. Le réglage s'effectue en faisant pivoter l'allumeur (Delco) autour de

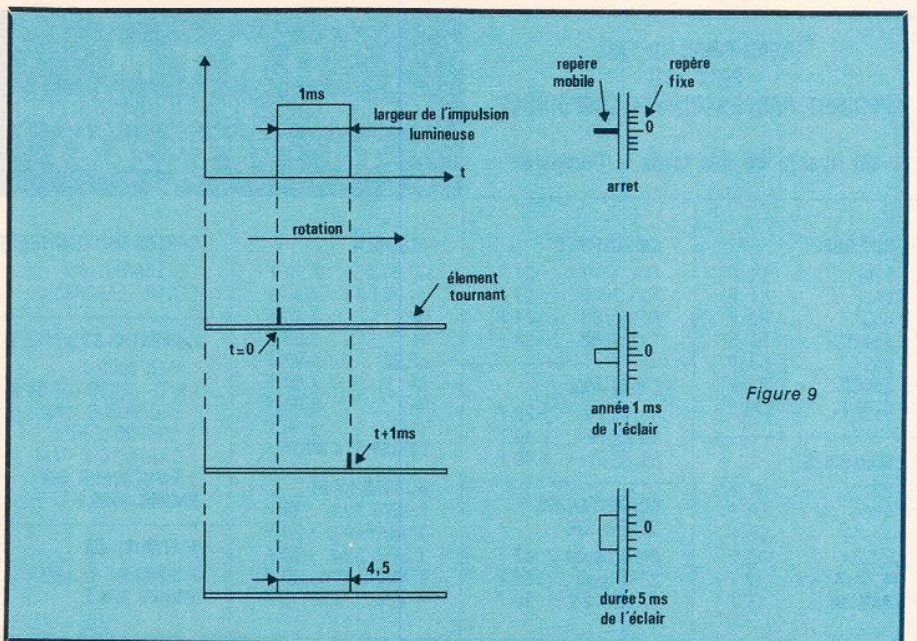
son axe. On aura soin de le débloquer auparavant.

En général, seul le repère  $x$  dégrés est dessiné. Ne cherchez donc pas deux traits ! Mais cela dépend du véhicule...

## Vérification de l'avance centrifuge

Si le système d'avance centrifuge agit correctement, le repère  $10^\circ$  se déplace dans le sens de rotation lors d'un accroissement de vitesse (figure 8 d).

Il ne s'agit là que d'une vérification. Pour faire une mesure, il faudrait pouvoir évaluer l'écart temporel entre l'établissement de l'étincelle (ouverture du rupteur) et le passage au point mort haut à une vitesse donnée.



## Vérification de l'avance à dépression

Lors d'une accélération brutale, le repère doit immédiatement se déplacer dans le sens de rotation. On fera également l'essai en débranchant le tuyau de dépression, abouissant à la capsule de l'allumeur. A ce moment là, le phénomène précédent ne doit pas se reproduire (figure 8 e).

## Calcul de la précision

Toute mesure, quelle que soit la manière dont elle est faite, est enta-

chée d'une erreur plus ou moins importante. Ici, la précision de lecture est directement liée à la durée du flash projeté sur le repère. En effet, au ralenti le moteur tourne à 750 tr/ min. Soit  $750 \times 360 / 60 = 4500 \cdot s^{-1}$  ou  $25 \cdot \pi$  rd/s. Si la durée de l'éclair vaut 1 ms, le repère, durant le flash, se sera déplacé de  $4,5^\circ$  sur la graduation. De plus, de part la persistance rétinienne, l'œil ne verra qu'une tache sur les graduations. D'où une erreur de lecture, conditionnée par le temps de l'éclair. Il est donc nécessaire de calibrer l'impulsion à une valeur réalisant un bon compromis précision-luminosité. La figure 9 illustre ce phénomène.

## Conclusion

Notre stroboscope n'a pas à rougir des réalisations commerciales car par un coût de revient moyen, une construction aisée et robuste, il permettra, nous l'espérons, une économie de révision d'allumage pour son propriétaire.

L'auteur tient à remercier M. René VINCI, professeur, pour son aimable collaboration apportée à la rédaction de l'additif mécanique.

Christophe BASSO

Nomenclature		Condensateurs	Transistors
	<b>Résistances</b>	C <sub>1</sub> : 10 $\mu$ F 25 V C <sub>2</sub> : 10 $\mu$ F 25 V C <sub>3</sub> : 0,22 $\mu$ F 250 V C <sub>4</sub> : 1 $\mu$ F 40 V C <sub>5</sub> : 0,1 $\mu$ F MKH C <sub>6</sub> : 47 $\mu$ F 16 V	T <sub>1</sub> : BD 677 T <sub>2</sub> : BD 677 IC <sub>1</sub> : CD 4049 B (B <sub>1</sub> à B <sub>6</sub> ) Th <sub>1</sub> : Thyristor 200 V/3 A (BTW 27, C106D...)
R <sub>1</sub> : 330 $\Omega$ / 1 W R <sub>2</sub> : 330 $\Omega$ / 1 W R <sub>3</sub> : 100 k $\Omega$ R <sub>4</sub> : 100 k $\Omega$	R <sub>5</sub> : 10 k $\Omega$ R <sub>6</sub> : 100 k $\Omega$ R <sub>7</sub> : 100 k $\Omega$ R <sub>8</sub> : 10 k $\Omega$ R <sub>9</sub> : 1 k $\Omega$ R <sub>10</sub> : 1 k $\Omega$ R <sub>11</sub> : 1 k $\Omega$ R <sub>12</sub> : 1,2 k $\Omega$	<b>Diodes</b> D <sub>1</sub> : Zener 24 V / 1,3 W D <sub>2</sub> : Zener 24 V / 1,3 W D <sub>3</sub> : Zener 12 V / 0,4 W D <sub>4</sub> : 1N 4148 D <sub>5</sub> : diode led rouge	<b>Divers</b> T <sub>E</sub> : Tube d'éclats (voir texte) Tr <sub>1</sub> : Transfo d'impulsion (voir texte) Transformateur 2 x 6 V / 5 VA Pont diode 400 V / 1 A Coffret MMP réf : 115 PM

DEMI-GROS/DETAIL  
PRIX TTC  
PRODUIT PROFESSIONNEL DISPONIBLE

Un aperçu de nos tarifs... Comparez

# D R T M

66 rue Dedieu - 69100 VILLEURBANNE

Tél. : 78.52.26.64

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Expédition forfait 35 F

Règlement à la commande - Liste à la demande

CONDITIONS SPECIALES REVENDUEURS

NOUS CONTACTER...

<b>ROCKWEL</b> 6502 ..... 54 F 6522 ..... 54 F 6532 ..... 80 F 6545 ..... 80 F 6551 ..... 60 F 65C02 ..... 75 F 68000 ..... 230 F	<b>CIRCUIT RTC</b> TEA 1010 ... 31 F TDA 7000 ... 23 F TDA 2593 ... 24 F TDA 4560 ... 38 F  <b>CMOS-4000</b> 01,11,13 ... 2.40 F 16,23,49 ... 2.40 F 69,70,81 ... 2.40 F  <b>CONNECTEURS CENTRONIC</b> 2*18 soude . 47 F 2*18 serti . 55 F CANON 25.P 20 F	<b>TTL-74LS</b> 00,01,02 . 2.50 F 04,05,08 . 2.90 F 09 ..... 3.20 F 14 ..... 2.30 F 42,92 ..... 5.00 F 74 ..... 4.00 F 240 ..... 8.00 F 244 ..... 9.00 F <b>RESIST.1/4 WQ15 F</b>  <b>QUARTZ HC18</b> 2.4576 Mhz . 25 F 3.0000 Mhz . 20 F 3.2768 Mhz . 18 F 4 Mhz-5 Mhz 18 F 8 Mhz-16Mhz 18 F	<b>CABLES INFORMATIQUES</b> CENTRONIC IBM ..... 199 F CENTR. LASER3000 ..... 249 F  <b>COMPATIBLES APPLE II (TM)</b> LASER 3000 X UNITE CENTRALE 64 K 1 LECTEUR 5"1/4 1 CONTROLEUR 1 CARTE 16 K RAM 1 EMULATEUR SOFT <b>PROMO 4990 F</b>  <b>MATERIEL CB</b> PRESIDENT TAILOR <b>PROMO 699 F</b>	<b>COMPATIBLE IBM PC XT (TM)</b> LASER SUPER PC XT UNITE CENTRALE 256 K 2 LECTEURS 360 K, DOS 2.11 1 CARTE//, 1 CARTE COULEUR 1 CLAVIER AZERTY 100 % COMPATIBLE <b>PROMO 14 980 F</b>  DISQUETTE 5"1/4 ..... 7.4 F RANGEMENT 100 DISK ..... 199 F JOYSTICKS LUXE ..... 185 F DRIVE COMMODORE ..... 1 990 F DRIVE APPLE ..... 1 190 F DISQUETTE 3" 1/2 (les 10) 298 F
--	--	---	---	--

Suite de la page 70

broche 11, 90 nanosecondes avant la broche 12. Ceci explique la présence d'un strap qui permet de choisir l'une ou l'autre des broches et étend la plage de réglage.

Les signaux Y, - (R-Y), - (B-Y) sont dirigés ensuite tout naturellement vers le TDA 3501 pour y être traités et dématricés. Un détail cependant n'a pu échapper à votre sagacité : le signal Y est repris également via C<sub>31</sub> par le transistor T<sub>4</sub> pour aboutir finalement au 4093, cette partie du montage permet d'extraire, tel quel, l'ensemble des tops de synchro composite et de les restituer après mise en forme pour une liaison éventuelle R, V, B + SYNCHRO. Attention, si cette liaison est utilisée, elle nécessitera une adaptation de niveau et d'impédance.

Pour finir, les signaux R, V, B sont disponibles sur les broches 1, 4 et 26 du TDA 3501 avec pour seul défaut, dans l'application qui nous intéresse, d'être inversés pour assurer la compatibilité avec la carte de dématricage décrite précédemment, nous allons donc inverser les signaux R, V, B grâce aux transistors T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>.

Le montage un peu particulier de ces transistors appelle une remarque générale aux circuits vidéo. En effet, une polarisation correcte de la base de ces transistors aurait nécessité une liaison par capacité. Malheureusement les signaux vidéo sont dissymétriques et une liaison par capacité ne permet pas de conserver leur alignement sur le niveau de référence du noir lorsqu'il y a des variations de la luminosité moyenne de l'image. Il reste comme solutions soit de concevoir des circuits dont la bande passante descend jusqu'au continu ou presque, soit de clamber le signal, c'est-à-dire de conserver pour chaque ligne la même valeur relative du noir. Mais faut-il encore disposer pour cela de points de comparaison suffisamment stables. On prendra donc par échantillonnage, soit le fond du top de synchro, soit la valeur moyenne du burst d'identification et l'on s'attachera à les conserver à un niveau bien défini, c'est d'ailleurs en faisant varier ce niveau que l'on obtient un réglage de luminosité (figure 5).

Les TDA 4560 et TDA 3501 possédant leurs propres circuits de clamp, il restait donc à concevoir des étages inverseurs ayant une bande passante suffisante et descendant jusqu'au continu, d'où une liaison par les diodes D<sub>2</sub> à D<sub>7</sub> pour conserver une polarisation correcte des bases

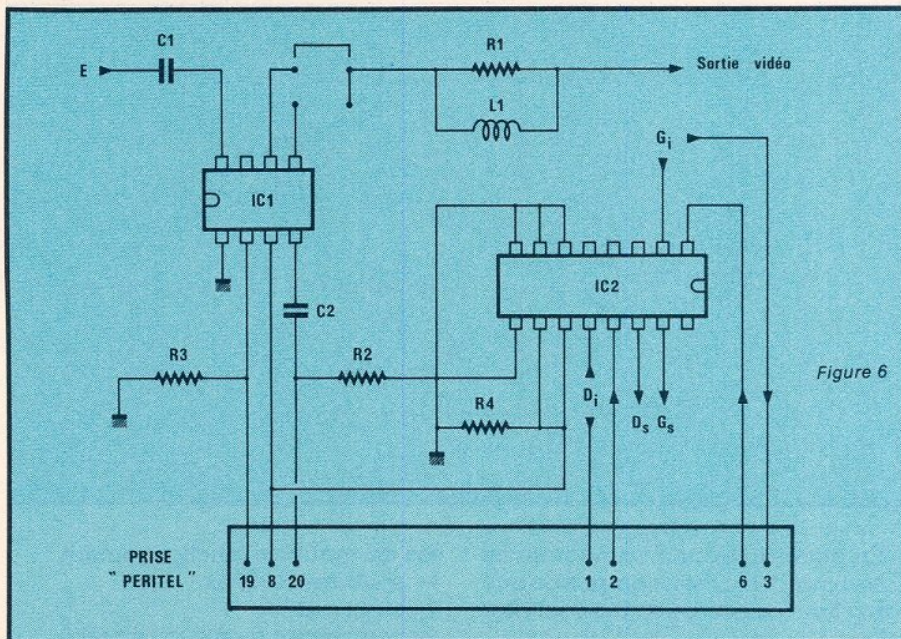


Figure 6

de T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub> et T<sub>7</sub> et la présence des condensateurs C<sub>48</sub>, C<sub>49</sub> et C<sub>50</sub> pour élargir cette même bande passante vers le haut. Le gain - 2 de ces étages permet d'avoir des signaux de 1 V en sortie pour 1 V en entrée, le potentiomètre de contraste étant en position médiane.

## Schéma de principe de la carte commutation lente

Cette carte, dont le schéma de principe est donné figure 6 est optionnelle, sa fonction est de commuter le signal vidéo et les deux canaux son par la commande de commutation lente. Elle permet également de fournir en sortie un signal vidéo normalisé, c'est-à-dire de 1 V sur 75 Ω.

La commutation des canaux son est assurée par un 4053 de la façon suivante : le son venant de l'amont, par exemple de la platine TV, est envoyé aux broches 2 pour le canal gauche et 12 pour le canal droit et alimente également les sorties son sur la prise « péritel ».

Les entrées son de cette même prise sont connectées aux broches 1 pour le canal gauche et 13 pour le canal droit. En fonction de la commande de commutation, nous serons donc en présence sur les broches 15 pour le canal gauche et 14 pour le canal droit soit du son venant de l'amont, soit du son issu de la prise, celui-ci sera dirigé alors vers l'aval, par exemple vers une chaîne audio.

La commutation du signal vidéo suit la même logique que celle du son et elle est assurée par un TDA 5850 (cf RPEL N° 452). Cependant, pour obtenir un signal vidéo sur la prise « péritel » de 1 V crête-à-crête (br 2) il est nécessaire de disposer en entrée du TDA 5850 d'un signal de 3 V (br 8) ; selon l'environnement dans laquelle doit fonctionner cette carte, il peut être nécessaire d'amplifier le signal vidéo pour obtenir les 3 V requis. Un schéma d'un tel ampli vous est proposé le cas échéant figure 7 et permet d'obtenir dans de bonnes conditions de bande passante un gain pouvant aller jusqu'à 4.

Le signal en sortie (br 5) destiné au(x) décodeur(s) et aux circuits de filtres sera lui aussi de 3 volts. Il est à noter que l'on dispose également d'un signal inversé sur la broche 6 d'où la présence du strap qui permet de choisir l'un ou l'autre signal.

## Mise en garde

L'auteur a la chance (si l'on peut dire !) de s'être confronté, en tant que lecteur, à pas mal de réalisations parues dans RPEL et en a tiré un certain nombre d'enseignements :

**des erreurs dans la revue :** si nous avons parfois rencontré des erreurs dans les descriptions de montages, nous pouvons affirmer que la plupart ont fonctionné sans difficulté. Les erreurs, quand il y en a, sont le plus souvent des coquilles faciles à rectifier de soi-même lorsqu'on essaye de comprendre comment ça marche.

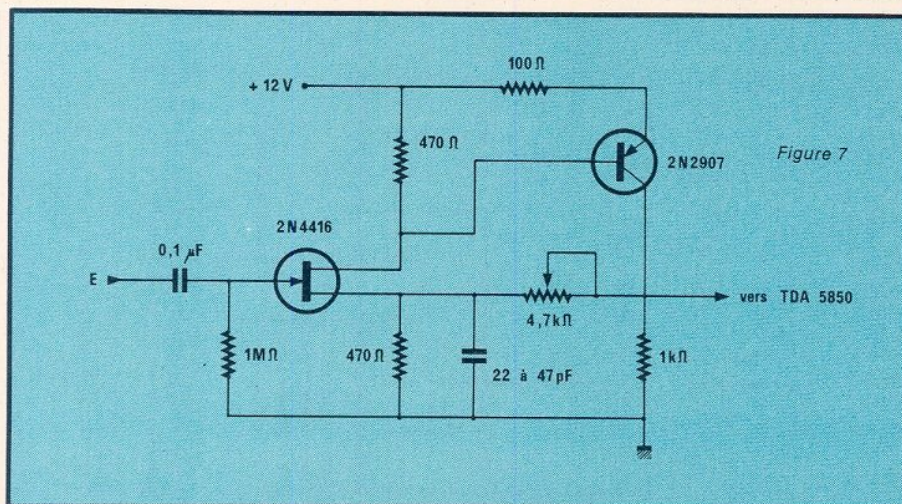


Figure 7

En général, quand ça ne marche pas et que l'on a bien compris ce que l'on a fait, les causes sont à chercher ailleurs.

**Les composants et équivalences :** si vous n'êtes pas sûr de vous, évitez à tout prix les équivalences ou les approximations :

- Un BC 558A ne peut pas remplacer dans tous les cas un BC 558B !
- deux selfs d'un même constructeur identifiées par des numéros différents ont de bonnes chances de ne pas être absolument identiques (sinon elles auraient le même numéro !); dans certains cas, on peut les considérer comme équivalentes mais il est probable qu'il faudra recalculer certains composants périphériques.

**Les erreurs de montage :** nous pensons que ce sont les principales cau-

ses de mauvais fonctionnement :

- soudures collées
- strap oublié
- composant monté à l'envers
- erreur sur des valeurs de composants, en particulier de résistance.

Dans ce chapitre, nous pouvons même affirmer que ce sont les erreurs les plus bêtes qui sont les plus difficiles à discerner.

**Matériel de laboratoire et mise au point**

Un minimum de matériel est nécessaire. Ainsi, en vidéo il est rare qu'un montage fonctionne dès la mise sous tension, ne serait-ce qu'à cause des réglages indispensables et de la dispersion dans les valeurs de composants ; dans ce cas un oscilloscope devient aussi nécessaire qu'un multimètre.

En espérant ne pas vous avoir trop

découragé, nous allons aborder la phase de réalisation et mise au point de la carte qui nous occupe actuellement.

## Réalisation

La réalisation des deux cartes ne devrait pas poser de problèmes particuliers.

Le tracé assez dense de la carte principale est donné à la figure 8, un procédé photographique pour sa reproduction serait la solution idéale. La figure 9 donne le tracé de la petite carte. Les implantations sont données respectivement aux figures 10 et 11.

Nous ne vous ferons pas l'injure de vous rappeler d'implanter les composants dans l'ordre de leur épaisseur en commençant par les straps, et avec une attention particulière à celui placé sous le support du 4053. Toutes les résistances doivent être au maximum des 1/4 de watt. La densité de composants exige des soudures minutieuses et un fer à souder à pointe fine. Ne pas oublier de monter les deux potentiomètres de 10 K pour les réglages de saturation couleur et de contraste ainsi que la résistance R<sub>37</sub>. Connecter les deux cartes par des chutes de queues de résistances en laissant un espace suffisant pour que le 4053 ne touche pas C<sub>37</sub>.

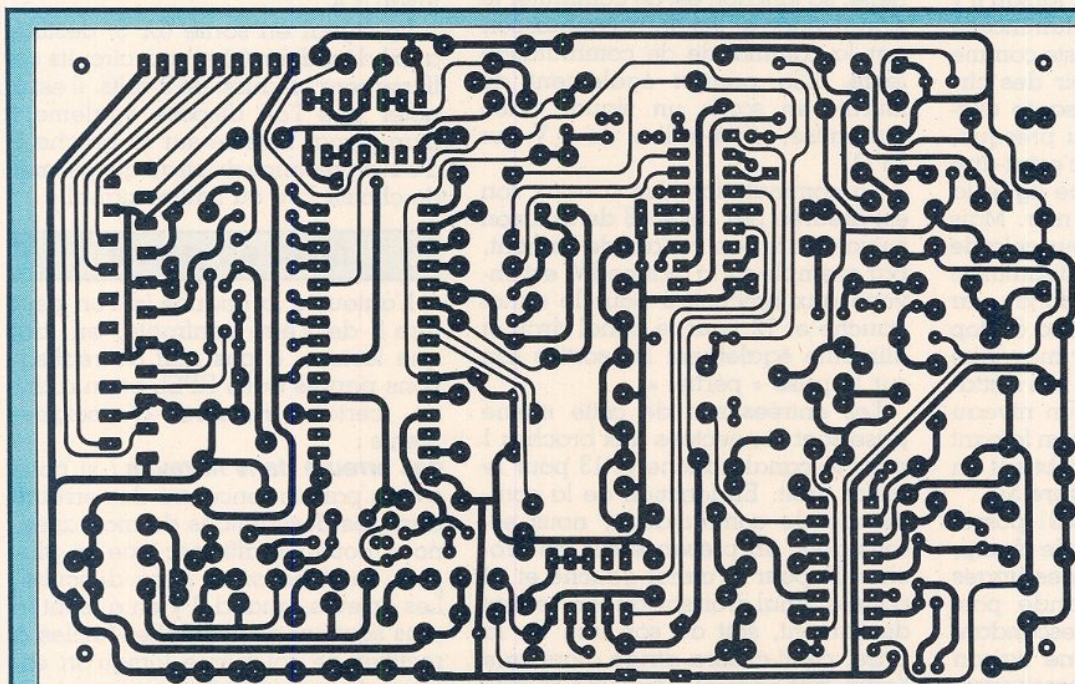


Figure 8

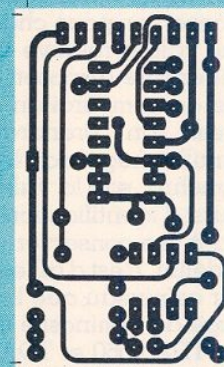


Figure 9

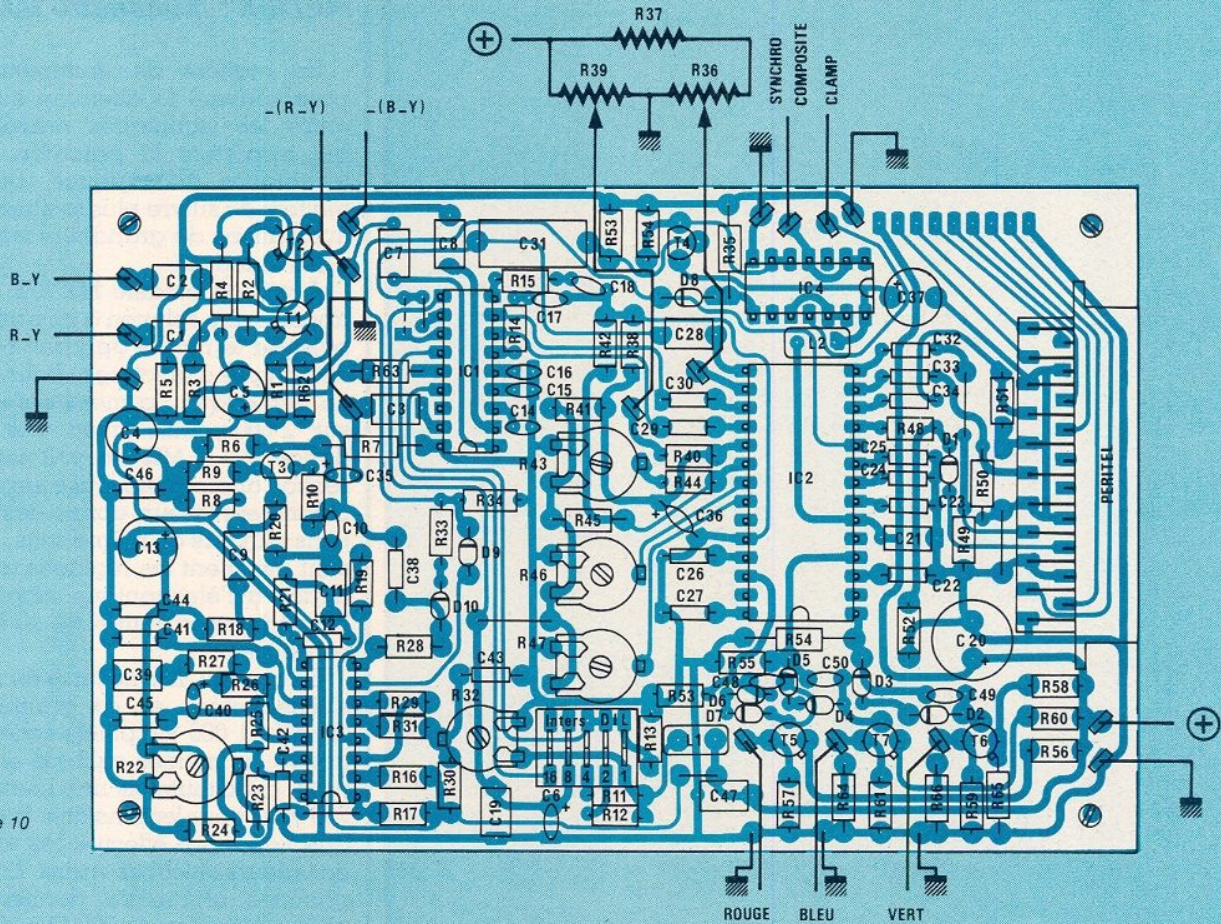


Figure 10

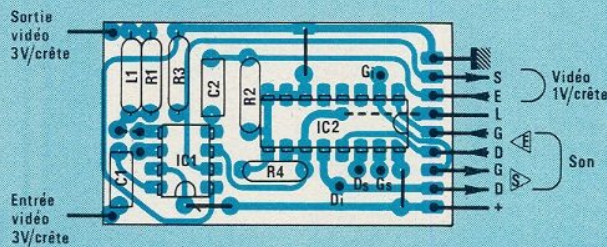


Figure 11

## Mise au point et réglages

Après une ultime vérification visuelle, mettre la carte sous tension sans les circuits intégrés ; si aucune fumée suspecte ne s'élève, c'est un premier pas ! Vérifier la présence des 12 volts sur les supports de CI, et la valeur de la tension sur la broche 15 du TDA 4650 en fonction de la position des interrupteurs DIL en vous aidant du tableau 1. Si tout est satisfaisant débranchez et mettez en place le TDA 2593. Alimenter à nouveau et vérifier la présence du signal « sand-castle » aux bornes de R33/R34, régler R22 pour obtenir une fréquence de 15625 Hz.

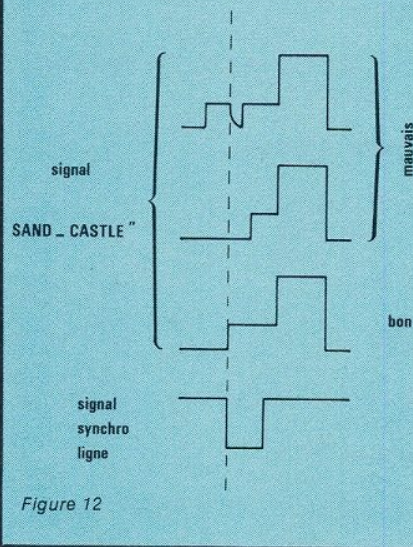


Figure 12

Introduire un signal Y et ajuster la forme du signal « sand-castle » par R32 (figure 12).

Débrancher à nouveau, mettre en place les autres CI, remettre sous tension et introduire les signaux B-Y, R-Y et Y, régler R43 de façon à faire coïncider le niveau du noir avec le niveau de référence.

Ajuster les niveaux du vert et du bleu par les ajustables R47 et R46 pour équilibrer les couleurs, le niveau du rouge n'étant pas réglable. Sur notre maquette les réglages correspondent pratiquement aux positions médianes des ajustables. Il ne restera plus qu'à régler le retard introduit par le TDA 4560 en vous référant au tableau 1 et à la figure 4.

J.-C. Pognard

## Nomenclature

### Résistance 1/4 W

R <sub>1</sub> : 470 Ω	R <sub>18</sub> : 1,8 MΩ	R <sub>35</sub> : 33 kΩ	R <sub>52</sub> : 75 Ω
R <sub>2</sub> : 220 Ω	R <sub>19</sub> : 2,2 MΩ	R <sub>36</sub> : 10 kΩ Pot.	R <sub>53</sub> : 820 Ω
R <sub>3</sub> : 2,2 MΩ	R <sub>20</sub> : 1,5 kΩ	R <sub>37</sub> : 10 kΩ	R <sub>54</sub> : 820 Ω
R <sub>4</sub> : 220 Ω	R <sub>21</sub> : 33 kΩ	R <sub>38</sub> : 22 kΩ	R <sub>55</sub> : 820 Ω
R <sub>5</sub> : 2,2 MΩ	R <sub>22</sub> : 47 kΩ Aj.	R <sub>39</sub> : 10 kΩ Pot.	R <sub>56</sub> : 150 Ω
R <sub>6</sub> : 10 kΩ	R <sub>23</sub> : 120 kΩ	R <sub>40</sub> : 56 kΩ	R <sub>57</sub> : 220 Ω
R <sub>7</sub> : 1,5 kΩ	R <sub>24</sub> : 12 kΩ	R <sub>41</sub> : 100 kΩ	R <sub>58</sub> : 150 Ω
R <sub>8</sub> : 10 Ω	R <sub>25</sub> : 82 kΩ	R <sub>42</sub> : 15 kΩ	R <sub>59</sub> : 220 Ω
R <sub>9</sub> : 470 Ω	R <sub>26</sub> : 1,2 kΩ	R <sub>43</sub> : 10 kΩ Aj.	R <sub>60</sub> : 150 Ω
R <sub>10</sub> : 150 Ω	R <sub>27</sub> : 3,3 kΩ	R <sub>44</sub> : 56 kΩ	R <sub>61</sub> : 220 Ω
R <sub>11</sub> : 27 kΩ	R <sub>28</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>45</sub> : 180 kΩ	R <sub>62</sub> : 470 Ω
R <sub>12</sub> : 15 kΩ	R <sub>29</sub> : 10 kΩ	R <sub>46</sub> : 10 kΩ Aj.	R <sub>63</sub> : 1 kΩ
R <sub>13</sub> : 15 kΩ	R <sub>30</sub> : 220 kΩ	R <sub>47</sub> : 10 kΩ Aj.	R <sub>64</sub> : 470 Ω
R <sub>14</sub> : 220 Ω	R <sub>31</sub> : 220 kΩ	R <sub>48</sub> : 4,7 kΩ	R <sub>65</sub> : 470 Ω
R <sub>15</sub> : 220 Ω	R <sub>32</sub> : 470 kΩ Aj.	R <sub>49</sub> : 75 Ω	R <sub>66</sub> : 470 Ω
R <sub>16</sub> : 12 Ω	R <sub>33</sub> : 12 kΩ	R <sub>50</sub> : 75 Ω	
R <sub>17</sub> : 10 Ω	R <sub>34</sub> : 10 kΩ	R <sub>51</sub> : 75 Ω	

### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 0,33 μF MKH	C <sub>18</sub> : 470 pF	C <sub>34</sub> : 47 nF MKH
C <sub>2</sub> : 0,33 μF MKH	C <sub>19</sub> : 0,22 μF MKH	C <sub>35</sub> : 10 μF TANT 16 V
C <sub>3</sub> : 0,33 μF MKH	C <sub>20</sub> : 1000 μF 16 V	C <sub>36</sub> : 4,7 μF TANT 16 V
C <sub>4</sub> : 47 μF TANT 16 V	C <sub>21</sub> : 0,22 μF MKH	C <sub>37</sub> : 100 μF 16 V
C <sub>5</sub> : 47 μF TANT 16 V	C <sub>22</sub> : 22 nF MKH	C <sub>38</sub> : 4,7 nF MKH
C <sub>6</sub> : 47 μF TANT 16 V	C <sub>23</sub> : 22 nF MKH	C <sub>39</sub> : 0,47 μF MKH
C <sub>7</sub> : 0,33 μF MKH	C <sub>24</sub> : 22 nF MKH	C <sub>40</sub> : 47 μF TANT 16 V
C <sub>8</sub> : 0,33 μF MKH	C <sub>25</sub> : 22 nF MKH	C <sub>41</sub> : 0,1 μF MKH
C <sub>9</sub> : 0,47 μF MKH	C <sub>26</sub> : 22 nF MKH	C <sub>42</sub> : 4,7 nF STIRO
C <sub>10</sub> : 100 pF	C <sub>27</sub> : 22 nF MKH	C <sub>44</sub> : 0,22 μF MKH
C <sub>11</sub> : 0,47 μF MKH	C <sub>28</sub> : 0,47 μF MKH	C <sub>45</sub> : 10 nF MKH
C <sub>12</sub> : 6,8 nF MKH	C <sub>29</sub> : 47 nF MKH	C <sub>46</sub> : 0,22 μF MKH
C <sub>13</sub> : 100 μF 16 V	C <sub>30</sub> : 47 nF MKH	C <sub>47</sub> : 0,22 μF MKH
C <sub>14</sub> : 100 pF	C <sub>31</sub> : 2,2 μF MKH	C <sub>48</sub> : 4,7 nF ceram
C <sub>15</sub> : 100 pF	C <sub>32</sub> : 47 nF MKH	C <sub>49</sub> : 4,7 nF ceram
C <sub>16</sub> : 330 pF	C <sub>33</sub> : 47 nF MKH	C <sub>50</sub> : 4,7 nF ceram
C <sub>17</sub> : 470 pF		

### Semi-conducteurs

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>: 2 N 4416  
 T<sub>3</sub>: BC 548 B  
 T: BC 558 B  
 T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>: 2 N 2907

### Diodes

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub>: 1 N 4148  
 D<sub>8</sub>: Zener 3,6 V

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: TDA 4560  
 IC<sub>2</sub>: TDA 3501  
 IC<sub>3</sub>: TDA 2593  
 IC<sub>4</sub>: 4093

### Divers

1 embase Péritel pour circuit imprimé  
 5 inters DIL

L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>: 100 μF

### Commutation

#### Résistances

R<sub>1</sub>: 1 kΩ 1/4 W  
 R<sub>2</sub>: 75 Ω 1/4 W  
 R<sub>3</sub>: 75 Ω 1/4 W  
 R<sub>4</sub>: 10 kΩ 1/4 W

#### Condensateurs

C<sub>1</sub>: 0,47 μF MKH  
 C<sub>2</sub>: 0,47 μF MKH

#### Inductance

L<sub>1</sub>: Self série Siemens B 78 10 μH

#### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>: TDA 5850  
 IC<sub>2</sub>: 4053

## METRIX : multimètre MX 573

En matière de multimètres, se pose souvent le dilemme du choix entre les techniques numériques, qui apportent la précision, et les techniques analogiques, qui permettent de suivre plus facilement les fluctuations de grandeurs variables dans le temps.

Avec son modèle MX 573, Metrix apporte une solution à ce problème, puisque le même appareil offre les deux types d'affichage. Pour la partie numérique, la mesure s'effectue sur 2 000 points, avec une impédance de 10 MΩ en voltmètre. La section analogique, qui comporte un circuit redresseur, donne des déviations toujours de même sens, autorisant aisément les réglages de zéro. Grâce à l'électronique incorporée, l'impédance d'entrée de 10 MΩ est conservée.

En continu, les mesures de tension s'échelonnent, en six gammes, de 20 mV à 1 000 V à pleine échelle. On trouve les mêmes calibres en alternatif, avec toutefois une limitation à 750 volts pour les tensions. Précisons que l'appareil effectue les mesures en valeurs efficaces vraies. Enfin, six gammes ohmmètre donnent leur pleine déviation de 200 Ω à 20 MΩ à pleine déviation. L'appareil permet le test des diodes, et comporte un indicateur sonore de continuité.

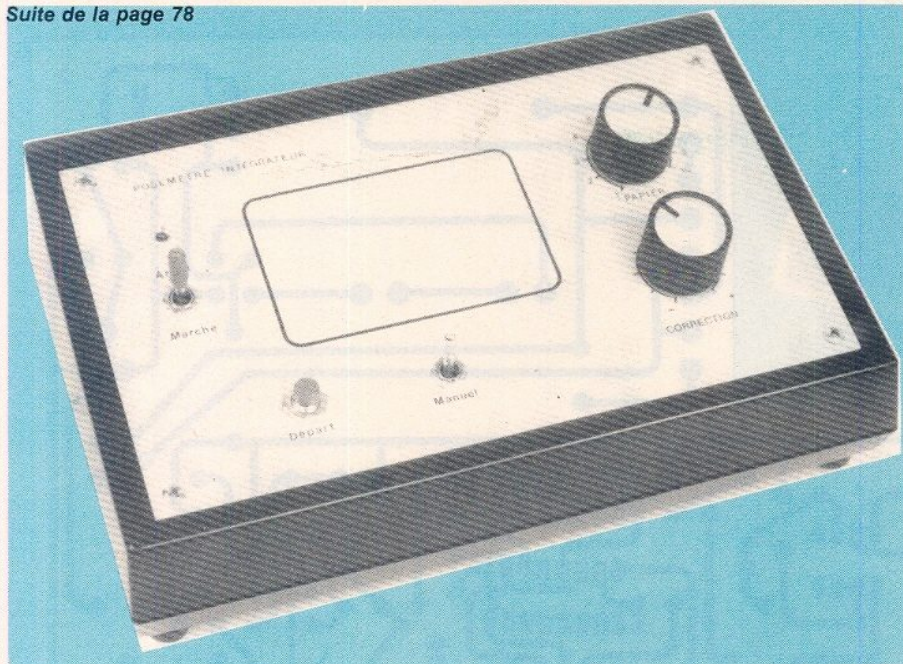


### Metrix

Chemin de la Croix-Rouge - BP 30 -  
 74010 Annecy  
 Tél. : 50.52.81.02



Suite de la page 78



(seule couleur acceptable en raison de son inactinisme) sert de témoin de mise sous tension.

## Le circuit imprimé et son câblage

La figure 5 donne, à l'échelle 1, le dessin du circuit imprimé. Pour l'implantation, on se reportera au schéma de la figure 6, et aux photographies de notre maquette.

Le relais, très largement calibré puisque ses contacts peuvent couper jusqu'à 8 ampères sous 220 volts, est un Simelec, de référence GBR 10-2-12. On pourra trouver son équivalent dans les marques Siemens (référence B 23 000-27) ou Omron (référence G 2 L 113 PB), mais à des prix sensiblement plus élevés.

## La mise en coffret

Le coffret que nous avons employé, et pour lequel a été spécialement prévue la découpe du circuit imprimé, est un pupitre Retex, de référence ABOX-RA-1, et de couleur noire comme il sied à un laboratoire photographique. On devra respecter la disposition de la façade (figure 7), faute de quoi des problèmes risqueraient de se présenter pour la mise en place des commutateurs et du potentiomètre.

La sonde, reliée par un fil blindé souple de petit diamètre, dont la gaine est à la masse du montage et l'âme sur l'entrée inverseuse de Cl<sub>1</sub>, se raccorde à l'aide d'un jack miniature. La liaison vers le secteur et la sortie pour le branchement de l'agrandisseur, s'effectuent par l'arrière du coffret.

## Réalisation du capteur

La cellule Solems utilisée est l'un des deux modèles que nous avons sélectionnés dans la gamme du constructeur : elle porte la référence 05/048/016/C, mesure 48 mm sur 16 mm, et délivre une intensité de court-circuit d'environ 100 nA par lux.

Nous avons adopté, selon la tradition la plus répandue car la plus facile à mettre en œuvre, la méthode de mesure par réflexion, qu'illustre la figure 8. Fixée en bordure du margeur, la cellule capte les rayons réfléchis par la surface du papier. Plusieurs impératifs doivent être respectés :

— En aucun cas, la cellule ne doit

sortie « carry out » (broche 12) fournit le signal d'horloge du deuxième compteur. Par contre, le commutateur K<sub>3</sub>, équivalent à K du synoptique de la figure 1, sélectionne l'une des 10 sorties du deuxième circuit de comptage Cl<sub>5</sub>.

L'amplificateur opérationnel Cl<sub>6</sub> se comporte en bistable, grâce à la réaction positive qu'introduit la résistance R<sub>13</sub>, branchée entre sa sortie et son entrée non inverseuse. Au démarrage (allumage de l'agrandisseur), on ferme brièvement le poussoir P<sub>0</sub>, ce qui, à travers D<sub>5</sub> et C<sub>5</sub>, envoie une impulsion positive sur l'entrée inverseuse, tandis que l'autre entrée est maintenue en permanence à + 6 volts, par le pont des résistances R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub>. La sortie de Cl<sub>6</sub> passe à l'état bas, et s'y maintient, à cause de la réaction positive. Le transistor T<sub>2</sub>, alors conducteur, alimente la bobine du relais, dont les contacts commandent la lampe de l'agrandisseur.

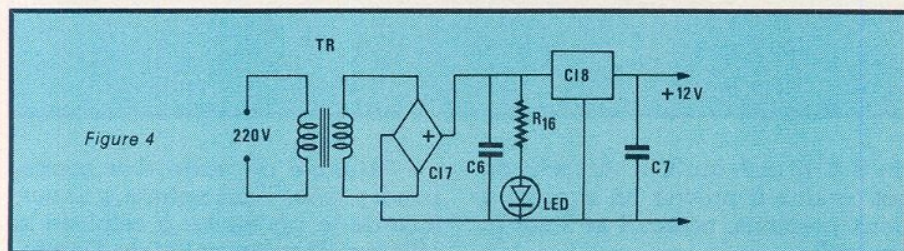
Lorsque l'une des sorties de Cl<sub>5</sub> — celle que sélectionne K<sub>3</sub> — revient à l'état bas après avoir transité vers le + 12 volts, les condensateurs C<sub>4</sub> et C<sub>5</sub>, joints à R<sub>11</sub>, différencient cette transition. Une impulsion négative est alors appliquée sur l'entrée inver-

seuse du bistable, et sa sortie retourne à l'état haut, soit environ + 10,5 volts. En raison de la présence de D<sub>2</sub> et de D<sub>3</sub>, qui élèvent à 1,8 volt le seuil de conduction de T<sub>2</sub>, ce transistor se bloque, le relais s'ouvre, et l'agrandisseur s'éteint.

On remarquera que lors de chaque allumage de l'agrandisseur, il convient de remettre à zéro les compteurs Cl<sub>4</sub> et Cl<sub>5</sub>. A cet effet, lors de la fermeture du poussoir P<sub>0</sub>, une tension de + 12 volts est appliquée sur les entrées « reset » (broches 15) des décades. Par contre, grâce à la présence de la diode D<sub>5</sub>, les pointes positives qu'on trouve au point commun à C<sub>4</sub> et C<sub>5</sub>, restent sans influence.

La figure 3 fait apparaître l'interrupteur général de mise sous tension, K<sub>1</sub>. On y observe aussi la présence de K<sub>2</sub>, monté en parallèle sur les contacts du relais, afin de permettre l'allumage manuel de l'agrandisseur, pour le cadrage et la mise au point.

Enfin, le schéma de l'alimentation apparaît à la figure 4. Le pont Cl<sub>7</sub> assure le redressement sous double alternance, tandis que la régulation est confiée à Cl<sub>8</sub>, de type 7812. Une diode électroluminescente rouge



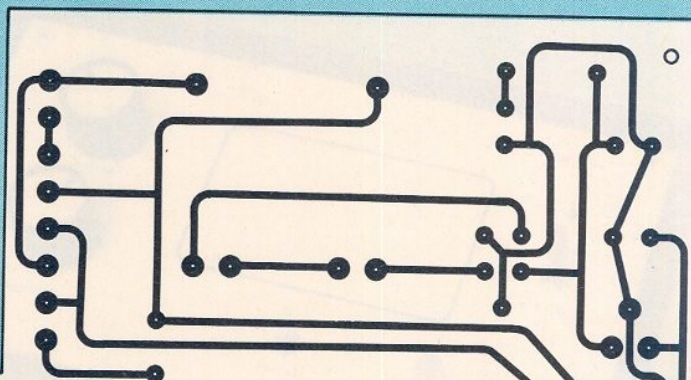
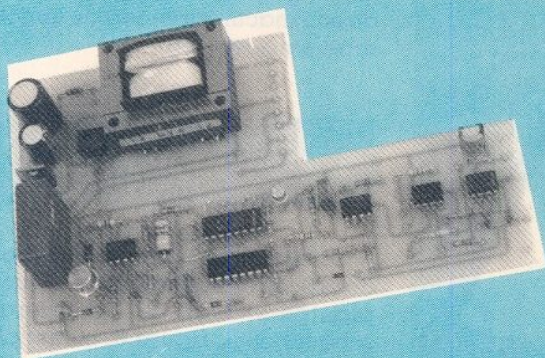


Figure 5

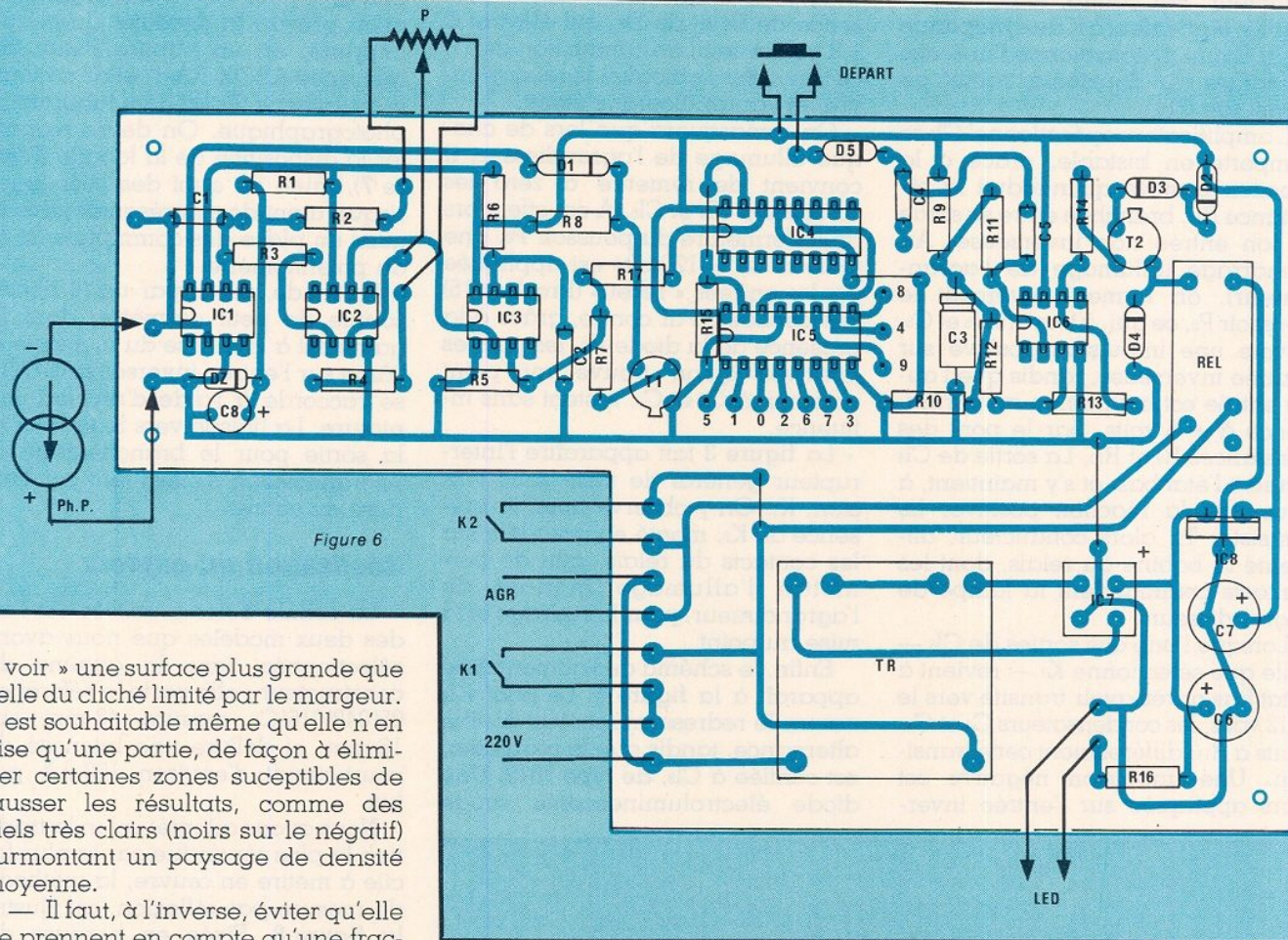
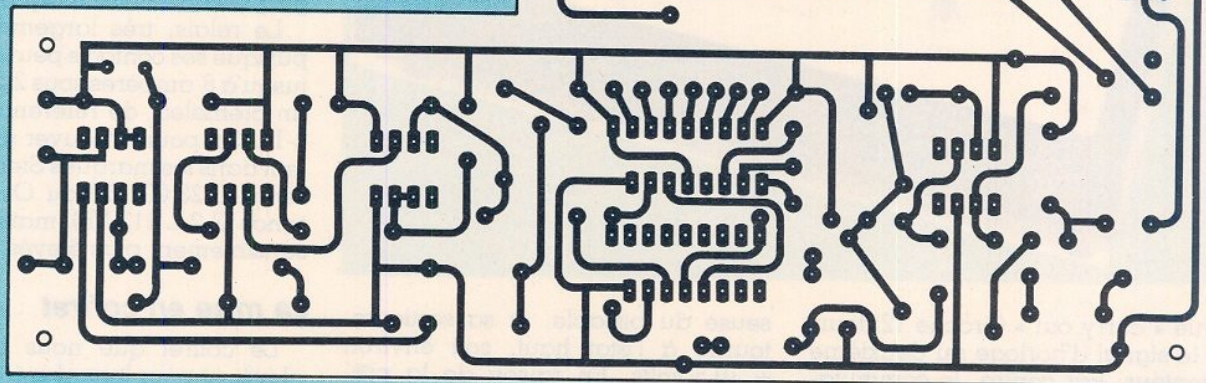


Figure 6

« voir » une surface plus grande que celle du cliché limité par le margeur. Il est souhaitable même qu'elle n'en vise qu'une partie, de façon à éliminer certaines zones susceptibles de fausser les résultats, comme des ciels très clairs (noirs sur le négatif) surmontant un paysage de densité moyenne.

— Il faut, à l'inverse, éviter qu'elle ne prennent en compte qu'une fraction trop réduite de la surface totale, afin d'assurer une mesure moyenne. Les rapports d'agrandissement pouvant différer assez sensiblement (les formats les plus exploités s'étendent

du  $9 \times 13 \text{ cm}^2$  au  $30 \times 40 \text{ cm}^2$ ), on est conduit à prévoir un support à deux positions, notées 1 et 2 sur la figure 8.

— L'angle de visée doit correspondre, pour l'axe normal à la surface de la photopile, à celui de la réflexion spéculaire (loi de Descar-

Figure 7

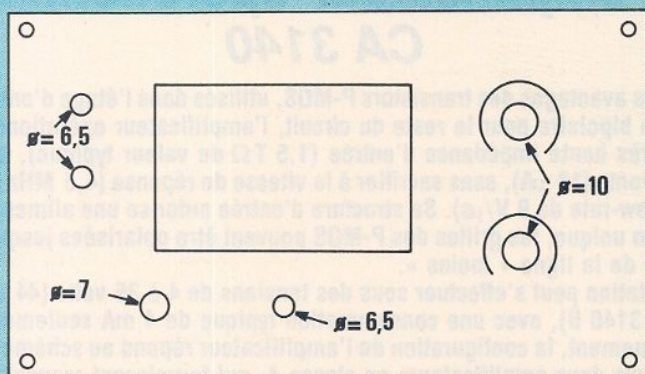
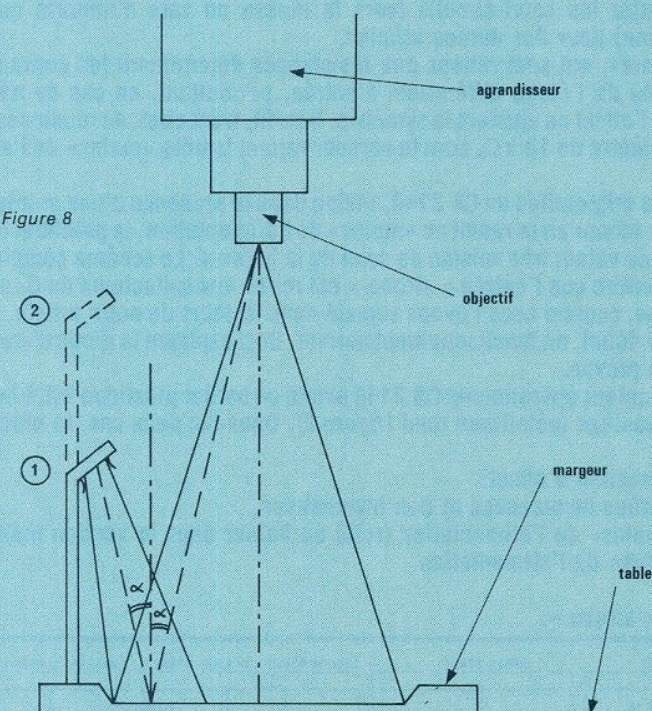


Figure 8



tes), autour de laquelle se répartit, de façon à peu près symétrique, la réflexion diffuse. La proportion de cette dernière dépend évidemment de l'état de surface du papier, et croît lorsqu'on passe d'un support brillant à un support mat, en passant par une surface satinée.

Finalement, la configuration que nous avons retenue est celle de la figure 9. Chacun pourra la modéliser en fonction du matériel disponible et de son goût plus ou moins prononcé pour la mécanique, mais il convient de respecter les angles de visée, et la disposition, comme les dimensions, de la boîte qui enferme la photopile, et des caches l'équipant.

## Contrôle du fonctionnement

On l'effectuera, du moins pour les premiers étages, en observant à l'oscilloscope les divers signaux réunis dans les diagrammes de la figure 2. A cet effet, si on travaille dans une pièce normalement éclairée, il faudra masquer la cellule, afin que la lumière qu'elle reçoit reste comparable à celle des conditions moyennes d'éclairage sous l'agrandisseur.

Il est normal qu'à l'issue de chaque remise à zéro de l'intégrateur, la dent de scie ne parte pas exactement du potentiel de la masse. L'ondulation à 100 Hz qui affecte chaque rampe, provient de la modulation de luminance de la lampe à incandescence qui éclaire la table de travail.

On retrouvera évidemment le même phénomène sous l'agrandisseur.

## Étalonnage du posemètre

On effectuera l'étalonnage en partant d'un négatif de densité moyenne, et pas trop contrasté.

Après avoir, pour chaque type de papier habituellement utilisé, déterminé le temps de pose fournissant le meilleur agrandissement, on cherchera les réglages du posemètre (commutateur et potentiomètre), qui, sur ce même papier, donnent le même temps. L'emplacement réservé sur la façade de l'appareil, permet de constituer un tableau d'étalonnage qui ne risque pas de s'égarer.

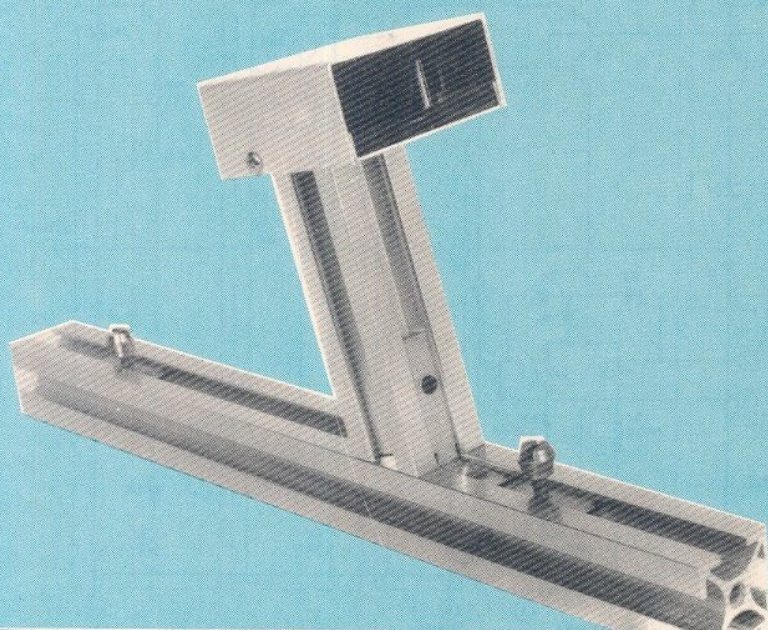


Figure 9

R. RATEAU

## Nomenclature

### Résistances 0,25 watt à - 5 %

R <sub>1</sub> : 2,2 kΩ	R <sub>10</sub> : 1,5 kΩ
R <sub>2</sub> : 470 Ω	R <sub>11</sub> : 12 kΩ
R <sub>3</sub> : 12 kΩ	R <sub>12</sub> : 12 kΩ
R <sub>4</sub> : 6,8 kΩ	R <sub>13</sub> : 10 kΩ
R <sub>5</sub> : 12 kΩ	R <sub>14</sub> : 2,2 kΩ
R <sub>6</sub> : 6,8 kΩ	R <sub>15</sub> : 10 kΩ
R <sub>7</sub> : 12 kΩ	R <sub>16</sub> : 1,2 kΩ
R <sub>8</sub> : 12 kΩ	R <sub>17</sub> : 220 Ω
R <sub>9</sub> : 1,5 kΩ	

### Potentiomètre

P: 100 kΩ linéaire

### Condensateurs

C <sub>1</sub> : 22 nF	C <sub>2</sub> : 100 μF
C <sub>3</sub> : 10 μF (électrolytique 25 volts)	
C <sub>4</sub> : 10 nF	C <sub>5</sub> : 10 nF
C <sub>6</sub> : 470 μF (électrolytique 25 volts)	
C <sub>7</sub> : 220 μF (électrolytique 25 volts)	
C <sub>8</sub> : 47 μF (électrolytique 25 volts)	

### Diodes

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>5</sub>: 1 N 4148  
 D<sub>4</sub>: 1 N 4004  
 D<sub>z</sub>: zener 0,1 volts (500 mW)

### Transistors

T<sub>1</sub>: 2 N 2222 T<sub>2</sub>: 2 N 2905

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub>: CA 3140 (boîtier DIL)  
 CI<sub>2</sub>, CI<sub>6</sub>: 741 CI<sub>3</sub>: 555  
 CI<sub>4</sub>, CI<sub>5</sub>: 4017  
 CI<sub>7</sub>: pont redresseur 500 mA 50 V  
 CI<sub>8</sub>: 7812

### Relais

Siemelec GBR 10 -2-12 (voir texte)

### Transformateur

2 × 12 V, 5 VA pour cir. imp.

### Photopile

Solems 05/048/016/C

### Coffret

Retex ABOX-RA-1

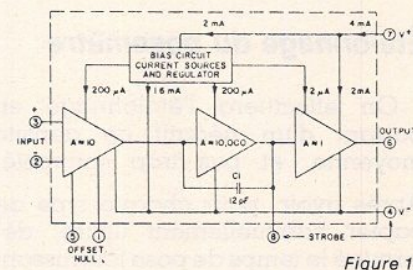


Figure 1

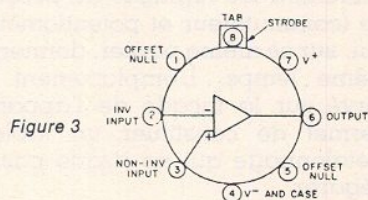


Figure 3

## L'amplificateur opérationnel CA 3140

Alliant les avantages des transistors P-MOS, utilisés dans l'étage d'entrée, et de la technologie bipolaire pour le reste du circuit, l'amplificateur opérationnel CA 3140 offre une très haute impédance d'entrée (1,5 TΩ de valeur typique), avec de très faibles courants (10 μA), sans sacrifier à la vitesse de réponse (4,5 MHz pour le gain unitaire, slew-rate de 9 V/μs). Sa structure d'entrée autorise une alimentation facile sous tension unique, les grilles des P-MOS pouvant être polarisées jusqu'à 0,5 volts au-dessous de la ligne « moins ».

L'alimentation peut s'effectuer sous des tensions de 4 à 36 volts (44 volts pour la version CA 3140 B), avec une consommation typique de 4 mA seulement.

Synoptiquement, la configuration de l'amplificateur répond au schéma de la figure 1. On y trouve deux amplificateurs en classe A, qui fournissent respectivement des gains de 10 et de 10 000. L'étage de sortie, travaillant à gain unitaire en classe AB, délivre la puissance nécessaire à l'attaque de charges à faible impédance, et est protégé contre les courts-circuits (vers la masse ou vers n'importe quel pôle de l'alimentation) pour des durées infinies.

Deux bornes, qui sont reliées aux résistances déterminant les courants dans les deux moitiés de l'étage différentiel d'entrée, permettent, en cas de nécessité, de compenser l'offset en ajustant la symétrie. Il suffit, à cet effet, de réunir ces bornes par un potentiomètre de 10 kΩ, dont le curseur rejoint le pôle « moins » de l'alimentation (broche 4).

L'une des originalités du CA 3140, réside dans la présence d'une entrée « strobe » (broche 8) : lorsqu'on la réunit au « moins » de l'alimentation, le potentiel de sortie est ramené à une valeur très voisine de celui de la borne 4. Le schéma complet du circuit (figure 2) montre que l'entrée « strobe » est reliée aux collecteurs de Q<sub>4</sub> et de Q<sub>13</sub>. On ne peut donc, comme nous l'avons signalé dans le cours de notre article, lui imposer un potentiel défini, en fonctionnement normal. Ceci explique la diode d'isolement que nous avons prévue.

L'amplificateur opérationnel CA 3140 existe en boîtier plastique DIL à huit broches, et en encapsulage métallique rond (figure 3). Dans les deux cas, le brochage est le même :

- 1 et 5 : correction d'offset.
- 2 et 3 : entrées inverseuses et non inverseuses.
- 4 : pôle « moins » de l'alimentation (relié au boîtier dans la version métallique).
- 7 : pôle « plus » de l'alimentation.
- 6 : sortie.
- 8 : entrée « strobe ».

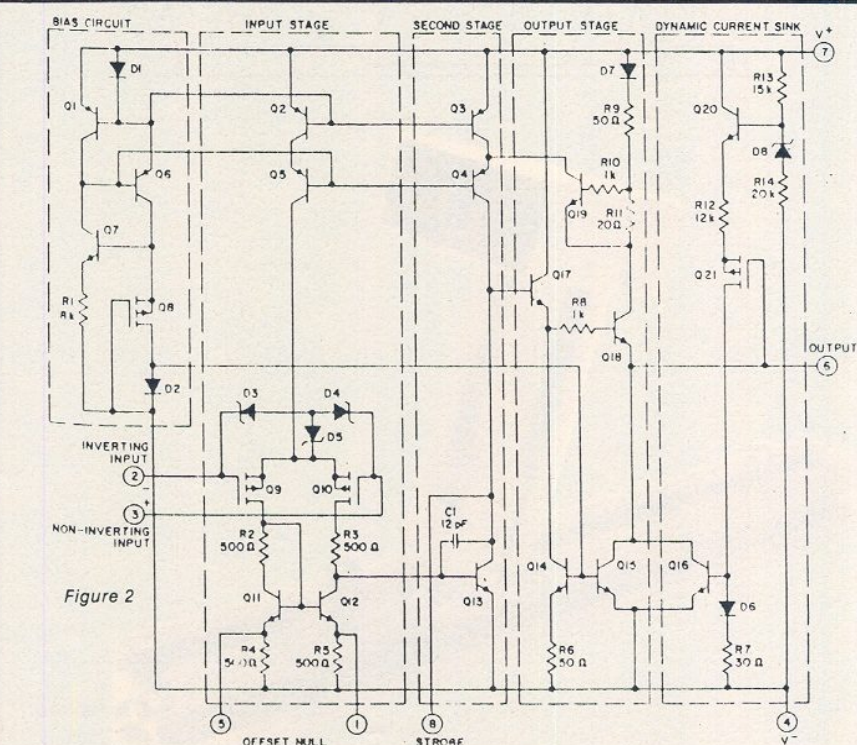


Figure 2

# Asservissements linéaires

**L**ES phénomènes d'asservissement prennent leur source dans le passé le plus lointain, puisqu'ils constituent l'une des conditions de la vie. La plante qui s'oriente vers la lumière, l'oiseau qui régule la température de son corps en dépit des fluctuations ambiantes, le nourrisson réclamant vertement sa tétée lorsqu'il éprouve des besoins énergétiques, le coureur dont le rythme cardiaque s'accélère pendant l'effort, sont autant d'exemples de chaînes d'asservissement hautement perfectionnées.

Même en matière d'artefacts, les premières réalisations de systèmes asservis apparaissent déjà anciennes : tout le monde connaît l'exemple célèbre du régulateur de Watt. Pourtant, il a fallu attendre la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, pour que s'élabore une théorie cohérente de ces systèmes, fruit de la complémentarité des points de vue de l'électricien, et de l'électronicien, avec ceux du mécanicien. De là est née une discipline en pleine expansion : l'automatique.

Dans le cadre nécessairement restreint des pages que notre revue consacre régulièrement à la théorie, sans laquelle la pratique ne saurait franchir le stade du bricolage infructueux, nous ne pouvons prétendre à l'exploration exhaustive des problèmes posés par les asservissements.

Les systèmes asservis auxquels nous nous intéresserons et par conséquent les éléments qui les composent, peuvent être considérés comme travaillant en régime linéaire, ce qui nous amènera, dans un premier temps, à l'étude des méthodes d'analyse des systèmes linéaires en régime permanent (méthode harmonique), et en régime transitoire. L'examen de la fonction de transfert nous montrera que tout système peut se réduire à la combinaison d'éléments du premier et du deuxième ordres, dont nous étudierons donc séparément les propriétés.

Deux objectifs doivent guider la conception et la mise au point d'un asservissement : la recherche de la stabilité, essentiellement liée au comportement en boucle ouverte, et celle de la précision, déterminée par les caractéristiques en boucle fermée. Nous verrons qu'elles sont contradictoires, et conduisent à l'adoption d'un compromis. On peut d'ailleurs améliorer les performances par l'emploi de diverses méthodes de correction, dont nous parlerons.

La réponse d'un système asservi linéaire peut se représenter au moyen de différents diagrammes et abaques : nous en étudierons la construction, et les utilisations.

## Qu'est-ce qu'un asservissement ?

On appellera **système de commande** un dispositif qui transmet à une grandeur de sortie (position d'un mécanisme, vitesse d'un moteur, température d'une enceinte, etc.), avec amplification de puissance, les

variations imposées à une grandeur d'entrée. On réalise l'asservissement d'un système de commande, lorsqu'on le conçoit de manière à ce qu'il corrige, lui-même, les écarts entre la valeur réelle de la grandeur de sortie, et sa valeur souhaitée, déterminée par la grandeur d'entrée. Précisons ces notions sur deux exemples.

## Commande et asservissement de vitesse

Dans la figure 1, le moteur à courant continu tourne à une vitesse angulaire  $\omega$ , qui dépend de la tension  $u$  appliquée aux bornes de l'induit.  $u$  est fournie par un amplificateur recevant, sur son entrée, une

différence de potentiel  $u_e$ , déterminée par la position du curseur du potentiomètre de commande P. Malheureusement, pour une valeur donnée  $u_e$ ,  $\omega$  peut varier, en fonction de perturbations diverses : modification du gain de l'amplificateur, variations du couple résistant appliqué au moteur, etc.

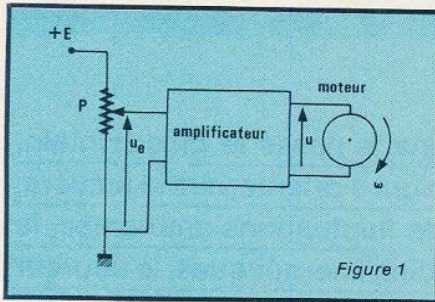


Figure 1

Un asservissement de la vitesse  $\omega$  à la tension de commande  $u_e$ , s'obtient par l'introduction d'une réaction, dont la figure 2 fournit un exemple. Le moteur entraîne une dynamo tachymétrique, délivrant une tension  $u_r$  proportionnelle à  $\omega$ , et qui constitue le **signal de retour**. A l'entrée de l'amplificateur, on applique maintenant la tension d'erreur  $\epsilon$ , différence entre la valeur de consigne et le signal de retour :

$$\epsilon = u_e - u_r$$

Si maintenant, pour une tension donnée et constante  $u_e$ , une perturbation s'exerce sur le système, tendant à modifier  $\omega$ , elle est corrigée par l'augmentation corrélative de l'écart  $\epsilon$ . De même, lors d'une variation voulue de  $u_e$ , et si par exemple l'inertie du moteur l'empêche de suivre cette modification, l'augmentation résultante de  $\epsilon$  accélère la réponse à la commande.

On remarquera que pour une valeur constante, et non nulle, de  $u_e$ , l'induit est alimenté par une tension  $u$  différente de zéro, faute de quoi le moteur ne tournerait pas. Il en résulte que, en régime permanent, la tension d'erreur  $\epsilon$  est toujours différente de zéro.

## Commande et asservissement de position

La figure 3 schématise une commande de position. Par l'intermédiaire d'un réducteur, le moteur modifie, linéairement ou angulairement, la position du mécanisme, lorsqu'on applique une tension non nulle à l'entrée de l'amplificateur. Quand cette tension devient nulle, le moteur s'arrête, et le mécanisme s'immobilise dans la position atteinte.

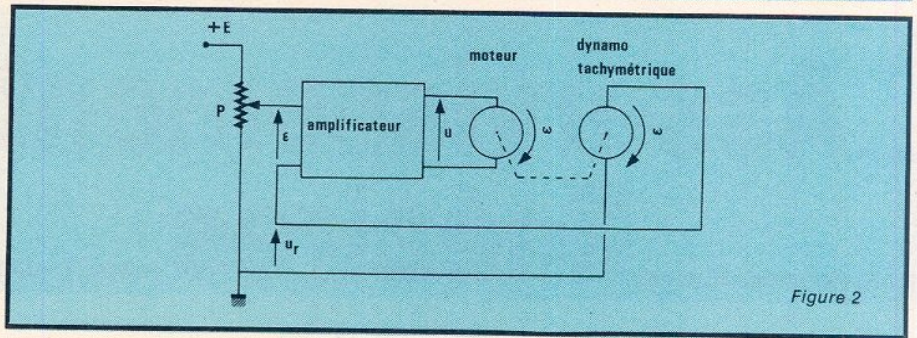


Figure 2

Pour asservir la position  $\theta_s$  (angle de rotation) du mécanisme à la valeur de consigne  $u_e$  fixée par le potentiomètre de commande P<sub>1</sub>, on utilise le montage de la figure 4. Le mécanisme asservi est lié à l'axe d'un autre potentiomètre P<sub>2</sub>, qui délivre le signal de retour  $u_r$ . L'entrée de l'amplificateur reçoit, maintenant, la tension d'erreur  $\epsilon$  :

$$\epsilon = u_e - u_r$$

Le moteur tourne tant que  $\epsilon$  diffère de zéro. Il s'arrête, et le mécanisme s'immobilise, dès que  $\epsilon$  s'annule, c'est-à-dire quand l'angle  $\theta_s$  égale l'angle de consigne imposé par P<sub>1</sub>. C'est là une différence essentielle avec l'asservissement de vitesse précédemment décrit : ici, à une valeur constante de la grandeur de commande correspond, après établissement du régime permanent, une valeur nulle du signal d'erreur.

## Systèmes asservis linéaires

D'une façon générale, un système est dit linéaire, si la relation entre les

grandeurs d'entrée et les grandeurs de sortie, se présente sous la forme d'un système d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. Les systèmes physiques réels ne satisfont jamais parfaitement cette condition. Toutefois, si l'amplitude et la fréquence du signal appliqué sur leur entrée restent dans les limites du « domaine de linéarité », cette dernière constitue une bonne approximation. Nous ne considérerons que ce cas, dans la suite de notre étude.

Rappelons que la linéarité entraîne, comme conséquence, le principe de superposition : si, à des signaux d'entrée  $e_1, e_2, \dots$ , correspondent respectivement des signaux de sortie  $s_1, s_2, \dots$ , au signal d'entrée  $e_1 + e_2 + \dots$  correspond le signal de sortie  $s_1 + s_2 + \dots$

Avant d'aborder l'étude proprement dite des asservissements linéaires, il nous faut examiner maintenant les méthodes d'analyse des systèmes linéaires, que nous supposons limités à une variable.

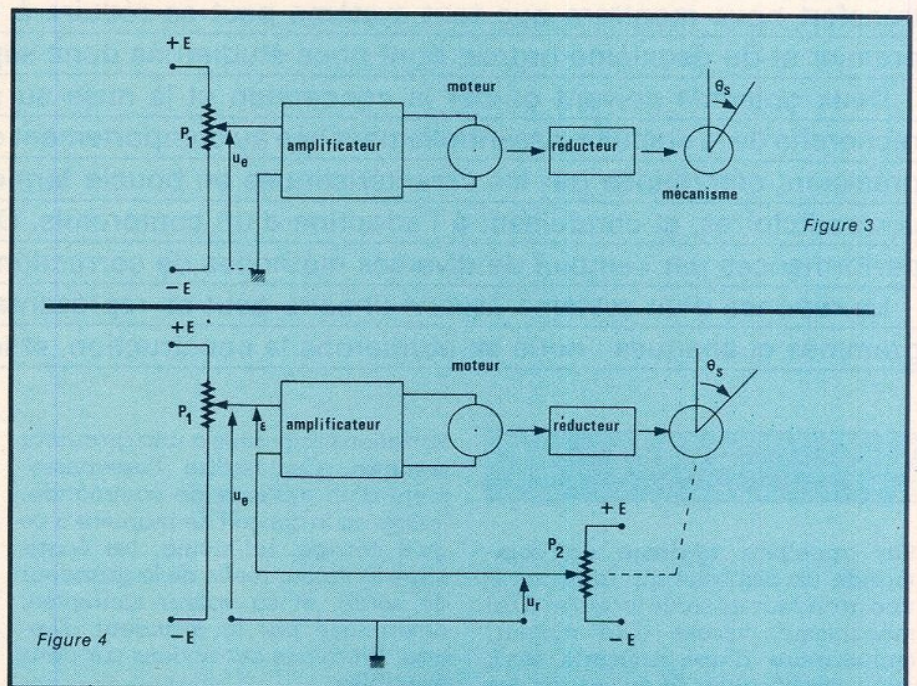


Figure 3

Figure 4

## Méthodes d'analyse des systèmes linéaires

L'examen qualitatif d'un système ne peut fournir qu'une explication approchée de son fonctionnement, et doit être complété par une analyse quantitative de sa réponse aux excitations d'entrée. On peut, à cet effet, étudier la réponse transitoire (application d'un échelon ou d'une impulsion), et la réponse harmonique, pour laquelle le signal d'entrée est une fonction sinusoïdale du temps. Il existe une relation entre ces deux types de réponses, et chacune d'elles peut, plus ou moins commodément, se déduire de l'autre. Dans la pratique, les deux méthodes se complètent et fournissent, plus ou moins rapidement et plus ou moins directement, les renseignements souhaités.

### Fonction de transfert d'un système linéaire

Si  $e(t)$  et  $s(t)$  sont les signaux d'entrée et de sortie (fonctions du temps  $t$ ) d'un système linéaire, ils satisfont à une équation différentielle linéaire à coefficients constants, qu'on peut écrire sous la forme générale :

$$B_n \frac{d^n s(t)}{dt^n} + \dots + B_1 \frac{ds(t)}{dt} + B_0 s(t) = A_m \frac{d^m e(t)}{dt^m} + \dots + A_1 \frac{de(t)}{dt} + A_0 e(t) \quad (1)$$

Aux termes de cette équation on peut évidemment appliquer la transformation de Laplace. Avec des conditions initiales nulles, c'est-à-dire  $e(t) = s(t) = 0$  jusqu'à l'application du signal d'entrée, et si :

$$E(p) = \mathcal{L} [ e(t) ]$$

$$\text{et } S(p) = \mathcal{L} [ s(t) ]$$

les transformées des dérivées deviennent :

$$\mathcal{L} \left[ \frac{d^m e(t)}{dt^m} \right] = p^m E(p)$$

$$\text{et } \mathcal{L} \left[ \frac{d^n s(t)}{dt^n} \right] = p^n S(p)$$

La relation (1) s'écrit alors :

$$S(p) = \frac{A_m p^m + \dots + A_1 p + A_0}{B_n p^n + \dots + B_1 p + B_0} E(p)$$

ce qui permet de définir la fonction de transfert  $F(p)$  du système :

$$F(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{A_m p^m + \dots + A_1 p + A_0}{B_n p^n + \dots + B_1 p + B_0} \quad (2)$$

Si, à l'instant  $t = 0$  où on applique le signal d'entrée  $e(t)$ , les grandeurs d'entrée et de sortie ont des valeurs non nulles  $e_0$  et  $s_0$ , la fonction de transfert comporte un terme supplémentaire qui traduit les conditions initiales. Toutefois, l'application du principe de superposition montrerait que, dans le cas où  $e_0(t)$  et  $s_0(t)$  sont des fonctions connues du temps, il devient inutile de se préoccuper des conditions initiales : cela revient à considérer, à chaque instant, non les grandeurs d'entrées et de sortie elles-mêmes, mais leurs variations par rapport à  $e_0(t)$  et  $s_0(t)$ .

### Schéma fonctionnel et fonction de transfert associée.

A une fonction  $F(p)$  donnée correspond un dipôle (une entrée, une sortie), image du système représenté (figure 5). Mais un système réel se compose généralement de plusieurs éléments dipolaires, caractérisés

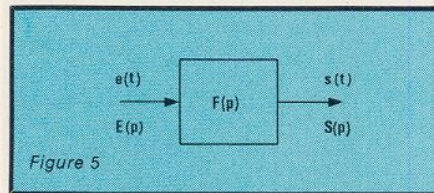


Figure 5

chacun par sa propre fonction de transfert  $F_1(p), F_2(p), \dots$ , comme le schématise la figure 6, appelée schéma fonctionnel du système. Il est facile de montrer que la fonction de transfert de l'ensemble, est alors le produit des fonctions de transfert de chaque élément :

$$F(p) = F_1(p) \cdot F_2(p) \dots F_n(p)$$

### Expression générale de la fonction de transfert

Toute fonction de transfert  $F(p)$  se présente sous la forme d'une fraction rationnelle, c'est-à-dire du quotient

de deux polynômes en  $p$ . Si  $z_i$  sont les racines du numérateur, et  $p_j$  celles du dénominateur, ces nombres s'appellent respectivement les zéros et les pôles de  $F(p)$ . Ils peuvent être nuls, réels, ou imaginaires conjugués, et d'un ordre quelconque.

On démontre en mathématiques, que toute fraction rationnelle (donc toute fonction de transfert) peut se décomposer, d'une manière et d'une seule, en une somme d'éléments simples :

- les éléments simples de première espèce correspondent aux facteurs du premier degré, dans la décomposition du dénominateur. Ils sont donc de la forme :

$$(p - \alpha)^a$$

où  $\alpha$  est alors une racine réelle.

- les éléments simples de deuxième espèce correspondent aux facteurs du deuxième degré, dans la décomposition du dénominateur. Ils sont de la forme :

$$(p^2 + ap + b)^\beta$$

avec deux racines imaginaires conjuguées.

## Analyse transitoire

Théoriquement, l'analyse transitoire, pour laquelle on applique certains signaux d'entrée typiques (impulsion ou échelon unitaires), est une méthode rapide et facile à mettre en œuvre. Cependant, la réponse observée ne donne pas toujours accès simplement à la fonction de transfert. Par ailleurs, les signaux d'entrée pratiquement utilisés, diffèrent des signaux théoriques, ce qui entraîne un manque de précision.

### Réponse à une impulsion unitaire

On définit une telle impulsion, notée  $\delta(t)$ , comme la limite, lorsque  $A$  tend vers l'infini, de l'impulsion de la figure 7, d'amplitude  $A$  et de durée  $1/A$ .

On a alors :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t) dt = 1$$

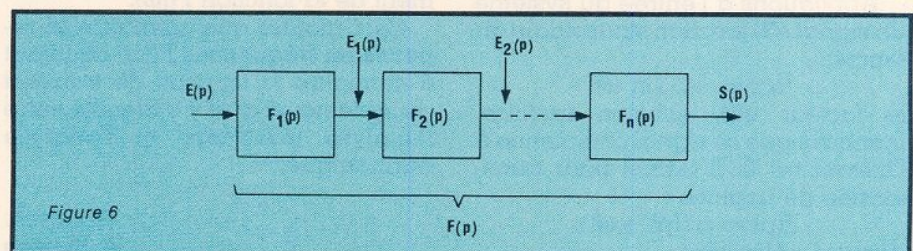


Figure 6

et la transformée de Laplace est :

$$\Delta(p) = 1$$

D'après la relation (2), on voit que la connaissance de la réponse à une impulsion unitaire donne directement la fonction de transfert du système, puisque  $S(p) = F(p)$ .

Expérimentalement, une impulsion unitaire, d'amplitude infinie, ne peut évidemment s'utiliser. Il est même difficile de s'en rapprocher, puisqu'avec des signaux de grande amplitude, le système étudié sortirait du régime linéaire. La nécessité de se limiter à des amplitudes faibles conduit alors à des sorties d'observation difficile.

## Réponse à un échelon unitaire

Un échelon unitaire (figure 8, a) apparaît comme la limite, lorsque  $\Delta t$  tend vers zéro, du signal  $u(t)$  de la figure 8, b. Si  $\Delta t = 1/A$ , ce dernier admet pour dérivée l'impulsion de la figure 7, ce que nous supposons encore exact pour le passage à la limite. C'est ce que confirme l'expression de la transformée de Laplace  $U(p)$  de  $u(t)$  :

$$U(p) = \frac{1}{p}$$

La réponse d'un système à une impulsion unitaire est donc la dérivée de sa réponse à un échelon unitaire, mais la sortie correspondant à l'échelon est plus facile à observer (énergie très supérieure), ce qui le fait préférer dans la pratique.

Si  $F(p)$  est la fonction de transfert du système, et  $S(p)$  la transformée de Laplace de sa réponse à l'échelon unitaire, on a :

$$p S(p) = F(p)$$

ce qui permet de déterminer  $F(p)$  expérimentalement.

## Analyse harmonique

Appliquons à l'entrée du système un signal  $e(t)$  fonction sinusoïdale du temps :

$$e(t) = u(t) \sin \omega t$$

le facteur  $u(t)$ , échelon unitaire, montrant que ce signal commence à l'instant  $t = 0$ . Il admet pour transformée de Laplace :

$$E(p) = \omega / (p^2 + \omega^2)$$

dont les pôles sont :

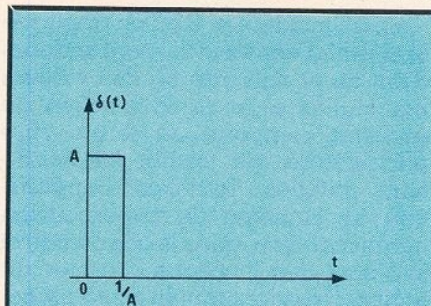


Figure 7

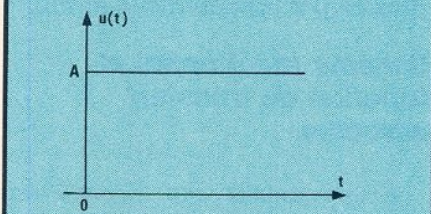


Figure 8a

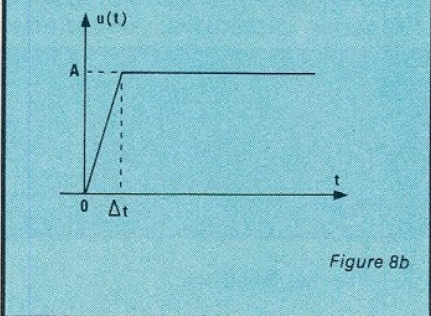


Figure 8b

$$p_1 = j\omega \text{ et } p_2 = -j\omega$$

Soient alors  $r_{j1}$  et  $r_{j2}$  les résidus de  $E(p) F(p) e^{pt}$ , relativement à ces deux pôles :

$$r_{j1} = \frac{F(j\omega) e^{j\omega t}}{2j}$$

$$r_{j2} = -\frac{F(-j\omega) e^{-j\omega t}}{2j}$$

Le régime permanent du système est décrit par la fonction :

$$s_1(t) = r_{j1} + r_{j2}$$

$$s_1(t) = |F(j\omega)| \sin(\omega t + \varphi)$$

dont l'amplitude et la phase sont respectivement le module et l'argument de la fonction  $F(j\omega)$ .

Ceci montre que connaître la réponse en fréquences  $F(j\omega)$  équivaut à connaître la fonction de transfert du système, et qu'il y a identité entre l'analyse transitoire et l'analyse harmonique.

A suivre.  
R. Rateau

## Rappels sur la transformée de Laplace

L'étude d'un signal quelconque peut, à l'aide du développement en séries de Fourier, se ramener à celle d'une somme de signaux sinusoïdaux. Toutefois, quand on s'intéresse à la réponse dans le temps, il est plus logique d'effectuer une transformation temporelle. Le calcul symbolique répond à ce souci.

Si  $t$  est une variable réelle (le temps),  $p$  une variable complexe (ou symbolique),  $h(t)$  une fonction de  $t$ , l'intégrale de Laplace définit l'image  $F(p)$  de  $h(t)$  par la relation :

$$F(p) = \int h(t) \cdot e^{-pt} dt$$

Inversement, on dit que  $h(t)$  est l'original de  $F(p)$ .

Les ouvrages consacrés au calcul symbolique, donnent des tableaux où on trouve les images des principales fonctions, et inversement.

L'intérêt principal de la transformation de Laplace, réside dans le fait qu'elle remplace les opérations de dérivation et d'intégration, souvent fastidieuses et parfois délicates, par des opérations algébriques. En effet :

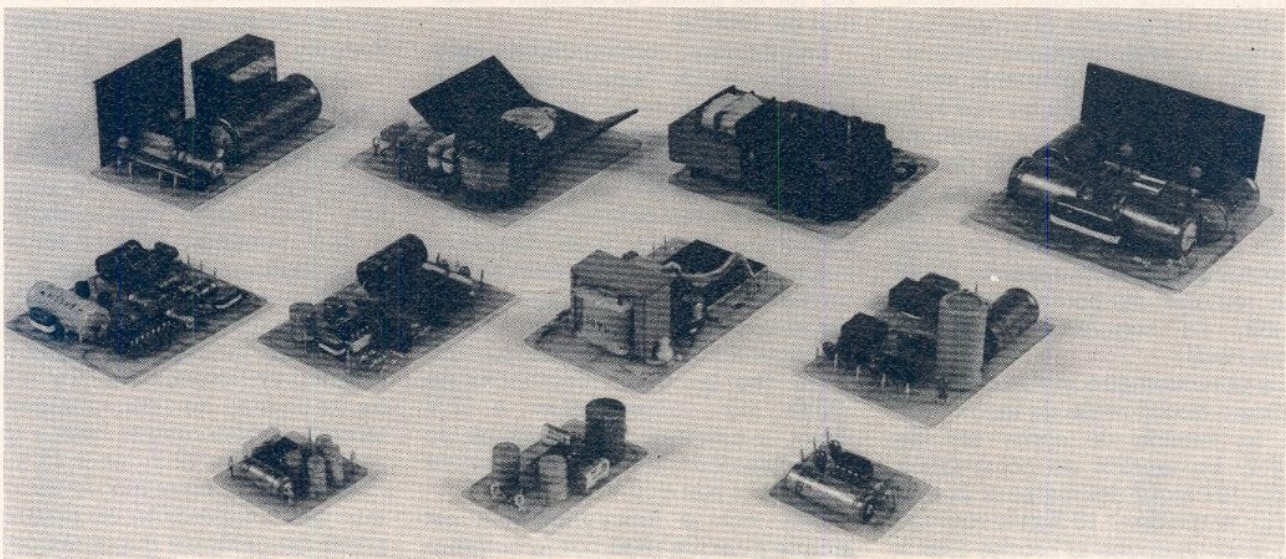
- l'image de la dérivée de  $h(t)$ , s'obtient en multipliant par  $p$  l'image de  $F(p)$  ;
- l'image de la dérivée  $n^{\text{e}}$ , s'obtient en multipliant  $F(p)$  par  $p^n$  ;
- l'image de l'intégrale (entre 0 et  $t$ ) de  $h(t)$ , s'obtient en divisant  $F(p)$  par  $p$ .

Nous avons eu déjà l'occasion d'employer le calcul symbolique dans différents articles de la revue. Pour des développements plus approfondis, et pour disposer des tableaux de correspondance entre les originaux et leurs images, le lecteur est invité à consulter des traités de mathématiques.



dossier  
(5)

# Les convertisseurs de tension inverseurs élévateurs



**D**ANS la cinquième partie de cette étude traitant des convertisseurs, nous aborderons certains montages inverseurs ou générateurs de tensions symétriques. Par la suite, nous aborderons les convertisseurs haute tension ou THT. Parallèlement, nous développerons le mois prochain dans un autre article un montage dérivé de ces convertisseurs et appliqué a une clôture électrique.

## Convertisseur inverseur. Entrée + 12 V. Sortie - 10 V

Le courant débité par ce petit convertisseur à 555 est de l'ordre de 10 mA et à référence commune. Il pourra donc être avantageusement employé dans de nombreuses réalisations nécessitant une tension de polarisation négative. Le circuit intégré 555 est monté en multivibrateur astable dont la fréquence est fixée par le circuit RC. Les créneaux rectangulaires de sortie émis de la broche 3 sont appliqués à un système redresseur à diodes-condensateurs connectés en inverse.

La tension de sortie est donc négative par rapport à la masse. Afin de minimiser la valeur de celle-ci à vide, nous avons monté une résistance de 10 k $\Omega$  en sortie. Celle-ci peut évidemment être remplacée par une charge quelconque. Le schéma est proposé à la figure 59.

Un point particulier du circuit est la régulation de tension effectuée par l'intermédiaire du transistor petit signal BC 107 et des éléments associés. En fait, grâce à la broche 5 du 555, il va être possible de commander la fréquence de travail de celui-ci. Le collecteur du transistor est chargé par une résistance de 1 k $\Omega$  tandis que sa polarisation de base s'effectue par la résistance de 100  $\Omega$  et le réglage du potentiomètre de 250 k $\Omega$ . La régulation s'effectue comme suit :

— Le potentiomètre multitour AJ est de prime abord réglé de façon à ce que la tension de sortie soit de - 10 V. La tension de polarisation du BC 107 étant définie pour la tension de sortie de - 10 V et le réglage d'AJ, il s'ensuit que la broche 5 est à un certain potentiel, lequel va évidemment se trouver modifié dès que la polarisation du transistor change si la tension négative de sortie tend à varier. Si la tension de commande sur la broche 5 diminue, la fréquence d'oscillation augmente et vice-versa. Cette fréquence optimisant la cadence de charge/décharge des condensateurs de sortie, il y a donc auto-régulation de la tension de sortie. On ne perdra cependant pas de vue que pour un montage aussi simple, la régulation sera grandement tributaire du courant débité et que si 0,5 % peut être atteint, pour quelques mA, elle ne sera plus que de 5 % pour le courant maximal de 10 mA.

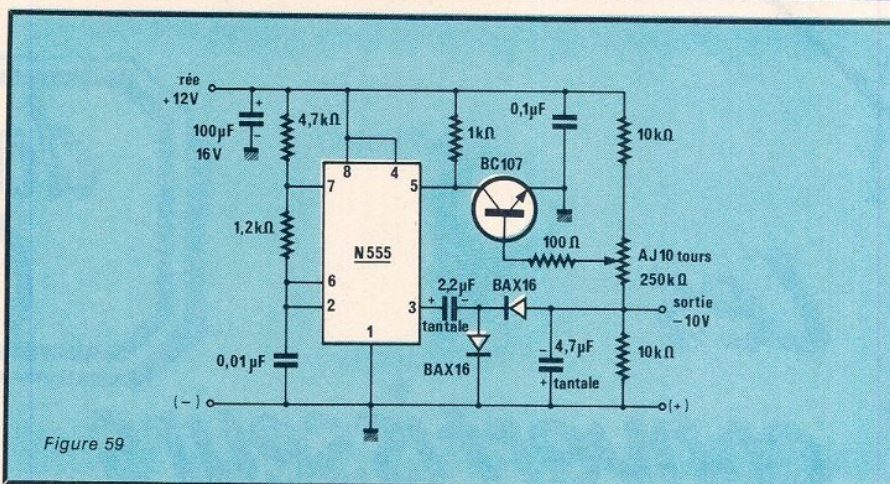


Figure 59

## Convertisseur inverseur. Entrée + 12 V. Sortie - 12 V

Nous retrouvons là une réalisation en technologie discrète. Le schéma de ce convertisseur inverseur de tension est donné à la figure 60. Un ensemble équilibré à deux transistors BC 107 est monté de la façon classique en astable.

Les signaux rectangulaires issus du collecteur de T sont alors transmis sur un amplificateur de courant à transistors complémentaires. Lorsque T est saturé, la résistance R de 10 k $\Omega$  transmettant un 0 sur la base du 2N 2907 vient saturer celui-ci et à contrario, lorsque T se bloque il s'agit maintenant de la résistance R' de même valeur qui appliquant un 1 sur la base du 2N 2222 vient saturer ce transistor. Il est à noter par ailleurs que les deux résistances de 220  $\Omega$  sur l'alimentation + 12 V fixent le potentiel des émetteurs de l'amplificateur de courant à la moitié de celle-ci soit + 6 V.

Dès lors le fonctionnement est simple puisque régit par la commutation de l'amplificateur de courant

dont les collecteurs commandent les darlington's complémentaires de puissance par l'intermédiaire des résistances de base de 470  $\Omega$ . Nous avons opté pour la paire complémentaire MJ 901/ 1001 de chez Motorola donc le courant  $I_{cmax}$  est de 8 A, le gain étant encore de 1000 pour un IC de 3 A. La puissance dissipée maximum est donnée pour 90 W ce qui n'empêchera évidemment pas l'emploi de dissipateurs appropriés.

La sortie de puissance s'effectue sur les collecteurs et un ensemble diodes/ condensateurs montés en inverse permet l'obtention de la tension négative de - 12 V en sortie. En fait, pour une alimentation de - 12 V nominal, celle-ci sera toujours légèrement inférieure à cette valeur eu égard à la chute de tension dans les diodes et aux  $V_{CE sat}$  des transistors, mais si on utilise le montage sur un véhicule où, par le biais de la charge de l'accumulateur la tension d'alimentation peut « grimper » à 14 V ou 15 V, les - 12 V sont alors garantis en sortie. Avec la valeur des composants, on pourra espérer un débit de quelques centaines de mA..

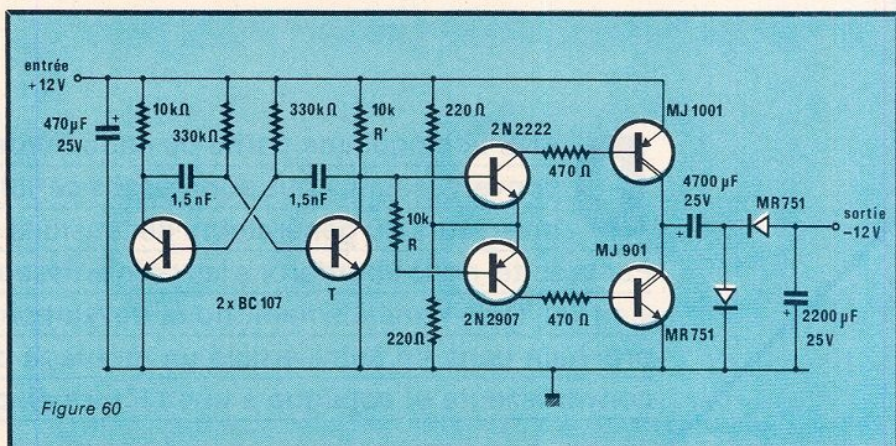


Figure 60

## Convertisseur inverseur. Entrée + 12 V. Sortie - 12 V

Un autre montage intéressant et qui fait l'objet d'une réalisation est donné à la figure 61. Nous avons affaire à un montage équilibré comprenant deux étages symétriques à sorties sur collecteur. Cette configuration nous permet de minimiser les chutes de tension dans les composants semi-conducteurs, surtout en ce qui concerne les transistors de puissance.

Si nous considérons la paire complémentaire T<sub>1</sub>-T<sub>3</sub> et les composants de sortie C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub> et D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, nous voyons que pour produire une tension négative à la sortie, il suffit simplement de pouvoir charger un condensateur à la valeur de la tension d'alimentation à travers une diode par un signal rectangulaire. On obtient alors aux bornes de la diode un signal rectangulaire négatif qu'il suffit de filtrer en intercalant toutefois une deuxième diode afin d'isoler ce condensateur du signal.

Le principe est simple et performant, la commutation s'effectue donc d'une part par T<sub>1</sub>, T<sub>4</sub> puis T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>. Ensuite C<sub>2</sub> se charge à travers D<sub>1</sub> et C<sub>3</sub> par D<sub>4</sub>. Enfin les deux diodes D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> isolent le signal de sortie des alternances négatives et C<sub>4</sub> assure le filtrage de la tension négative recueillie en sortie.

En fait, lorsque T<sub>1</sub> est conducteur afin d'assurer la charge de C<sub>2</sub>, il faut que T<sub>4</sub> le soit aussi afin de décharger C<sub>3</sub>. C'est pour cette raison que T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>

constituent en fait un multivibrateur astable des plus classiques, la charge de collecteur étant constituée par le dispositif de commutation précédent. T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> forment alors une simple bascule de type bistable.

Notons toutefois qu'avec un tel schéma, le multivibrateur astable à tendance à ne pas démarrer seul en charge. Le remède consiste alors simplement à placer un condensateur non polarisé de faible valeur entre chaque base de T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> qui oblige l'un des transistors à se saturer le premier, l'autre étant alors bloqué, le circuit démarre en charge. C'est le rôle joué par le condensateur C<sub>7</sub>.

Le circuit imprimé de cette réalisation est donné à la figure 62. S'il n'offre aucune difficulté particulière de fabrication, il faut respecter quant à ce qui fait se peut la largeur des pistes, certaines traces pouvant véhiculer un courant relativement important. Les transistors de commutation sont des modèles complémentaires PNP/NPN de type BD 139/140. Le courant collecteur peut atteindre 1,5 A maximum et la puissance maximale dissipée est de 6,5 W. Naturellement ils devront être montés sur un petit radiateur tel celui dont nous proposons le schéma à la figure 63.

Le câblage de ce convertisseur est simple à réaliser et en premier lieu on placera les quatre straps de jonction entre les pistes. Tous les composants sont montés à plat à l'exclusion des transistors de puissance qui sont câblés verticalement puis fixés sur le

dissipateur. On n'oubliera pas que les modèles préconisés sont en boîtier TO 126, c'est-à-dire avec la semelle reliée au collecteur. Il faut donc impérativement isoler celle-ci du radiateur par l'intermédiaire d'une rondelle de mica et utiliser vis et écrou nylon pour la fixation.

Dès l'implantation terminée et après vérification, le montage pourra être mis sous tension et doit fonctionner de suite. La référence est unique et sous la tension nominale d'alimentation de + 12 V, la consommation à vide est de 200 mA. La tension mesurée en sortie est de - 11,2 V et le courant débité peut atteindre 0,8 à 1 A.

Nous donnons à la figure 65, les graphes des tensions aux points A, B et entre ces points. On pourra ainsi s'assurer des commutations effectuées ainsi que de la fréquence de fonctionnement qui est de 833 Hz.

## Convertisseur inverseur. Entrée + 12 V. Sortie - 15 V

Nous retrouvons à la figure 66 un convertisseur utilisant le circuit spécialisé de chez Fairchild type  $\mu$ A 78S40. Cette fois-ci la configuration de montage est celle de l'inverseur de tension, le but principal à atteindre étant naturellement un fort rendement énergétique avec une vitesse de découpage élevée.

Le fonctionnement du régulateur à découpage utilisant ce genre de circuit ayant été décrit par ailleurs, il y a peu de remarques à formuler

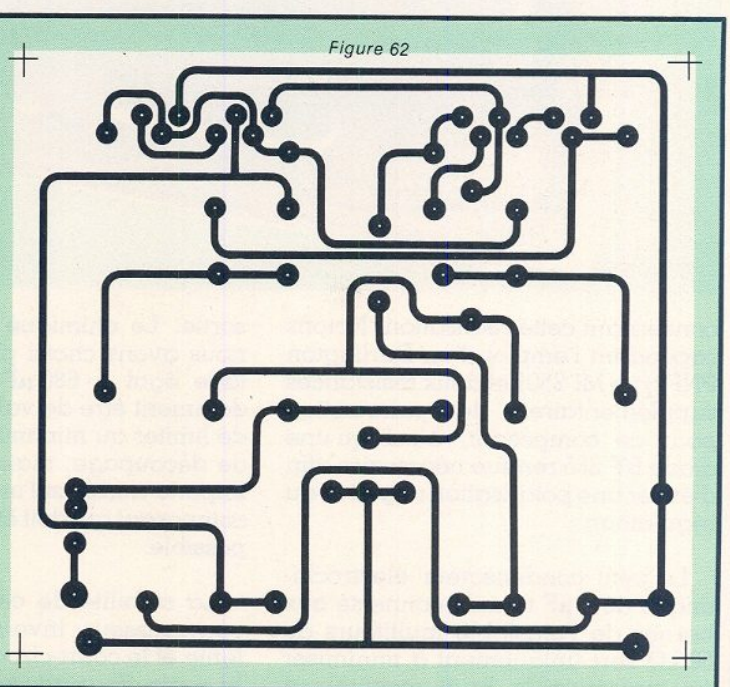
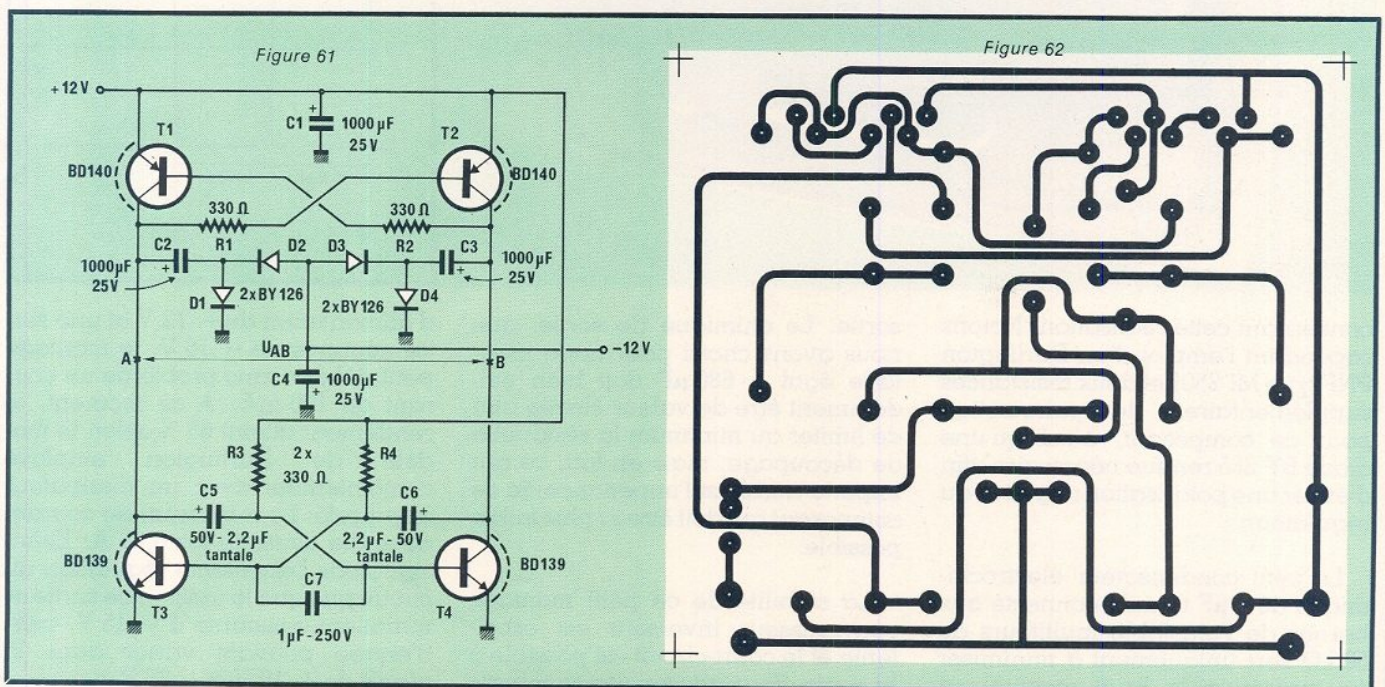


Figure 63

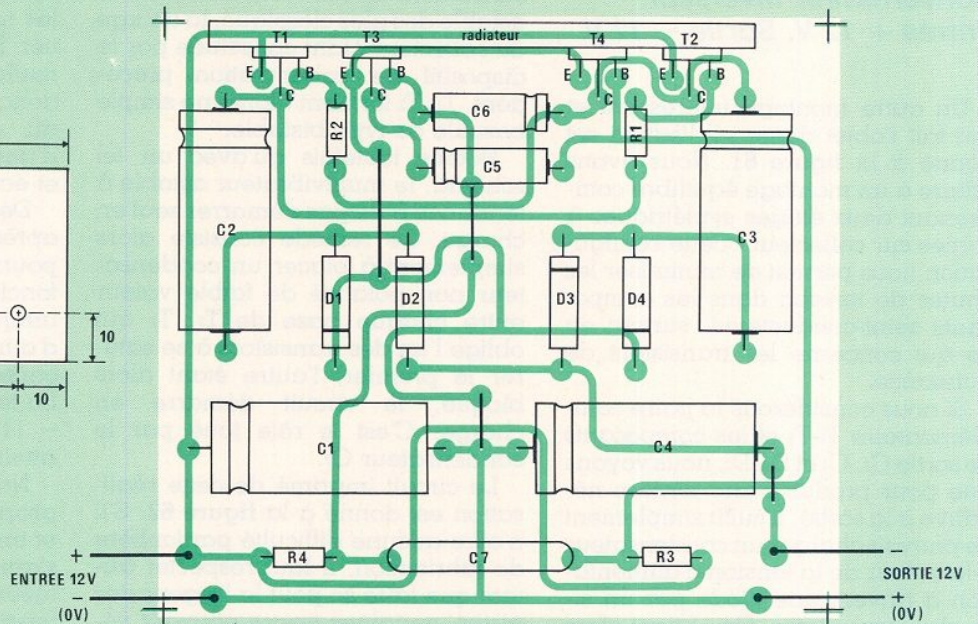
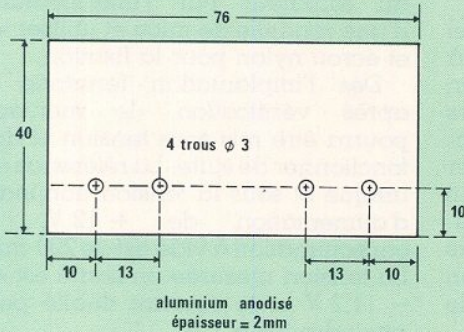


Figure 64

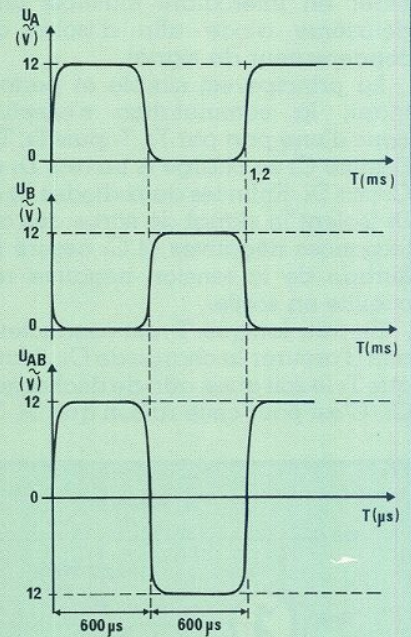


Figure 65

concernant cette réalisation. Notons cependant l'emploi d'un Darlington PNP type MJ 2501 et deux résistances supplémentaires de polarisation pour ce composant, ainsi qu'une diode BY 255 rendue nécessaire afin d'éviter une polarisation négative du régulateur.

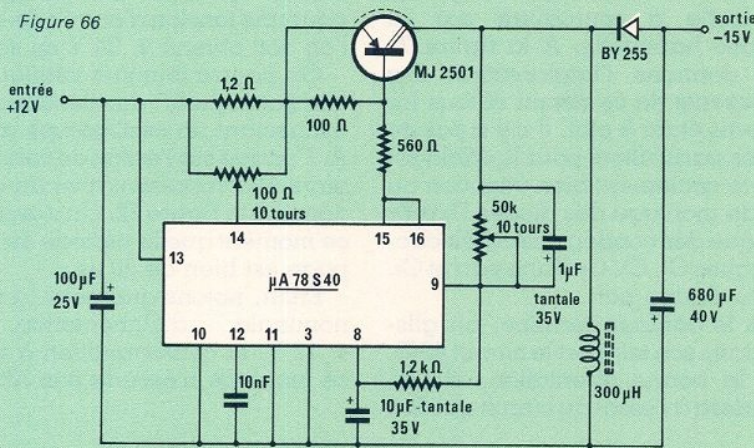
Le petit condensateur électrochimique de 1  $\mu$ F tantale connecté aux bornes de l'ajustable multivours de 50 k $\Omega$  sert uniquement à minimiser au maximum le bruit résiduel en

sortie. Le chimique de sortie, que nous avons choisi pour notre montage égal à 680  $\mu$ F doit bien évidemment être de valeur élevée afin de limiter au minimum la résiduelle de découpage, mais en fait, ce qui importe aussi est l'impédance de ce composant qui doit être la plus faible possible.

La stabilité de ce petit montage convertisseur inverseur est excellente et le court-circuit est possible à la sortie. Sous une tension nominale

d'alimentation de + 12 V et une sortie négative de - 15 V, le montage peut débiter sans problème un courant de 100 mA. A ce moment, le rendement atteint 65 % selon le modèle de Darlington employé conjointement avec un dissipateur approprié. Le maximum de courant de sortie avoisine les 0,25 A. Enfin, signalons l'excellente régulation du circuit puisque la tension de sortie se maintient constante à - 15 V, celle d'entrée pouvant varier dans la plage de + 10 V à + 20 V.

Figure 66



## Convertisseur élévateur. Entrée + 12 V. Sortie + 24 V

Un circuit intégré C MOS à six inverseurs de puissance est connecté en multivibrateur astable dont la fréquence d'oscillation dépend des valeurs du circuit RC. A la sortie de celui-ci, un ensemble de deux MOSFET sort des créneaux de puissance qui, redressés et filtrés sont additionnés à la tension d'alimentation. Le principe est donc connu et a déjà été étudié par ailleurs. En partant d'une tension d'alimentation de + 12 V, il est donc possible d'obtenir en sortie approximativement le double, au seuil des diodes près, soit + 24 V.

Comme on le voit sur le schéma de la figure 67, le fonctionnement du multivibrateur de puissance est confié à un 4049 qui possède six inverseurs dans le même boîtier. Quant aux composants de sortie, ce sont des transistors à effet de champ de puissance de type MOS. L'avantage essentiel de ce composant par rapport aux transistors à jonctions,

réside dans l'attaque en tension sur la grille de commande, comparativement à l'attaque en courant sur la base. En régime de commutation, ce qui est notre cas et pour un courant de sortie de 1 A, lorsque le MOSFET évolue de l'état bloqué à l'état conducteur, la chute de tension qui correspond pour les transistors à jonction au  $V_{CEsat}$  n'est que de 0,18 V. Le rendement est donc meilleur, et la puissance dissipée par le circuit moindre.

## Convertisseur élévateur. Entrée + 12 V. Sortie + 24 V

A la figure 68, nous proposons une configuration de schéma utilisant le régulateur à découpage TL 497 allié

au circuit de puissance spécialisé PIC 635 de chez UNITRODE. A l'inverse du composant utilisé dans le convertisseur inverseur de la figure 52 et qui était un régulateur positif, celui-ci est maintenant un régulateur aux caractéristiques équivalentes, mais de type négatif.

Le TL 497 est connecté de façon classique avec résistance de limitation de courant entre la broche 13 et le + alimentation. Le condensateur régissant la fréquence de découpage est un modèle classique de 470 pF et la commande de l'hybride de puissance PIC 635 s'effectue par les sorties 6 et 8. La tension de sortie de + 24 V est recueillie sur la borne 2 de l'hybride, un pont diviseur 18 kΩ, 1 kΩ fixant sa valeur exacte. Enfin, comme dans tous ces montages, un condensateur électrochimique de 330 µF/40 V vient assurer un filtrage efficace du découpage. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques espérées pour une telle réalisation avec les valeurs des composants indiquées.

Tension d'entrée = + 12 V. Tension de sortie = + 24 V. Courant maximum = 2 A.

## Convertisseur continu-continu. Entrée + 12 V. Sorties symétriques ± 24 V

Voici un petit montage intéressant qui va permettre d'obtenir à peu de frais et sous un faible volume une tension de sortie symétrique double

Figure 67

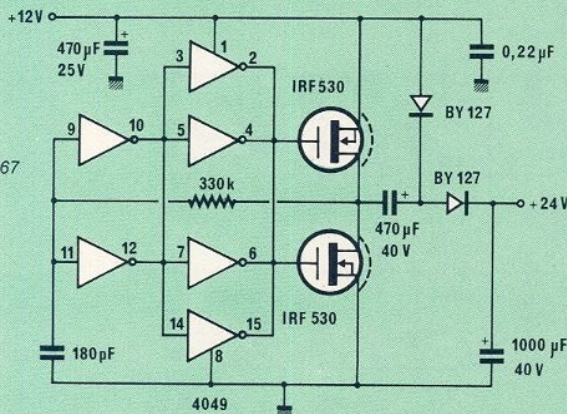
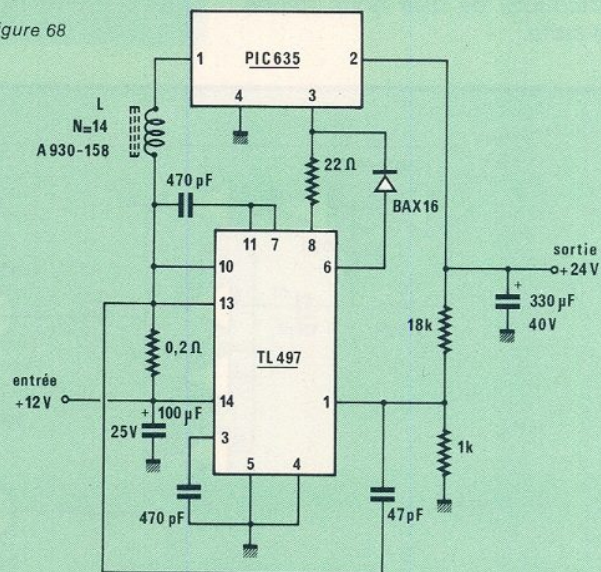


Figure 68



# Technique

de celle d'entrée. Le schéma de ce convertisseur se trouve à la **figure 69** et fait l'objet d'une réalisation complète. Un oscillateur comprenant deux inverseurs de puissance attaque autre autres inverseurs de ce même circuit, conférant ainsi un fort courant de sortie sous une faible impédance. Avec les composants du montage, la période de découpage a été fixée à  $30 \mu\text{s}$  ce qui équivaut à une fréquence de fonctionnement de  $33,3 \text{ kHz}$ .

A la sortie puissance du 4049, deux transistors BC 184 sont montés en émetteur commun et ont leurs collecteurs chargés par une self de  $750 \mu\text{H}$  chacun. Comme dans tous les autres montages à découpage de fonctionnement identique, l'énergie emmagasinée dans l'inductance est stockée puis retransmise aux circuits de sortie par l'intermédiaire des diodes et condensateurs.

Selon la configuration de branchement de ces composants, on obtient d'une part une tension positive sur le + de  $C_5$  du premier circuit et d'autre part une négative sur le - de  $C_5$  de l'autre circuit. Afin de conférer à celles-ci une bonne stabilité, il a été ajouté à chaque circuit une régulation sommaire par les ensembles  $R_5, D_5, C_6$  et  $R_6, D_6, C_{10}$ . A ce moment, avec une tension d'alimentation nominale de  $+ 12 \text{ V}$ , les mesures des tensions de sortie à vide donnent très exactement  $+ 24 \text{ V}$  et  $- 24 \text{ V}$ .

Signalons enfin, comme nous le voyons sur le schéma de la **figure 69** que la référence est commune à l'entrée/sortie ce qui octroie à cette petite réalisation un atout supplémentaire et enjoint de se lancer dans sa fabrication, ce que nous allons voir de suite.

Le lecteur trouvera à la **figure 70** le schéma du circuit imprimé qui est très facile à reproduire par la méthode habituelle. A la **figure 71** nous donnons l'implantation des composants de ce circuit et tous les éléments étant à plat, il n'y a pas de critères particuliers pour le câblage. On fera seulement bien attention au sens de montage des diodes  $D_1$  à  $D_6$  ainsi que des condensateurs électrochimiques  $C_4, C_5, C_6$  d'une part et  $C_8, C_9, C_{10}$  d'autre part.

Dès le câblage terminé, on glissera dans son support le circuit 4049, avec la bonne orientation, et l'on procédera à l'essai du circuit qui doit

fonctionner de suite. Il n'y a aucune mise au point, ni aucun réglage et pour une tension d'entrée de  $+ 12 \text{ V}$ , l'on doit obtenir  $\pm 24 \text{ V}$  en sortie.

On pourra toujours vérifier le bon fonctionnement du découpage en connectant un oscilloscope au point A. L'image sur l'écran de celui-ci doit alors être représentative du graphe donné à la **figure 72**. On s'assurera à ce moment que la période de découpage est bien de  $30 \mu\text{s}$ .

Enfin, notons que pour la tension nominale d'alimentation, soit  $+ 12 \text{ V}$ , la consommation à vide de ce montage n'excède pas  $135 \text{ mA}$ .

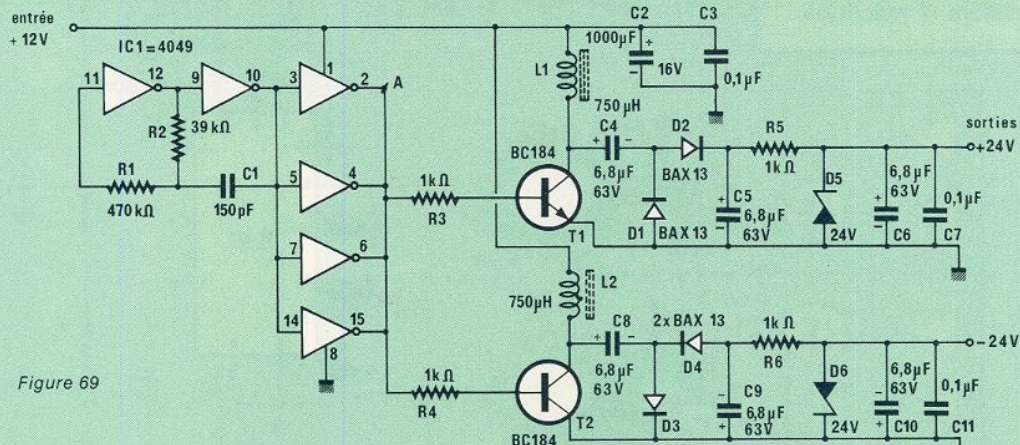
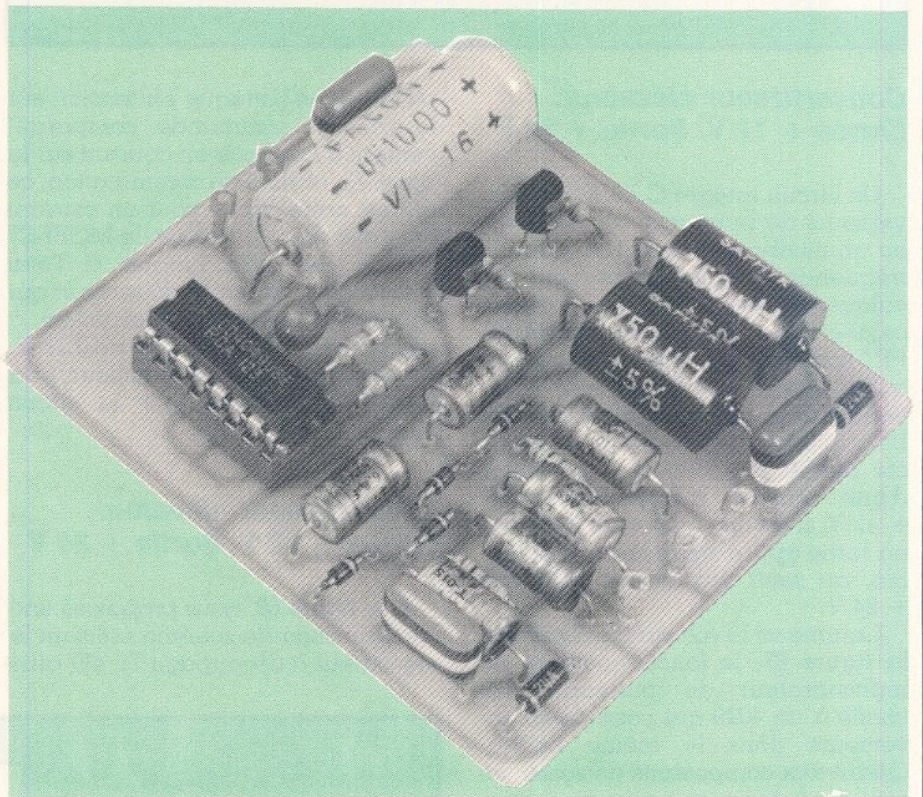


Figure 69

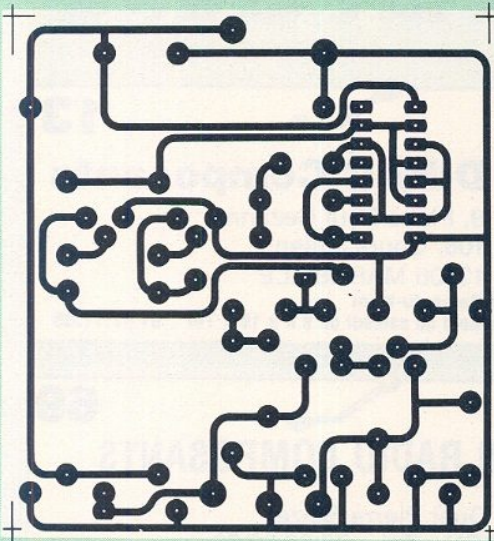


Figure 70

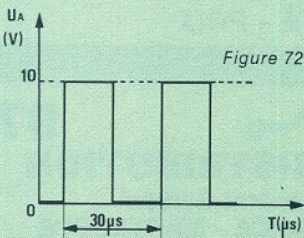


Figure 72

## Convertisseur élévateur haute-tension. Entrée + 12 V. Sortie 100 V

Un tel convertisseur haute tension permettant d'obtenir une tension de sortie de + 100 V à partir de + 12 V à l'entrée est donné à la figure 73. Comme d'autres montages déjà étudiés, la réalisation proposée utilise un multivibrateur à 555 dont la fréquence de fonctionnement est régie par la valeur des composants RC.

Avec les valeurs données et  $C = 560 \text{ pF}$ , la fréquence d'oscillation est de 60 kHz et il sera possible de dimi-

nuer celle-ci en choisissant pour  $C$  une valeur de 1 nF.

Les créneaux de sortie sont ensuite recueillis sur la broche 3 du 555 et attaquent la base d'un transistor de puissance par l'intermédiaire d'une cellule à diode/capacité opérant un filtrage du signal émis. Le transistor de puissance est monté en émetteur commun et son collecteur se trouve chargé par l'enroulement 9 V d'un transformateur 110/220/9 V monté en élévateur. Notons l'ensemble diode-zener connecté aux bornes de cet enroulement BT, destiné à limiter autant que faire se peut les pics de commutation.

Le transformateur étant un modèle des plus courant pouvant délivrer comme nous l'avons mentionné 9 V au secondaire, il faut cependant s'assurer pour cette réalisation que le primaire est bien prévu pour le secteur 110/220 V. En effet, en analysant la partie haute tension du schéma de la figure 73 nous voyons de suite l'intérêt de cette bi-tension. En fait, le point 110 V du transformateur est pris comme référence 0 V

et il s'ensuit qu'en utilisant un redressement bi-alternance des plus commun à deux diodes et transformateur à point milieu de  $2 \times 110 \text{ V}$ , il va être tout à fait possible d'obtenir en sortie une tension redressée de même valeur.

Celle-ci est de prime abord filtrée par le condensateur électrochimique de  $16 \text{ } \mu\text{F}/500 \text{ V}$  et nous obtenons à ses bornes une tension continue de 110 V.

Afin de limiter cette tension à 100 V, il a été prévu une stabilisation sommaire avec résistance limitatrice et zener de régulation. Pour en terminer avec l'étude de ce circuit, signalons à nos lecteurs que si la tension de sortie peut être flottante, comme le schéma de la figure 73 le représente, il est tout à fait possible de relier le pôle négatif de l'alimentation au pôle négatif de la haute tension de sortie, l'isolement entre les deux parties étant assurée par le transformateur.

C. de MAURY

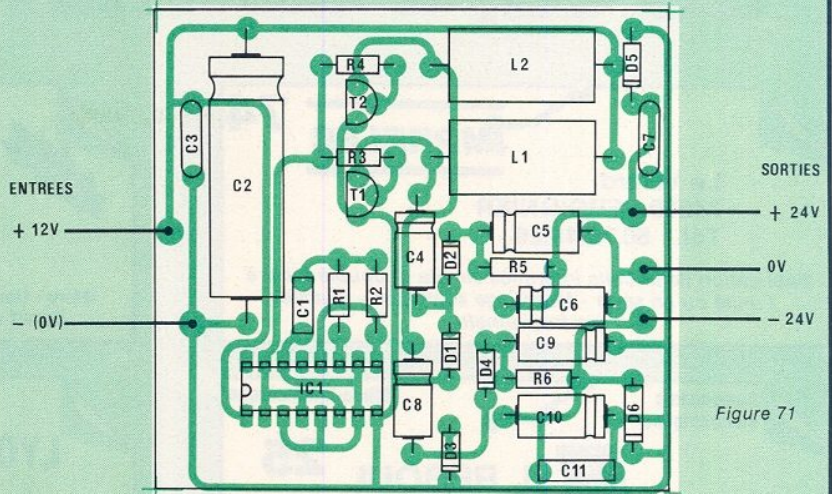
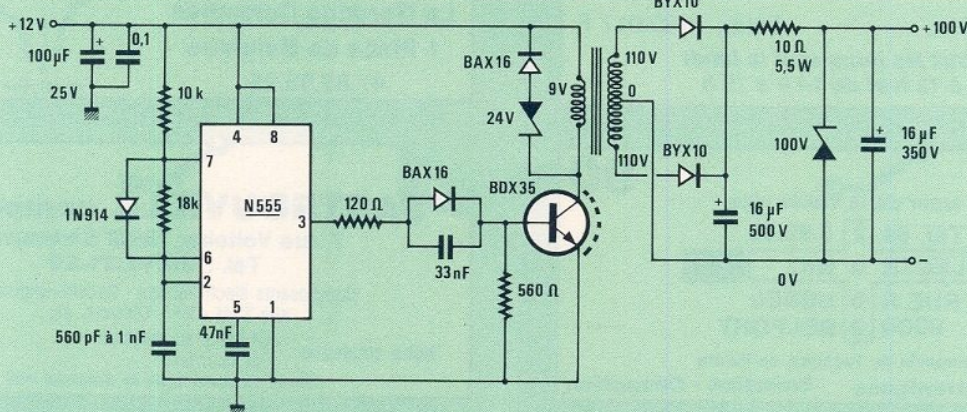


Figure 71

Figure 73



# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**IMPRELEC 74**

Le Villard  
74550 PERRIGNIER  
Tél. : 50.72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

**NOUVEAU**

**DIRAC Composants 13**

9, Place Paul Cezanne  
108, Cours Julien  
13006 MARSEILLE

Métro : Notre-Dame-du-Mont  
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h Tél. : 91.47.11.05

Composants électroniques

Micro-informatique

**J. REBOUL 25**

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : 81.81.02.19 et 81.81.20.22 - Télex 360593 Code 0542  
Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. : 81/50.14.85

**LYON RADIO COMPOSANTS 69**

46, Quai Pierre Scize  
69009 LYON - Tél. : 78.39.69.69

**TOUS LES COMPOSANTS CHOIX - QUALITÉ - PRIX**

**PUBLIC ELECTRONIC**



**35**  
86, rue Ville Pépin  
35400 ST-MALO  
Tél. : 99.81.75.49

Micro-informatique, logiciels, librairie, composants, tout le matériel électronique. Haut-parleurs

DE L'AMATEUR AU PROFESSIONNEL

**KANTELEC DISTRIBUTION 97**

26, rue du Général Galléni  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél. : (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. Résistances - Condensateurs - Département librairie.

**ELECTRONIC DISTRIBUTION 97**

13, rue F. Arago  
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE  
Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue : JELT - H.P. divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

**ELECTRON LOISIRS 47**

D. Asquini  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Accessoires - Coffrets RETEX - Kits - Dissipateurs - Transfos - Appareils de mesure etc...

54, rue Camille Desmoulins  
47000 AGEN

Tél. : 53.66.51.54

**ETS MAJCHRZAK 56**

107, rue P. Güeyssé  
56100 LORIENT

Tél. : 97.21.37.03

Télex : 950.017 F

ouvert tous les jours sauf le lundi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

**SHOP-TRONIC 92**

kits et composants

La Garenne Colombes  
1 Place de Belgique  
47.85.05.25



Au cœur de la vieille ville

Tél. 84 2 8.99.52

**ELECTRONIC**

5, RUE ROUSSEL  
9000 BELFORT

Un magasin de Technics de Pointe

Composants électroniques Emission - Réception

**SARTROUVILLE composants 78**

7, rue Voltaire, 78500 Sartrouville  
Tél. : 39.13.21.29

Composants électroniques - Circuits imprimés  
Kits TSM - HP - Coffrets, etc.

Notre catalogue : En vente au magasin ..... 10 F  
Par courrier ..... 18 F  
Ouvert du mardi matin au dimanche midi



# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**75**

**RADIO BEAUGRENELLE**  
 6, rue Beaugrenelle - 75015 Paris  
 Tél. : 45.77.58.30  
 Composants électroniques - Kits -  
 Ouvert : du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30  
 Samedi matin de 9 h à 12 h

**A ROANNE**

**SEC** composants - kits -  
 HP Hi-Fi et Sono -  
 matériel CB, etc... **42**

**19, rue Alexandre-Roche**  
**Tél. : 77.71.79.59**

**NOUVEAU A LYON**

**69**

**ORDIELEC - ORDINASELF**  
 Electronique - Informatique - Vidéo  
 19, rue Hippolyte Flandrin  
 69001 LYON (Terreaux)  
 Tél. : 78.27.80.17  
 Composants - Kits TSM - Micro-ordinateurs  
 et périphériques ORIC

**02**

**COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**  
**AVECo**  
 33, bd Gambetta - 02000 TERGNIER  
 Tél. : 23.57.09.08  
 Kits PACK - Kits ELCO - Produits CIF - Coffrets TEKO et ESM.  
 Ouvert du mardi au samedi de 10 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h 30.

**NOUVEAU**

**59**

**COMPTOIR ELECTRONIQUE**  
**ET MICROPROCESSEUR**

— Composants électroniques  
 — Micro-Informatique  
 — Librairie spécialisée  
 — Cartes Compatibles  
 (Nous consulter)

Ouverture à partir du 22 avril  
 Lundi de 14 h à 19 h  
 du mardi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption

**36, rue de Puebla 59800 LILLE** **Tél. : 20.30.94.18**

**24**

**Ets POMMAREL**  
 14, place Doublet - 24100 BERGERAC  
 Tél. : 53.57.02.65  
 Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors -  
 Mémoires - Micro-ordinateurs - Lecteurs de disquettes TEAC - Logiciels (jeux  
 et comptabilité)  
**KITS : TSM - OK - KIT PLUS - JOSTY KITS** **HP : VISATON**  
 Des milliers de composants. Vente par correspondance. Liste de matériel sur demande.

**26**

**RADIO ELECTRONIQUE**  
 5 bis, rue de Chantal  
 26000 VALENCE - Tél. : 75.55.09.97  
 Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes -  
 Alarmes - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets -  
 Réparation - Conseils  
 Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h  
 Tous les composants disponibles pour les réalisations de Radio Plans

**01**

**ELBO ELECTRONIQUE**  
 46, rue de la République  
 01000 BOURG-EN-BRESSE - Tél. : 74.23.60.79  
 Pièces détachées - Professionnelles et grand public - Kits - Mesures - Sono -  
 Micro-informatique - C.B. - Radio commande  
**OUVERT DU MARDI AU SAMEDI**

**ES**

**27**

**ÉLECTRONIQUE**  
**SERVICE**  
 TÉL. : 32.40.52.10  
 MICRO INFORMATIQUE - ALARMES  
 SONORISATION - COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
 LOCATIONS MATERIEL ELECTRONIQUE  
 64, rue du Général-de-Gaulle - 27400 LOUVIERS

**75**

**RADIO RELAIS**  
 18, rue Crozatier 75012 PARIS  
 Tél. : 43.44.44.50  
**TOUS LES RELAIS**

**75**

**Composants Electroniques**  
**Service**  
 101, bd Richard-Lenoir - 75011 PARIS  
 Tél. : 47.00.80.11 - Télex : 214.462 F  
 Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et  
 de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30

Tél. : 60 15 30 21

**91**

**C.F.L.**  
 45, bd de la Gribelette  
 91390 MORSANG S/ORGE  
**Composants électroniques professionnels et grand public**  
 Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h  
 du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**NOUVEAU A LYON 69**

## A.G. ÉLECTRONIQUE

51, cours de la Liberté - 69003 LYON - Tél. : 78.62.94.34  
 Vous trouvez les produits **KF-C.I.F.** - Nous réalisons les circuits imprimés de vos revues - Les kits et HP **AUDAX, SIARE, VISATON** - Les circuits intégrés toujours + **LA MÉMOIRE 6116.LP.4 65 F**  
 Nous expédions sous 24 heures en fonction de nos disponibilités  
 Ouvert. NON STOP DE 9 h à 19 h - Du lundi 14 h au samedi.

**BRUAY-en-ARTOIS 62**



59, rue Henri-Cadot - 62700 BRUAY-en-ARTOIS  
 Tél. : 21.62.37.85  
 Composants Électroniques - Coffrets - Librairie, etc.  
 Fabrication câbles (Audio-Vidéo) *Fermé le lundi*

**83**

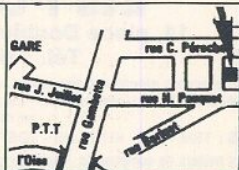
## St MARC ÉLECTRONIQUE

106, rue du Général-de-Gaulle  
 83480 Puget-sur-Argens - Tél. : 94.45.53.11  
 Composants - Kits - Librairie, etc.

**Votre publicité  
 ici :  
 Rens. : 42.00.33.05**

**CREIL ELECTRO COMPOSANTS 60**

4, rue Blériot - 60100 CREIL  
 Tél. : (16) 44.55.05.82  
 Sono, Light Show, librairie, Anten.  
 Comm. Cond. Pot. Résist. S.C.  
 C.I. Tubes H.P. Kits Outill.  
 C.MOS TTL. Connect Super lots  
 etc.



**RADIELEC 83**

## COMPOSANTS

Immeuble « Le France » - Av. Général-Noguès  
 83200 TOULON  
 Tél. : 94.91.47.62 - Télex 400 287 F 708  
 Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

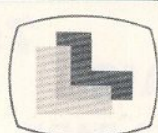
**Sciences 79**

## Loisirs Electronique

ÉLECTRONIQUE - MODÉLISME - MICRO -INFORMATIQUE  
 Passage de la Poste - 79300 Bressuire - Tél. : 49.65.04.73  
 A partir du 2 décembre 1985 **NOUVELLE ADRESSE :**  
 19, place du 5 Mai - 79300 Bressuire

## DAHM'S électronique KARCHER 67

34, rue Oberlin - 67000 Strasbourg  
 Tél. : 88.36.14.89      Télex : 890-858  
 Catalogue 85186 disponible contre 4 timbres de 2,20 F



## RADIO COMPTOIR 76

61, rue Ganterie - 76000 ROUEN - Tél. : 35.71.41.73

Matériels et composants électroniques - kits, mesure  
 outillage, connectique, etc.

## CORAMA 69

51, cours Vitton 69006 LYON      Tél. : 78.89.06.35  
 Composants électroniques, Hauts-parleurs : AUDAX,  
 SIARE, VISATON. Kits électroniques, Kits PLUS, ELCO,  
 ASSO, Kits PACK IMD, CI à la demande.  
 Ouvert du mardi au samedi inclus, de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h  
 (Vente au comptoir et par correspondance).

**Annonces de janvier 1986**

Réservez votre espace publicitaire  
 avant le 26 novembre 1985  
**Tél. : 42.00.33.05**



**59**

15, Chaussée de l'Hôtel de Ville  
 59650 VILLENEUVE D'ASCO      Tél. : 20.91.88.11  
 Département composants vous propose une  
 remise de 10 % pour toutes personnes présentant  
 cette annonce au magasin.  
 Tous composants et tous matériels informatiques.

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

**NOUVEAU A LYON** **69**

**AG ELECTRONIQUE** *Jeux de lumière*  
51, cours de la liberté *Antennes électroniques*  
69003 LYON Tél. : 78.62.94.34 *Modules ILP*

Nous distribuons **Les kits électroniques COLLEGE**

**JOKIT DES KITS PERFORMANTS**  
L'avalanche des kits électroniques - Kits Plus.  
Nous fabriquons les transformateurs spéciaux sur demande.

TC 256 : 161,50 F TTC *Drumbax DB*  
RC 256 : 397,00 F TTC *Synthétiseur de*  
Hyper 15 : 370,00 F TTC *batterie : 322,50 F TTC*

**RADIO** **53**  
**TÉLÉ LAVAL**

95, rue Bernard le Pecq  
53000 LAVAL  
(43) 53.19.70

**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  
KITS - LIBRAIRIE - APP. MESURES - OUTILLAGE - H.P....

**P.A.M.**  
**ELECTRONIQUE**  
25, rue de Couérié  
44110 CHATEAUBRIANT 40.81.84.09

**electro-plus** **86**  
**A POITIERS**

19, rue des Trois Rois  
86000 POITIERS  
49.41.24.72

Une sélection de composants de grandes marques au service de l'amateur et du professionnel

Magasin ouvert du Mardi au Samedi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
Fermé Dimanche et Lundi. (Vente par correspondance).  
Catalogue disponible contre 5 F

**Annonceurs de janvier 1985**  
**Réservez votre espace publicitaire**  
**avant le 26 novembre 1985**  
**Tél. : 42.00.33.05**

**75**

**Sté CERTEM**

101, rue du Faubourg St Denis  
75010 Paris. Tél. : 47.70.09.43

Composants - Pièces détachées - Radio - Télé -  
Antenne - H.P. - CI Japonais - TTL - C.MOS -  
Antennes électroniques - Retors - Amplis d'antennes.  
(Vente par correspondance)

**62**

**BILLY ELECTRONIC**

163, route Nationale  
62420 BILLY-MONTIGNY - Tél. : 21.20.47.10

Composants électroniques - outillage - kits - Mesures  
Alarme - Micro-Ordinateur - CB. Librairie spécialisée.  
**FERMÉ LE LUNDI**

*Fermé le lundi matin* **06**

**COMPTOIR CANNOIS DE L'ELECTRONIQUE**

6, rue LOUIS-BRAILLE - 06400 CANNES  
Tél. : 93.38.36.56

Cpts électroniques - Mesure - Jeux de lumière - Kits - Outillage  
Réalisation de circuits imprimés (unités et petites séries)  
Librairie

**76**

**S O N O K I T**  
**E L E C T R O N I Q U E**

74, rue Victor-Hugo  
76600 Le Havre

**KITS ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**

TEL : 35.43. 33.60

**34**

**TOUTE L'ÉLECTRONIQUE**

12, rue Castilhon  
34000 MONTPELLIER  
Tél. : 67.58.68.94 - Télex 490-892

**Spécialiste des composants électroniques et de la vente par correspondance.**  
Tarif 84 B contre 4 F - Livraison rapide.

**75**

**RAM**

131, bd Diderot - 75012 Paris **43.07.62.45**

Composants électroniques actifs et passifs - Appareils de mesures électriques et électroniques - Oscilloscopes - Circuits intégrés - Tubes électroniques radio et télévision - Relais - Kits - Kits TSM.

Ouvert du lundi au samedi  
de 9 h - 12 h 30 - 14 h - 18 h 30

**77**

**maman et cie**

23, av. de Fontainebleau - 77310 Pringy-Ponthierry  
Tél. : 60.65.43.30

**ÉLECTRONIQUE**

**69**

**TOUT POUR LA RADIO**  
**Électronique**

66, Cours Lafayette **Tél. : 78.60.26.23**  
69003 LYON

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures - micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

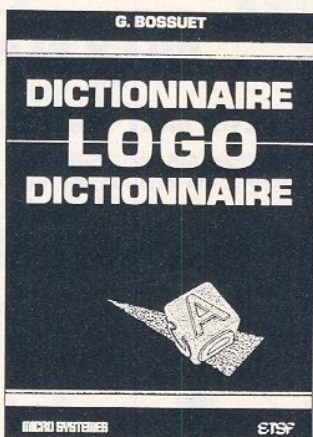
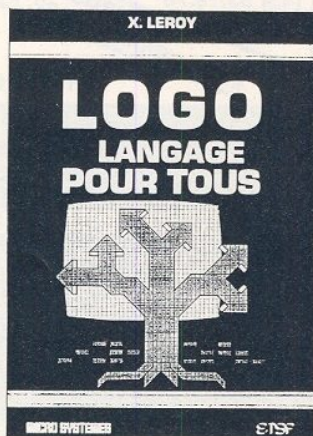
# ETSF et informatique



**P**our débuter...

● **J'APPRENDS LE BASIC**  
de M. Caut  
Une initiation destinée aux jeunes (12 ans et plus) en compagnie d'un prof sympa.  
Coll. Micro-Systèmes n° 13. 128 p.  
Prix 79 F port compris.

● **LA MICRO, C'EST PAS SORCIER**  
de C. Malosse, C. Tasset, P. Prut  
Le B.A.BA de la micro présentée avec humour.  
Coll. Micro-Systèmes n° 14. 128 p.  
Prix 86 F port compris.



**E**n dehors du Basic, Logo est le langage de l'enseignement

● **LOGO, LANGAGE POUR TOUS**  
de X. Leroy  
Un ouvrage d'apprentissage bourré d'exemples.  
Coll. Micro-Systèmes n° 31. 184 p.  
Prix 140 F port compris.

● **DICTIONNAIRE LOGO**  
de G. Bossuet  
Un véritable outil pédagogique, écrit par un formateur au Logo, qui recense toutes les primitives françaises et les différentes versions de ce langage.  
Coll. Micro-Systèmes n° 32. 192 p.  
Prix 198 F port compris.

100 000 TO 7-70 et MO5  
9 000 EXL 100 mis en place dans les écoles.

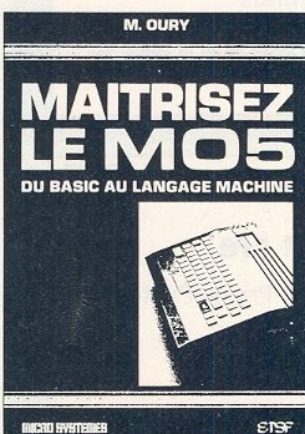


**T**rois ouvrages qui permettent de tirer le profit maximum de chaque micro

● **MAITRISEZ VOTRE EXL 100**  
de C. Tavernier  
Coll. Micro-Systèmes n° 29. 144 p.  
Prix 115 F port compris.

● **MAITRISEZ LE MO5**  
de M. Oury  
Coll. Micro-Systèmes n° 16. 200 p.  
Prix 101 F port compris.

● **MAITRISEZ LES TO 7 ET TO 7-70**  
de M. Oury  
Coll. Micro-Systèmes n° 9. 200 p.  
Prix 101 F port compris.



**L**es autres titres sur les micros Thomson

● **ROBOTISEZ LES TO 7 ET MO5**  
de M. Oury  
Coll. Micro-Systèmes n° 35. 240 p.  
Prix 180 F port compris.

● **COMPTA SUR TO 7-70**  
de G. Miclot  
Coll. Micro-Systèmes n° 27. 160 p.  
Prix 115 F port compris.

● **PASSEPORT POUR BASIC TO 7 ET TO 7-70**, de C. Galais  
Coll. Poche informatique n° 16. 160 p.  
Prix 49 F port compris.

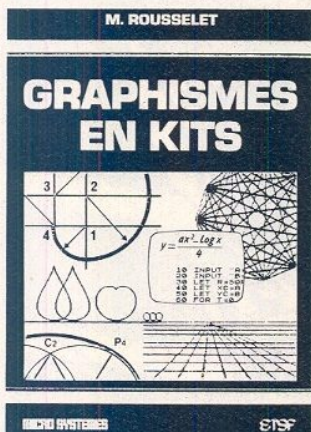
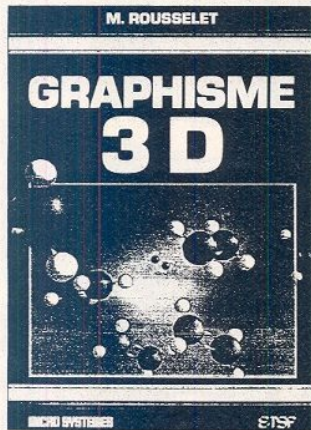
● **30 PROGRAMMES POUR BASIC TO 7 ET TO 7-70**, de D. Lasseran  
Coll. Poche informatique n° 21. 128 p.  
Prix 49 F port compris.

# pour tous



Les ouvrages de M. Rousselet associent le Basic, les mathématiques et le plaisir du graphisme

- GRAPHISME 3D  
Coll. Micro-Systèmes n° 34. 224 p.  
Prix 163 F port compris.
- GRAPHISMES EN KITS  
Coll. Micro-Systèmes n° 19. 264 p.  
Prix 140 F port compris.
- MATHÉMATIQUES SUR ZX 81  
Coll. Poche informatique n° 5. 128 p.  
Prix 49 F port compris.



Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui, disposant d'une configuration unité centrale-magnétophone-imprimante, désirent utiliser pleinement les possibilités bureautiques de leur système. De nombreux exemples pratiques et détaillés sont proposés.  
Coll. Micro-Systèmes n° 33. 216 p.  
Prix 140 F port compris.



Sur les micro-processeurs, les ouvrages de deux enseignants A. Villard et M. Miaux

- UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS  
Coll. Micro-Systèmes n° 1. 360 p.  
Prix 140 F port compris.
- SYSTEMES A MICROPROCESSEUR  
Coll. Micro-Systèmes n° 2. 312 p.  
Prix 140 F port compris.



# ETSF des sujets, des auteurs, un savoir-faire...

Prix port compris

## ● OUVRAGES GENERAUX ET D'INITIATION

La micro, c'est pas sorcier ! C. Malosse, C. Tasset, P. Prut. MS n° 14.....	86 F
Vous avez dit micro ? M. Marchand. MS n° 6.....	107 F
Vous avez dit Basic ? P. Courbier. MS n° 5.....	86 F
J'apprends le Basic, M. Caut. MS n° 13.....	79 F
La micro-informatique et son ABC, M. Jacquelin. MS n° 8.....	127 F
Micro-informatique et PME, S. Arquie. MS n° 20.....	95 F
Faites de l'argent avec votre micro, P. Gueulle. MS n° 25.....	95 F

## ● MATERIEL

Pilotez votre ZX 81, P. Gueulle. MS n° 7.....	79 F
Maîtrisez votre ZX 81, P. Gueulle. MS n° 3.....	86 F
Pilotez votre Oric 1 et Atmos, P. Gueulle. MS n° 10.....	79 F
60 solutions pour Oric 1 et Atmos, R. Schulz. MS n° 21.....	95 F
Maîtrisez les TO 7 et TO 7-70, M. Oury. MS n° 9.....	101 F
Maîtrisez le MO5, M. Oury. MS n° 16.....	101 F
Connaissez-vous Macintosh ? P. Courbier. MS n° 18.....	95 F
Maîtrisez votre EXL 100, C. Tavernier. MS n° 29.....	125 F

## ● LANGAGES

Du Basic au Pascal, E. Floegel. MS n° 4.....	79 F
Le Basic des micro-ordinateurs, H. Feichtinger. 15 X 21.....	107 F
Logo, langage pour tous, X. Leroy. MS n° 31.....	140 F
Dictionnaire Logo, G. Bossuet. MS n° 32.....	198 F
La micro et ses langages, M. Jacquelin. MS n° 28.....	198 F
L'assembleur du TRS 80, D. Ranc. PI n° 11.....	49 F
Programmer en langage machine et jouer sur ZX 81, G. Isabel et B. N'Guyen Van Tinh. PI n° 20.....	49 F
Passeport pour Basic, C. Galais. PI n° 4.....	49 F
Passeport pour Applesoft, C. Galais. PI n° 3.....	49 F
Passeport pour ZX 81, C. Galais. PI n° 6.....	49 F
Passeport pour Commodore 64, C. Galais. PI n° 10.....	49 F
Passeport pour Basic TO 7 et TO 7-70, C. Galais. PI n° 16.....	49 F

## ● INTERFACES ET PERIPHERIQUES

Montages périphériques pour ZX 81, P. Gueulle. PI n° 2.....	49 F
Les périphériques des micro-ordinateurs, J.L. Terrason. MS n° 30.....	125 F
Bus IEEE, R. Grégoire. MS n° 15.....	151 F

## ● PROGRAMMES

50 programmes pour ZX 81, G. Isabel. PI n° 1.....	49 F
Mathématiques sur ZX 81, M. Rousselet. PI n° 5.....	49 F
Du ZX 81 au Spectrum, G. Isabel. PI n° 13.....	49 F
50 programmes pour Casio FX 702 P et FX 801 P, G. Probst. PI n° 7.....	49 F
60 programmes pour Casio PB 100, G. Probst. PI n° 8.....	49 F
40 programmes pour Casio PB 700, G. Probst. PI n° 15.....	49 F
35 programmes pour Oric 1 et Atmos, D. Lasseran. PI n° 17.....	49 F
40 programmes pour Canon X-07, G. Probst. PI n° 18.....	49 F
30 programmes pour TO 7 et TO 7-70, D. Lasseran. PI n° 21.....	49 F
30 programmes pour Commodore 64, D. Lasseran. PI n° 12.....	49 F
Jeu sur Commodore 64, P. Mangin. PI n° 19.....	49 F
Utilitaires pour ZX 81, M. Saal. PI n° 9.....	49 F

## ● LOGICIELS, PROGICIELS

Macintosh, quels logiciels ? P. Courbier. MS n° 24.....	107 F
Système d'exploitation et logiciel de base des micro-ordinateurs, P. Jouvet et D. Le Conte des Floris. MS n° 11.....	101 F
Parlez-vous dBase II ? R. Cohen. MS n° 26.....	115 F

## ● APPLICATIONS

Listes et tableaux numériques en Basic, H. Hunic. MS n° 22.....	95 F
Fichiers séquentiels sur micro-ordinateurs, B. Loubeau. MS n° 33.....	140 F
Graphismes en kits, M. Rousselet. MS n° 19.....	140 F
Graphisme 3D, M. Rousselet. MS n° 34.....	163 F
Compta sur TO 7-70, G. Micolot. MS n° 27.....	115 F
Robotisez votre ZX 81, P. Gueulle. MS n° 12.....	101 F
Robotisez les TO 7 et MO5, M. Oury. MS n° 35.....	180 F

## ● MICROPROCESSEURS

Un microprocesseur pas à pas, A. Villard et M. Miaux. MS n° 1.....	140 F
Systèmes à microprocesseur, A. Villard et M. Miaux. MS n° 2.....	140 F
Initiation à la $\mu$ informatique, le microprocesseur, P. Mélusson. PI n° 14.....	49 F
Le microprocesseur en action, P. Mélusson. 15 X 21.....	79 F
Le microprocesseur à la carte, H. Schreiber. TP n° 33.....	49 F
Le hardsoft, M. Ouaknine et R. Poussin. 15 X 21.....	127 F

## ● TELEMATIQUE

Votre ordinateur et la télématique, P. Gueulle. MS n° 17.....	95 F
Les secrets du Minitel, C. Tavernier. MS n° 23.....	115 F
Guide du Minitel, P. Gueulle. 12 X 21.....	86 F

MS : Coll. Micro-Systèmes  
PI : Coll. POCHE Informatique

Commande et règlement à l'ordre de la **Librairie Parisienne de la Radio**  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10  
**Prix port compris** Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande



Vds ampli FM Prof 400 à 800 W. Prix à débattre. Tél. : (8) 398.47.21.

Vds Cause retraite S.A.R.L. (RC72) composants électroniques industriels. Grand Public. Bien implanté dans Région Sud de Paris 85 m<sup>2</sup> + sous-sol. Parking. Grande vitrine. Loyer 3 080 F. Px 350 000 F + stock. Tél. : 60.15.30.21 à partir de 17 h.

Cherche livres TV Nibic Eurotechnique + Voltmètre électronique (Volts/OHM/Capacité). Cherche plans TV couleur Thomson 67 cms. Envoyer propositions à M. Guban, 15 place de l'Hermitage 93200 Saint-Denis.

18 ans. Bac F3. Etudiant Fac cherche urgent emploi dans spécialité si possible. Ph. Bobin. Tél. : 48.89.17.62.

Vds oscillo Tektronik 212 portable 2 voies. 4 000 F. Tél. : 46.45.55.75.

Vds Oric-1 (Rom Atmos intégrée) + Drive Jasmin + 10 disq : 35 jeux + Ass Lisa (Oric) +, Forth (disk) + 15 livres sur Oric 1/ATM. Tél. : 43.28.19.78.

Cherche étudiant électron. Habit. rég. Paris Nord niv. BTS ou DUT Gen. Elec. pour conception et réalisation de projets en commun. local et matériel fourni. Tél. : 48.29.48.48. Rép. si absent.

Rech. Plan déc. Canal + du R.P 445 censure. Faire offre : M. Marie D. Ortenauer Strasse 21 7570 Baden Baden RFA.

Micro 02. Micro 02. Micro 02. Micro 02. Micro 02. Micro 02. Achète Listing source ou photo moniteur du micro 02 et/ou Son Eprom. Répondez nombreux. Création d'un club micro 02 en cours. Michel Heriveaux, 20 rue des Lyahes, 75020 Paris. Tél. : 43.63.11.23.

Recherche notice (originale retournée : photocopies remboursées) de l'oscilloscope Unitron P70, ou renseignements concernant les 4 douilles situées à l'arrière de l'appareil. Ainsi que, plans de montages permettant de visualiser plusieurs signaux : Position XY... Soyser Bruno 25 av. des Mimosas 95500 Gonesse.

Vds ordinateur familial Texas instruments TI 99/4A + Interface Sécam + 2 manettes de jeux etc. Prix 1 800 F. Valeur 2 600 F. Tél. : (63) 60.81.33.

Vends Oscillo Lectroni. Tec 500 F Camera Bauer projecteur heurtier S8 visionneuse colleuse écran 4 bobines 2 000 F le tout ou séparé. Projecteur diapos 350 F TX CB 40 canaux Kris XL 45 500 F. Radios Plans Electronique pratique par année ou au numéro depuis 78. M. Rocchia Ste Marguerite 83130 La Garde. Tél. : 94.23.62.90.

Cherche Schéma Oscilloscope Ribet CRC 247B et épave pour transfo. Gillier Michel 41 rue des Lauriers 35510 Cesson Sevigne. Tél. : 99.62.90.35 (ap. 17 h).

Qui me dira ou trouver ST 8002 ST8003 de RTC et SDA 2101, SDA 2006 de Siemens. Tél. : 42.23.06.57 après 20 h en semaine.

Urgent recherche cours théoriques sur Radio TV. Hifi. Faire offre. Tél. : 16.27.48.82.61.

Vds Testeur Transistor BK 520 TBE 1 500 F 26.68.44.15 Repas.

Vds K7 Neuves Z x 81 : Trictrac patrouille de l'espace, ZXTRI éducation 1 et 2 conjugaison française 1 et 2 50 F pièce. Tél. : le soir 46.03.88.10.

Formez-vous à l'Electronique par le montage de Kits simples. Catalogue gratuit sur demande à : S.E.D. (M3) 26 rue de l'Ermitage. 75020 Paris.

Vds Cours électronique avec son oscilloscope Dinard. Tél. : (56) 41.23.49 le soir.

Vds Oric 1 48 K neuf + Péritel + manuel Basic + Alims + Progs : ts frais compris 1 300 F. Cherche correspdt posséd. + Amstrad. Roussey Richard, rue Bel Air 52320 Froncles. Tél. : (25) 02.34.40 le samedi.

Vends Oscillo HM605 état neuf sous garantie 5 900. Tél. : 89.45.32.27.

Vds Oscillo Hameg 204/2 double trace 2 x 20 MHz. Achète nov. 84 (garantie 2 ans) peu servi. Prix 4 300 à déb. Tél. : 47.36.16.17 le soir.

Achète doc. du compilateur INTRON-C sous flex. Faire offre au 73.91.49.89

Vds oscillo Tektronik 212 portable 2 voies, 4 000 F. Tél. : 46.45.55.75.

**Recommandez-vous  
de RADIO PLANS  
auprès de vos  
annonceurs**

# HD MicroSystèmes 42.42.55.09

**67, rue Sartoris - 92250 La GARENNE-COLOMBES**  
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h  
Vente sur place et par correspondance  
**Le spécialiste du compatible APPLE et IBM tlx. 614 260 HDM**

<p><b>TTL LS</b></p> <p>00 ..... 2.50 01 ..... 4.50 02 ..... 3.80 03 ..... 4.90 04 ..... 3.10 05 ..... 4.50 N06 ..... 8.00 N07 ..... 16.00 08 ..... 4.50 09 ..... 5.00 10 ..... 4.00 11 ..... 5.00 14 ..... 9.00 N16 ..... 8.80 N17 ..... 5.50 20 ..... 3.50 21 ..... 4.50 27 ..... 5.90 30 ..... 4.40 32 ..... 5.70 38 ..... 5.80 40 ..... 3.80 42 ..... 6.40 47 ..... 16.00 51 ..... 3.60 54 ..... 8.00 77 ..... 3.40 86 ..... 3.80 90 ..... 3.80 93 ..... 9.00 107 ..... 4.60 109 ..... 5.40 N121 ..... 9.00 123 ..... 10.50 125 ..... 4.90 132 ..... 6.60 133 ..... 8.90 138 ..... 9.90 139 ..... 8.20 143 ..... 17.00 145 ..... 8.20 151 ..... 5.90</p>	<p>153 ..... 8.90 155 ..... 5.80 157 ..... 9.90 160 ..... 6.90 161 ..... 8.00 164 ..... 7.00 166 ..... 14.00 170 ..... 12.00 174 ..... 8.00 175 ..... 7.00 193 ..... 9.90 194 ..... 10.00 195 ..... 7.00 221 ..... 15.00 240 ..... 15.00 241 ..... 15.00 243 ..... 10.00 244 ..... 15.00 245 ..... 18.00 251 ..... 6.50 257 ..... 11.00 258 ..... 8.50 259 ..... 12.50 260 ..... 8.00 266 ..... 6.80 273 ..... 14.00 279 ..... 6.90 280 ..... 18.00 283 ..... 11.90 299 ..... 27.00 322 ..... 30.00 323 ..... 30.00 365 ..... 8.90 367 ..... 9.90 368 ..... 8.90 373 ..... 18.00 374 ..... 19.00 377 ..... 19.00 378 ..... 18.00 379 ..... 19.00 380 ..... 12.00 393 ..... 13.00</p>	<p>398 ..... 19.00 670 ..... 18.00 750 ..... 7.50 950 ..... 9.50 1100 ..... 11.00 1400 ..... 7.40 1400 ..... 14.00 1406 ..... 14.00 157 ..... 15.00 157 ..... 15.00 175 ..... 19.00 195 ..... 29.00 258 ..... 24.00 280 ..... 25.00</p> <p><b>74C</b></p> <p>00 ..... 7.20 04 ..... 7.20 14 ..... 11.80 74 ..... 7.50 221 ..... 26.00 922 ..... 99.00 923 ..... 99.00 926 ..... 104.00</p> <p><b>CMOS</b></p> <p>4000 ..... 2.00 4001 ..... 3.80 4009 ..... 8.70 4011 ..... 3.80 4012 ..... 5.80 4013 ..... 6.80 4017 ..... 7.80 4020 ..... 12.70 4022 ..... 9.30 4024 ..... 7.90 4027 ..... 7.20 4028 ..... 8.80 4029 ..... 8.80 4034 ..... 9.70 4040 ..... 8.70 4042 ..... 7.70</p>	<p>4046 ..... 12.60 4048 ..... 8.60 4049 ..... 5.90 4050 ..... 6.70 4051 ..... 11.70 4053 ..... 10.50 4060 ..... 9.80 4066 ..... 6.00 4069 ..... 6.00 4070 ..... 8.80 4071 ..... 5.80 4075 ..... 3.00 4078 ..... 6.00 4081 ..... 5.90 4093 ..... 6.90 4094 ..... 13.20</p> <p><b>Composants Japonais</b></p> <p>HA 1366W 39.00 HA 1366WR 68.45 HA 1377 89.00 HA 1398 99.00 LA 4460 69.00 LA 4461 69.00 MS 1513 41.00 MB 3712 49.00 STK 463 219.00 TA 7205 31.00 TA 215 69.00 TA 7222 43.00 TA 7227 78.00 TA 7313 28.00 MPC 1032 29.00 MPC 1181 34.00 MPC 1182 33.00 MPC 1185 85.00 MPC 1230 87.00 2SC 1306 25.00 2SC 1307 54.00 2SC 1775 6.80 2SC 1945 85.00 2SC 1969 56.00</p>	<p>2SD 880 19.00 <b>MICROPROCESSEUR</b> MC 1468 9.50 MC 1489 9.50 MC 14412 170.00 MC 3242 120.00 MC 3470 90.00 MC 3487 30.00 MSM 5832 59.00 58167 95.00 6502 80.00 6502A 85.00 6522 75.00 6551 97.00 6809 69.00 6809E 89.00 6821 19.50 6840 50.00 6845 105.00 6850 17.00 AM 7910 290.00 UPD 765 160.00 9086 169.00 8237 188.00 8250 139.00 8251 59.00 8253 62.00 8255 59.00 8259 74.00 8264 62.00 8298 129.00 DP 8304 41.00 8748 239.00 9216 98.00 280 ACPU 39.00 280 PIO 49.00 280 CTC 49.00 280 DMA 129.00 280 SIO 110.00 8726 16.00 8728 12.00 8795 12.00</p>	<p>8797 12.00 2114 39.00 4116 18.00 4119 120.00 4164 20.00 41256 130.00 6116 90.00 2708 120.00 2716 49.00 2732 90.00 2764 90.00 27128 140.00 18530 39.00 28LA22 59.00 28SA42 59.00 6309 59.00 TBA 970 45.00 TBA 4560 39.00</p> <p><b>LINEAIRES ET DIVIERS</b></p> <p>LM 339 8.00 LM 348 13.00 NE 555 4.50 NE 556 13.00 NE 558 34.00 UA 741 5.00 ULN 2003 6.00 CA 3146 25.00 TL 497 20.00 LED R. V. J. 95 1.60 HP 0,5W 15.00 2N2222 2.80 2N2305 3.00 2N2907 2.80 2N3904 2.80 2N3906 2.80 MPSA 13 5.00 1N4148 0.40 1N4004 1.00 zener 0,5W 0,80</p>	<p><b>QUARTZ</b></p> <p>32768 KHz 39.00 1,8432 MHz 39.00 2,4576 MHz 39.00 3,579 MHz 39.00 4,000 MHz 39.00 8 MHz 39.00 14,318 MHz 39.00 16 MHz 39.00 17,430 MHz 39.00 18,432 MHz 39.00 3,2768 MHz 39.00</p> <p><b>CONNECTIQUE</b></p> <p>Support de C8 Contact double lyre la broche 0,10 DIP SWITCH 4 inter ..... 14,00 6 inter ..... 18,00 7 inter ..... 20,00 8 inter ..... 24,00 DIP 16 pts ..... 9,00 DIN femelle 5 Br chassis ..... 6,00 Prise péritel mâle ..... 13,00 Prise CINCH femelle chassis ..... 8,00 HE 902 2 x 25 pts ..... 25,00 HE 902 2 x 31 pts ..... 31,00 Centronics mâle 36 pts ..... 59,00 Prise CANON à souder DB9 mâle ..... 11,00 DB 9 femelle ..... 14,00 DB 25 mâle ..... 18,00 DB 25 femelle ..... 23,00 DB 37 mâle ..... 30,00</p>	<p>Resistances 5% 1/4 W les 5 1,00 SIL 8p, 9p, 10p, 11p ..... 5,80 Pot ajust ..... 1,50 Capacités = 10 pF à 100 nF ..... 0,90 De 1 µF 16 V à 100 µF ..... 1,90 Capa ajustable 10/60 pF ..... 4,50</p> <p>DB 37 femelle ..... 30,00 Capat pour DB9, 25, 37 ..... 13,00 Prise CANON coulé à 90° avec oreille DB 9 femelle ..... 18,00 DB 25 femelle ..... 30,00 DB 37 femelle ..... 40,00 CONNECTEUR "BERG" A SERTIR 2 x 5 pts mâle ..... 6,50 2 x 5 pts femelle ..... 10,00 2 x 10 pts mâle ..... 10,00 2 x 10 pts femelle ..... 18,00 2 x 13 pts mâle ..... 14,00 2 x 13 pts femelle ..... 21,00 Cable en nappe 10 conducteurs le m ..... 7,00 20 conducteurs le m ..... 13,00 26 conducteurs le m ..... 16,00 Connecteur "Molex" 2 pts mâle ou femelle ..... 2,00 4 pts mâle ou femelle ..... 4,00 8 pts mâle ou femelle ..... 7,00</p> <p><b>MICRO ORDINATEURS ET PERIPHERIQUES</b> A votre disposition Compatible apple* Compatible IBM* Drive moniteur Cartes d'extension pour apple et IBM Circuits imprimé vierge ou semi équipés pour apple et IBM Imprimantes MANES MANN Tally Maintenance Apple et IBM. Service programmatica d'EPROM.</p>
--	--	---	---	--	--	---	---

**• VENTE PAR CORRESPONDANCE :**

Chèque bancaire joint  
Mandat-lettre joint  
Contre-remboursement  
frais de port en sus.

30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F moins de 10 kg. 110 F plus de 10 kg.

- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

# S'ABONNER?

## POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

- C'est ● plus simple,  
● plus pratique,  
● plus économique.

C'est plus simple

- un seul geste, en une seule fois,
- remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

- chez vous!
- dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
- sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
- sans avoir besoin de se déplacer.

## COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

- en la retournant à:  
RADIO PLANS  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 PARIS Cédex 19

Mettre une **X** dans les cases  ci-dessous et ci-contre correspondantes :

- Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....
- Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par :

- chèque postal, sans n° de CCP  
 chèque bancaire,  
 mandat-lettre  
à l'ordre de: RADIO PLANS

## COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

- 1 an  120,00 F France  
1 an  220,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France : TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger : exonérés de taxe, frais de port inclus).

**ATTENTION!** Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

# RADIO PLANS



# ROGER Pierre

composants électroniques

55, rue Sauffroy, 75017 Paris - Tél. : 42.28.93.06 ou 42.28.93.07

Un approvisionnement sérieux de composants de qualité pour réaliser les montages de Radio-Plans. Appareils complets de laboratoire pour la maintenance et la mise au point de vos montages, et pour la réalisation de vos circuits imprimés.

DECRYPTAGE DU SON	DETECTION DU DEBUT D'IMAGE	REALIGNEMENT
1584 ..... 15,00 F	LF357 ..... 20,00 F	TDA2593 ..... 24,00 F
1020 ..... 14,00 F	LM350 ..... 65,00 F	TDA4550 ..... 58,00 F
MC1496 ..... 32,00 F	TL071 ..... 45,00 F	TBA 970 ..... 50,00 F
2N2222 ..... 3,50 F	4016 ..... 10,00 F	HEF4053 ..... 12,00 F
XTAL : 3276, 8 KHZ ..... 19,00 F	4528 ..... 16,00 F	HEF4013 ..... 6,00 F
	LM317 ..... 15,00 F	

## KITS COMPLETS RADIO PLANS

RP427P71 Carte microprocesseur compatible ZX80	810 F	RP431P99 Booster 2 x 23 W	
RP427P67 Thermostat à réglage proportionnel	100 F	RP431P35 Adaptateur ampèremètre ou voltmètre	135 F
RP428P16 Sommateur vidéo R, V, B synchro	85 F	RP432P43 Centrale de contrôle pour batterie 12 V	100 F
RP428P23 Décodeur pal/Secam	760 F	RP432P49 Table de mélange disquette	
RP428P47 Afficheur miniature pour le ZX81	240 F	RP432P69 Amplificateur hi-fi «Leyce»	200 F
RP428P63 Amplificateur téléphonique	200 F	RP432P77 Séquenceur pour caméra	450 F
RP428P87 Extension pour ZX81	240 F	RP432P83 Capacimètre à affichage digital LCD	845 F
RP429P13 Téléclenchement pour flash électronique		RP432P93 Générateur de fonctions simple	430 F
RP429P21 Générateur de mire barres verticales	860 F	RP432P109 Contrôleur tactile de gain	150 F
RP429P35 Détecteur de niveau	118 F	RP430P75 Moniteur RTC Kit	2590 F
RP429P39 Carte de dématricage	240 F	RP432P127 Amplificateur en « classe D » ou technologie bipolaire**	**
RP429P47 Émetteur toutes bandes à affichage direct	**	RP432P129 Ampli version HEX FET	**
RP429P59 Indicateur audio à 16 LED	290 F	RP432P143 Alimentation simple positive	60 F
RP430P19 Dégivreur automatique pour réfrigérateur		RP432P146 Alimentation simple négative	65 F
RP430P27 Transmission hifi sur le réseau (complet)	680 F	RP432P147 Milli-ohmmètre	135 F
RP430P43 Ventilateur thermostatique (partie électro)	140 F	RP433P19 Récepteur FM large bande	1000 F
RP430P51 Régulateur électronique pour génératrice cont.		RP433P35 Préalpi hifi télécommandé par infra-rouge	590 F
RP430P75 Système TV multistandard	2590 F	RP433P51 Télécom. par électrostart des Revax A77	350 F
RP430P93 Commutateur électronique à large bande 1280 F		RP433P89 Mini-chaîne « Alimentation à découpage »	275 F
RP431P10 Dipmètre		RP433P97 Synthétiseur monophonique « SSM 2000 »	845 F
RP431P23 Wattmètre/Tos-mètre		RP452P61 Station météo	
RP431P27 Températurer à 8 sorties	**	RP453P19 Interface son-cassette pour Spectrum	300 F
RP431P67 Alimentation Étages de puissances pour la carte microprocesseur (RP427P71)	**	RP453P25 Récepteur CB de grande qualité	730 F
RP431P93 Relais d'intensité pour la protection de vos circuits	**	RP453P33 Carte universelle E/S	200 F
		RP453P49 Station météo : carte mesure de pression	625 F
		RP453P57 Module synchro TV et retard de balayage	

Magasin ouvert du lundi 14 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h sans interruption - Métro : Brochant ou Guy-Môquet



# COMMENT RÉALISER VOUS-MÊME LE ROBOT DIANA

CHOIX DES MATÉRIEAUX - MONTAGE ET CABLAGE

## BON DE COMMANDE

à retourner à CHOPLIVRE 8/10 rue Pierre Moulié  
94200 IVRY

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Rue : \_\_\_\_\_  
Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

désire recevoir \_\_\_\_\_ ex. "Je construis mon premier robot"  
au prix de 99 F (participation aux frais de port inclus).

Ci-joint mon règlement par chèque de \_\_\_\_\_ F libellé à l'ordre de CHOPLIVRE.

## RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	III <sup>e</sup> de couv.
ADS	64
AG ÉLECTRONIQUE	106-107
ARQUE COMPOSANTS	6
AVECO	105
BILLY ELECTRONIC	107
BLOUDEX	9
CREIL ÉLECTRO COMPOSANTS	106
CENTRAD	17
CERTEM (Sté)	107
C.F.L.	105
CHOLET COMPOSANTS	51
CHOP LIVRE	13
CIBOT	68
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES SERVICE	105
COMPTOIR ÉLECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR	105
COMPTOIR CANNOIS DE L'ÉLECTRONIQUE	107
COMPTOIR DU LANGUEDOC	48-49
COMPTOIR DU LANGUEDOC/ELECTRONIQUE COLLEGE	113
CORAMA	106
DAHMS ELECTRONIQUE	106
DIRAC COMPOSANTS	104
DRTM	84
ÉDITIONS WEKA	(Encart)
ELBO	105
ELC	17
ELEC	106
ÉLECTRO PUCE	12
ÉLECTRO PLUS	107
ÉLECTRONIQUE 2000	104
ÉLECTRONIC DISTRIBUTION	104
ÉLECTRON LOISIRS 47	104
ÉLECTRONIQUE SERVICE	105
EREL	4
ETSF	18-108-109
EURELEC	40
HD MICRO SYSTÈMES	111
HIFI-STÉRÉO	10
HOLH & DANNER	6
IMPRELEC	104
INGELOR	26
ISKRA	6
HEXACOM	12
JELT	16
KANTELEC DISTRIBUTION	104

KITTRONIC	16
KN ÉLECTRONIQUE	16
LAZE ÉLECTRONIQUE	29
LE MONITEUR DE L'ÉLECTRICITÉ	114
LXTRONIC	15
LYON RADIO COMPOSANTS	104
MABEL	74-75
MAGNETIC FRANCE	11
MAJCHRZAK ETS	104
MAMAN ET CIE	107
MICROPUCIE	106
MMP	13
ORDIELEC-ORDINASELF	105
PENTASONIC	35-36-37
PERIFELEC	58
POMMAREL (Ets)	105
PUBLIC ÉLECTRONIC	104
RAB (IMD)	IV <sup>e</sup> de couv.
RADIELEC	106
RADIO BEAUGRENELLE	105
RADIO COMPTOIR	106
RADIO ÉLECTRONIQUE	105
RADIO REF	8
RADIO RELAIS	105
RADIO TÉLÉ LAVAL	107
REBOUL (Ets)	104
REINA	13
ROCHE	7
ROGER PIERRE	113
SAINT-MARC ÉLECTRONIQUE	106
SARTROUVILLE	104
SCIENCES LOISIRS ÉLECTRONIQUE	106
S.E.C.	105
SÉLECTRONIC	68
SHOP TRONIC	104
SM ÉLECTRONIC	16
SNDE	12
SONEREL	22-23
SONOKIT	107
SOS COMPUTER	14
SYPER ÉLECTRONIQUE	II <sup>e</sup> de couv.
TCICOM	34
TOUT POUR LA RADIO	107
TOUTE L'ÉLECTRONIQUE	107
UNIECO	3

# électriciens, abonnez-vous à...

# UN COURANT D'INFORMATIONS.

Revue n° 1 des professionnels de l'électricité, le **Moniteur** est reconnu comme la véritable "bible" des électriciens : en bref, un "outil" de travail indispensable.

Chaque mois, le **Moniteur Professionnel de l'Electricité** vous permet de garder le contact avec l'Actualité Professionnelle et vous informe sur :

- les barèmes actualisés des prix d'installations électriques
- les dernières nouvelles de la profession
- les innovations techniques des matériels et des produits
- les nouveaux appels d'offres des marchés publics et privés comportant un "lot électricité"
- la réglementation technique et professionnelle, la normalisation et ses mises à jour, la sécurité
- des dossiers techniques touchant la profession, des exemples de réalisations, etc...

# LE MONITEUR

PROFESSIONNEL DE L'ELECTRICITE ET DE L'ELECTRONIQUE

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrivez qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention : prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Société

Adresse

Code Postal

Ville

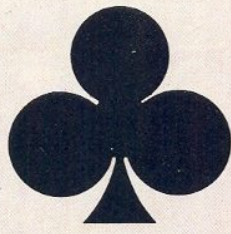
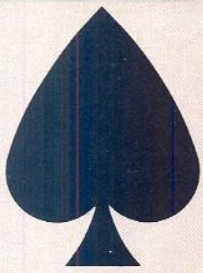
Je m'abonne à compter du prochain numéro.

Je joins à cette demande la somme de **136** Frs par :  
 chèque postal, sans n° de CCP  
 chèque bancaire,  
 mandat lettre

à l'ordre du : **MONITEUR PROFESSIONNEL DE L'ELECTRICITE**  
2 à 12, rue de Bellevue  
75940 Paris Cédex 19

R.P.

**Offre spéciale**  
**1 an : 9 numéros**  
**136F** au lieu de 170 F



# METRIX

## OX 710



**3540F\***

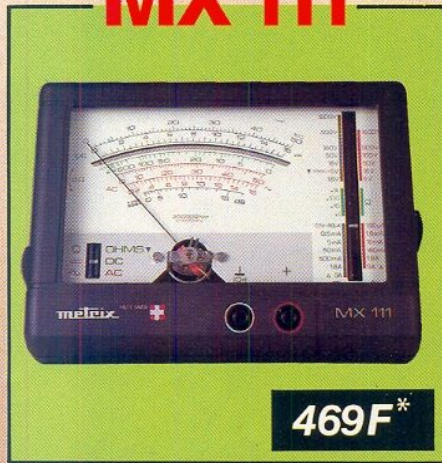
AVEC 2 SONDES.

### Oscilloscope double trace 15 MHz

- Ecran de 8 x 10 cm.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ( $\pm$  YB)
- Fonction addition et soustraction ( $Y_A \pm Y_B$ ).

testeur de composants incorporé

## MX 111

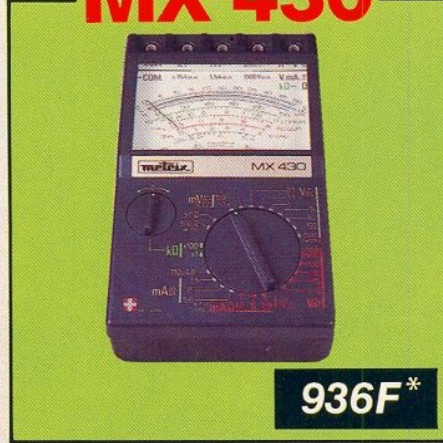


**469F\***

### Multimètre analogique

42 gammes 20000 QV-CC.  
6.320  $\Omega$ /V-CA. 1600 V/CC-CA.  
2 bobines d'entrée sur tous les calibres.  
Protection 220 V. Cadran panoramique.  
Dwellmètre automobile et capacimètre balistique.

## MX 430

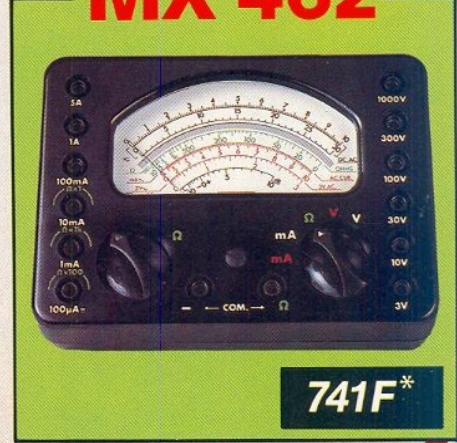


**936F\***

### Multimètre analogique

Pour électronique. 40 000  $\Omega$ /V DC.  
4 000  $\Omega$ /VAC. Avec cordon et piles.

## MX 462



**741F\***

### Multimètre numérique

20000  $\Omega$ /V CC/AC. Classe 1,5.  
V.C: 1,5 à 1000 V. VA : 3 à 1000 V  
IC: 100  $\mu$  à 5A. IA: 1 mA à 5A.  
 $\Omega$ : 5  $\Omega$  à 10 M  $\Omega$ .

## MX 512



**879F\***

### Multimètre numérique

L'appareil est doté de 6 fonctions qui couvrent sans trou l'étendue des mesures usuelles:

- Volts continus
- Volts alternatifs
- Intensités continues
- Résistances alternatives
- Test diode

Sans être un appareil de laboratoire le MX 512 a été étudié pour assurer une précision correcte sur l'ensemble des fonctions.

de 0,1 mV à 1000 V.  
de 0,1 mV à 750 V.  
de 0,1  $\mu$ A à 10 A.  
de 0,1  $\mu$ A à 10 A.  
de 0,1  $\Omega$  à 20 M $\Omega$ .  
de 0,1 mV à 2000 mV.

\* + port 48F

ACER COMPOSANTS  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél.: (1) 47.70.28.31  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
du lundi au samedi



REUILLY COMPOSANTS  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél.: (1) 43.72.70.17  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin



# les bleus. arrivent!

Une gamme de montages simples  
pour l'initiation par la pratique à l'électronique

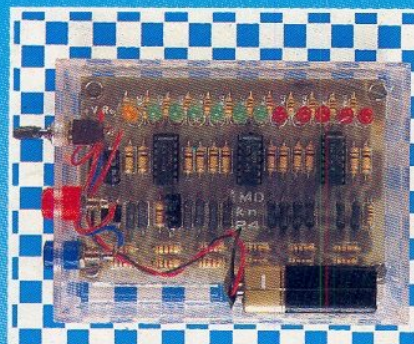


## TARIF AU 01-10-85

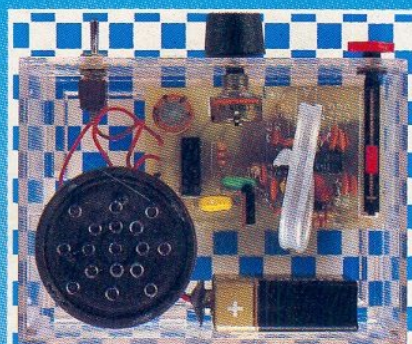
KN 3bis	Capteur plat.....	39,00 F	KN 34	Chenillard 4 voies.....	145,00 F	KN 59	Clignoteur.....	80,00 F	KN 73	Modulateur 1 voie.....	110,00 F
KN 11	Modulateur.....	135,00 F	KN 40	Sirène 12 volts.....	143,00 F	KN 60	Convertisseur AM/VHF.....	73,00 F	KN 74*	Oscillateur morse.....	78,00 F
KN 11bis	Accessoires pour KN 11.....	73,00 F	KN 47	Chasse moustiques.....	74,00 F	KN 61	Convertisseur FM/VHF.....	85,00 F	KN 74bis	Manipulateur morse.....	28,00 F
KN 13	Préampli.....	54,00 F	KN 49	Chenillard 6 voies.....	289,00 F	KN 63	Antivol pour automobile.....	148,00 F	KN 75*	Amplificateur téléphonique CI.....	117,00 F
KN 14	Correcteur de tonalité.....	66,00 F	KN 50	Stroboscope 10 Joules.....	169,00 F	KN 64	Métronome.....	78,00 F	KN 76	Indicateur de verglas.....	106,00 F
KN 15	Temporisateur.....	95,00 F	KN 52	Piano lumineux.....	340,00 F	KN 65*	Récepteur FM TDA 7000.....	179,00 F	KN 77*	Récepteur FM.....	80,00 F
KN 18*	Instrument de musique.....	115,00 F	KN 62	Alimentation symétrique.....	108,00 F	KN 66*	Détecteur Photoélect.....	105,00 F	KN 78	Modulateur 3 canaux.....	175,00 F
KN 20	Convertisseur 27 MHz.....	65,00 F	KN 25	Vu-mètre à 12 leds.....	149,00 F	KN 67*	Métronome sonore et lumineux.....	102,00 F	KN 79*	Module amplificateur.....	108,00 F
KN 21	Clignoteur secteur.....	84,00 F	KN 55	Truqueur de voies.....	125,00 F	KN 69*	Interphone.....	93,00 F	KN 80	Sirène électronique.....	103,00 F
KN 26	Carillon de porte 2 tons.....	80,00 F	KN 56	Antivol.....	110,00 F	KN 70	Injecteur de signal.....	92,00 F	KN 81	Enregistreur téléphonique.....	73,00 F
KN 32	Alimentation pour kit IMD.....	125,00 F	KN 57	Détecteur de métaux.....	71,00 F	KN 71	Régulateur de vitesse.....	135,00 F	KN 82	Détecteur d'écoute téléphonique.....	69,00 F
KN 33	Stroboscope.....	150,00 F	KN 58	Gradateur de lumière.....	97,00 F	KN 72	Modulateur 3 voies automobile.....	123,00 F	KN 83	Attente musicale sur magnéto.....	88,00 F
KN 33bis	Réflecteur pour KN 33.....	57,00 F									

\* = TVA à 33,33 %

Distributeur exclusif  
pour la Belgique  
et les Pays-Bas  
**EDIKIT**  
166, rue Gréty  
4020 LIEGE, Belgique  
Tél. : 041/41.31.73  
Télex : 41.065



KN25 Vu-mètre à 12 leds



KN65 Récepteur FM

Recherchons  
Distributeurs  
sur toute la France  
et l'étranger

Le Kit **IMD** c'est simple

**RAB**

57, boulevard Anatole-France 93300 Aubervilliers. Tél. : (1) 48 34 22 89 + Télex : RAB 212 895 F