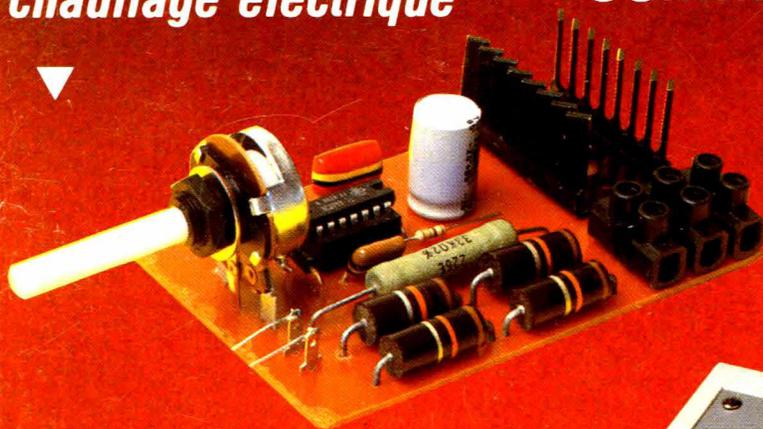
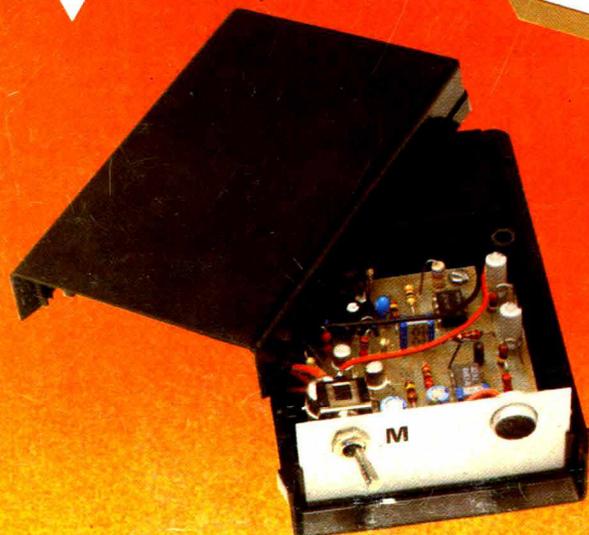
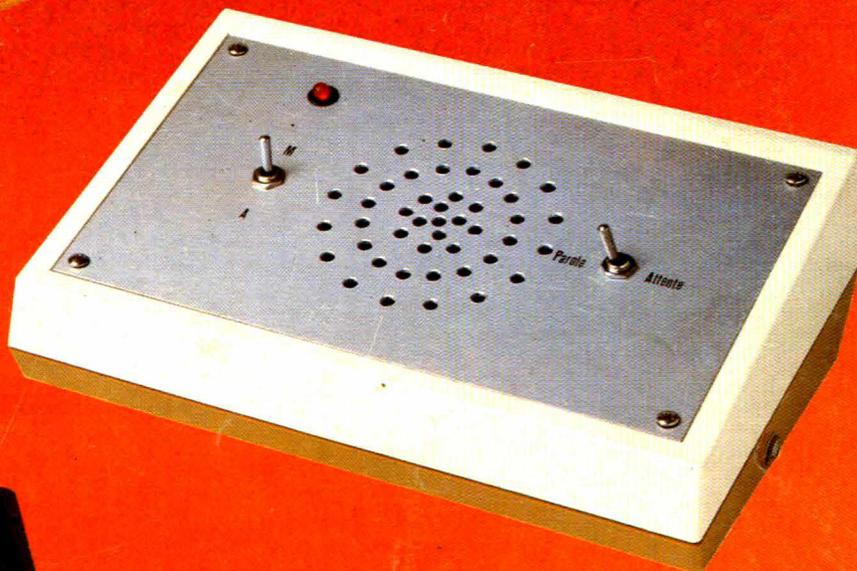


**Thermostat  
proportionnel pour  
chauffage électrique**

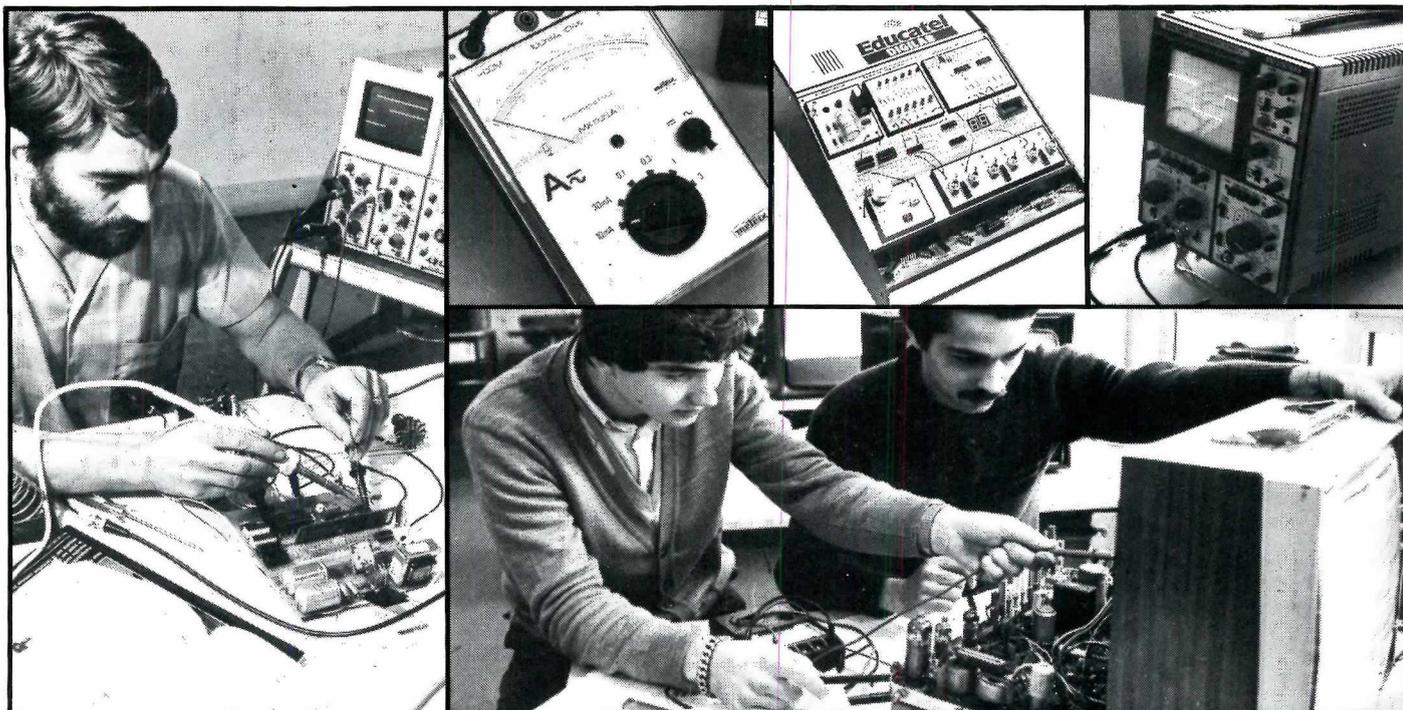
**Commutateur électronique  
à large bande  
 $2 \times 15$  MHz**



**Relais vocal  
(vox control)**



**Un interphone  
économique**



# un métier dans l'électronique : Educatel vous en donne les moyens

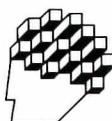
## Notre programme d'étude comprend trois aspects :

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

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

Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

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



## Educatel

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

## Radio TV Hi-Fi

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

## Automatismes et robotique

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

## Electronique

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

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

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

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

M.  Mme  Mlle

NOM ..... Prénom .....

Adresse: N° ..... Rue .....

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

(Facultatifs)

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

Profession exercée.....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse:

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

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

ou téléphonez au  
**(1) 208.50.02**  
**(35) 71.70.27**



# Vers une standardisation des composants

C'est un vœu que vous avez été nombreux à formuler en réponse à notre enquête.

La liste qui suit est une sélection de produits que nous avons effectuée parmi le matériel proposé par divers constructeurs; ces composants seront utilisés en priorité par les collaborateurs de la revue pour la réalisation de leurs maquettes. Nous souhaitons que ces composants deviennent courants chez vos distributeurs habituels et qu'ainsi, vos problèmes d'approvisionnement soient en partie résolus.

Cette liste n'est pas limitative et se verra complétée ultérieurement.

## TRANSISTORS

### Petite puissance

	NPN	PNP
Boîtier plastique	BC 237 BC 414	BC 307 BC 416 (faible bruit)
Boîtier métal	2 N 2222 2 N 1711 2 N 2369	2 N2.907 2 N 2905 A

### Moyenne puissance

	NPN	PNP
TO220	BD 241 B ou C	BD 242 B ou C
TO220 Darlington	BDX 53 C	BDX 54 C

### Puissance

	NPN	PNP
Métal TO3	2 N 3055	BDX 18
Plastique Darlington TOP3	BDV 65 B	BDV 64 B

### FET usage général

Canal N	2 N 4416
---------	----------

## PONTS REDRESSEURS

B 80 C 1000	Thomson	80 V 1 A
BD 37931	Thomson	400 V 25 A
BY 164	RTC	120 V 1,2 A
B 80 C 1500	ITT	80 V 1,5 A
B 250 C 1500	ITT	250 V 1,5 A
B 80 C 5000 - 3000	ITT	80 V 3,3 A

pour ITT équivalent en Siemens.

## DIODES DE REDRESSEMENT

N 4001 à 4007

## DIODE SIGNAL

1 N 4148  
1 N 914  
Toutes marques

## DIODE FORTE INTENSITE

BY 251 Thomson

## CONDENSATEURS

### Film plastique

1nF à 1µF série MKH Siemens

### Chimiques

1 à 1000 µF 63 V ITT, Siemens

## POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Piher horizontal

## BUZZER

Sonitron  
Type SM2 A 1,5 à 28 V 2500 Hz. Fixation sur CI.

## AFFICHEURS 7 SEGMENTS

Tous ces afficheurs sont compatibles broche à broche. Cette liste a été établie d'après des documents Siemens.

	ANODES COMMUNES		CATHODES COMMUNES	
	Rouge	Vert	Rouge	Vert
Siemens	HD 1131 R	HD 1131 G	HD 1133 R	HD 1133 G
Texas	TIL 701	TIL 717	TIL 702	TIL 718
Litronix	DL 507	DLG 507	DL 500	DLG 500
Monsanto	MAN 6760		MAN 6780	
Fairchild	FND 507	FND 537	FND 500	FND 530
AEG	CQY 91 A	CQY 92 A	CQY 91 K	CQY 92 K
IEE	LRT 1826 R	LRT 1826 G	LRT 1827 R	LRT 1827 G
H Packard	HDSP 5301	HDSP 5801	HDSP 5303	HDSP 5803

## REGULATEURS DE TENSION

### Positifs

	+ 5 V	+ 6 V	+ 12 V	+ 15 V
500 mA	µA 78 M 05UC	µA 78 M06UC	µA 78 M12UC	µA 78 M15UC

Boîtier TO220

Tous équivalent en NS Motorola Signetics Texas.

### Négatif

	- 5 V	- 6 V	- 12 V	- 15 V
500 mA	µA 79 M05AUC	µA 79 M06AUC	µA 79 M12AUC	µA 79 M15AUC

Boîtier TO220

## RELAIS alimentation continue

Pouvoir de coupure 8 A en alternatif 250 V

### 1 RT

#### 6 V

SIEMENS réf. V 23027 B0001 A 101.  
OMRON réf. G2 L 113 PV 6 DC.  
RAPA réf. 014 19 001.

#### 12 V

SIEMENS réf. 23027 B0002 A 101.  
OMRON réf. G2 L 113 PV12 DC.  
RAPA réf. 014 12 001.

### 2 RT

#### 6 V

SIEMENS réf. V 23037 A0001 A 101.  
OMRON réf. G2 R 212 P 6 DC.  
RAPA réf. 017 22.002.

#### 12 V

SIEMENS réf. V 23037 A0002 A 101.  
OMRON réf. G2R 212 P 12 DC.  
RAPA réf. 017 15 002.

## Relais encombrement DIL

OMRON

6 V réf. G2 E (rouge).

12 V réf. G2 E (bleu).

pouvoir de coupure 2A.



**UN LABORATOIRE  
BIEN EQUIPE  
VOUS EST  
NECESSAIRE ?**

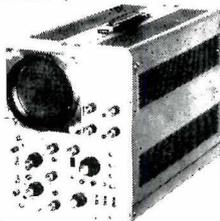
**aménagez-le aux prix LAG !**

**OSCILLOSCOPES**

**Affaires exceptionnelles  
TEKTRONIX  
double trace, complets avec  
tiroir.**

En parfait état  
de marche  
Appareils de  
laboratoire  
ayant déjà  
tourné

Types 515 - 531 -  
533 - 535 - 545  
Prix **1500 F**  
Type 581 - 585  
Prix **2500 F**  
Type 561 (1 GHz)  
Prix **4000 F**

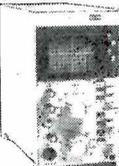


Port par oscillo 60 F

**Demandez notre liste de générateurs BF et HF et d'appareils de mesures en tous genres en affaires à des prix incroyables**

**HAMEG**

HM 103 Simple trace MHz 5 mV à 20 V/cm  
B.T. 0.2 S à 0.5 S testeur de composants  
Prix **2 229 F** Port 40 F  
HM 203/4 Double trace 20 MHz 5 mV à 20  
V/cm Montée 17,5 S.B.T. xy de 0,2 S à  
0,5 S Prix **3 400 F** Port 75 F



**OSCILLO «TORG»**

Présentation identique des  
deux modèles - Oscillos  
compacts, L 10, H 19, P 30  
cm, Poids 3,5 kg.  
GARANTIE 1 AN SERVICE,  
APRES VENTE ASSURE  
Simple trace avec 2 sondes  
1/1 et 1/10

CI 94 du DC à 10 MHz  
Prix **1295 F** Port 40 F  
CI 90 du DC à 1 MHz  
Prix **890 F** Port 40 F

**ALIMENTATIONS ELC entrée 220 V**

AL 785 13,8 V 5 A  
Prix **294 F** Port 30 F  
AL 813 réglable 6CB) 13,8 V 10 A  
Prix **705 F** Port 35 F

AL 745 réglable de 2 à 15 V et 0 à 3 A  
Prix **446 F** Port 25 F  
AL 812 réglable de 0 à 30 V et 0 à 2 A  
Prix **588 F** Port 25 F

**Demandez notre liste d'alimentations en affaire et en tous genres**

**MULTIMETRES**

**TORG Made in URSS**

Garantie 1 an PIECE ET MAIN D'OEUVRE  
SERVICE APRES VENTE ASSURE  
Livrés avec malette alu de protection, pile  
cordons et pointes de touche.  
Dim. 21 x 11 x 8,5 cm pour les 2 modèles

4313 20.000 Ω/V cc. 40 gammes  
Prix **195 F** Port 26 F

4341 16.700 ohms/volt  
cc 27 gammes universel à  
TRANSISTORMETRE  
INCORPORE  
Prix **195 F**  
Port 26 F



Pour l'achat de 2 contrôleurs TORG  
différents ou du même type, 1 contrôleur  
GRATUIT NH 55 décrit ci-dessous

NH 55 20.000 ohms/volt cc 6 gammes.  
Dim. 60 x 90 x 30 cm. Poids 150 g  
Prix **79 F** Port 9 F



**PINCE  
AMPEREMETRIQUE  
0 à 500 AMPERES  
50 HZ**

Livrée avec étui et cordons  
spéciaux pour mesure des  
tensions.

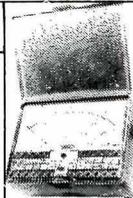
Prix TTC **239 F**  
+ port 20 F

**BON DE COMMANDE**

NOM  
PRENOM  
ADRESSE

JE COMMANDE

**819 LE VRAI**



20.000 Ω/V = 4.000 Ω/V  
80 gammes de mesures.  
Dim. 130 x 95 x 35 mm  
Livré avec pile, cordons  
pointes de touche et étui  
anti choc

Prix TTC **469 F** Port 15 F

**BECKMAN  
GAMME ESCORT**

EDM 101 **527 F** Port 14 F  
T 100 **656 F** Port 14 F  
T 110 **790 F** Port 14 F

**INDISPENSABLE**

**SUPER PROMOTION**

Testeur sonore universel EEH 75 H  
pour transistors, diodes, CI, indispensable  
à l'électronicien, l'électricien, etc...

Prix **49 F** l'unité  
Port 13 F  
par 20 ..... **39 F**  
par 100 et plus, nous consulter.



**OUTILLAGE  
LA PROMO...**

5 pinces chromées,  
isolées, fabrication  
soignée, coupante  
de biais 11,5 cm - 1  
coupante de biais  
taille 14 cm - 1  
long bec plat 14 cm -  
1 à dénuder réglable 15,5 cm.



au prix TTC incroyable de **99 F**  
Port 20 F

**RADIO PLANS  
électronique  
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**

Directeur de la Rédaction  
**Jean-Claude ROUSSEZ**  
Rédacteur en chef  
**Christian DUCHEMIN**

Secrétaire de Rédaction  
**Claude DUCROS**  
Courrier des Lecteurs  
**Paulette GROZA**

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans,  
75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.  
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

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 Penal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1  
an **95 F** - Etranger : 1 an **135 F**.  
**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 100300 exemplaires  
Copyright ©1983



**Dépôt légal juin 1983 - Editeur 1121 - Mensuel paraissant en fin  
de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition  
COMPOGRAPHIA - Imprimeries 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 deux heures de câblage
- entre deux et quatre heures de câblage
- plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni  
du raccordement du montage à son environnement.

**Difficulté**

- Montage à la portée d'un amateur sans  
expérience particulière.
- Montage nécessitant des soins attentifs.
- Une excellente connaissance de l'électro-  
nique est nécessaire (mesures, manipula-  
tions).

**Dépense**

- Prix de revient inférieur à 200 francs.
- Prix de revient compris entre 200 et 400  
francs.
- Prix supérieur à 400 francs.

Magasins de vente :  
PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGE-  
VAL 78630 10 Rue de Vernouillet-Commandes Province à  
ORGEVAL joindre le règlement pour plus de rapidité • en  
CR + 50 % à la commande.

**LAG**

# SOMMAIRE

N° 427  
JUN 1982

## RÉALISATIONS

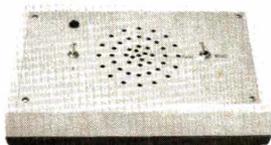
**19** Carte de transcodage pour le tuner TV multistandard



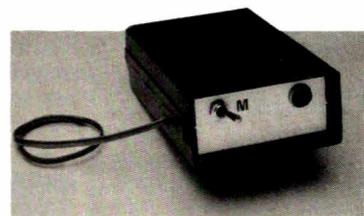
**29** Préamplificateur UHF



**33** Commutateur 2 x 15 MHz pour oscilloscope

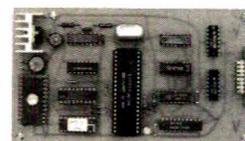


**59** Relais vocal



**69** Interphone

**71** Carte  $\mu$ Processeur compatible ZX 81



**87** Thermostat pour chauffage électrique

## TECHNIQUE

Ce numéro comporte deux encarts numérotés  
Fiches « composants » 51, 52, 57, 58  
Eurelec 53, 54, 55, 56

**81** Les autotransformateurs variables



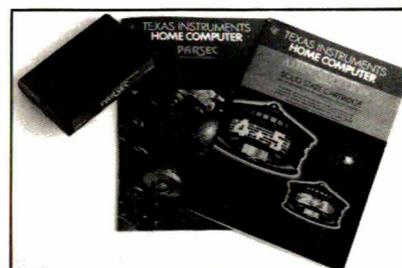
## DIVERS

Ont participé à ce numéro :

M. Barthou, M. Bilbille,  
J. Ceccaldi, C. Couillec,  
F. De Dieuleveult,  
P. Gueulle, F. Jongbloët,  
E. Lemery, P. Patenay,  
R. Rateau, J. Sabourin,

**47** 4<sup>e</sup> Salon du radiomodélisme

**31**  
**64** Informations nouveautés



**80** Page circuits imprimés

# kits et modules livrés avec schémas

## THEORIQUE ET PRATIQUE Pour Hifi, Sono, PA

**AH 1** Ampli complet, câblé sur chassis, avec radiateurs, régulation incorporée. 2 hybrides SS 1001, protections. Puissance : 2 x 100 W Music, 2 x 50 W RMS/8Ω (DIN). Alimentation non fournie 2 x 60 volts/400 VA.

Prix **550 F** Port 30 F



**AL1** Transformateur et capacité 2 x 6800µf pour AH1

Prix **100 F** Port 35 F

**AH2** Idem ci-dessus, mais sans régulation ni radiateurs. 2 hybrides SS 1001, protections. Alim. non fournie 2 x 60 V. Prix **350 F**

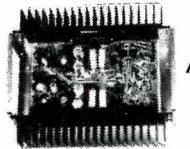


**AL2** Idem AL1 mais pont diodes 400 V-10 A en plus "Pour AH2"

Prix **120 F** Port 35 F

**AH3** Ampli complet, câblé, sur chassis, avec radiateurs, 2 hybrides STK 0040, protections. Puissance 2 x 70 watts Music 2 x 35 W RMS-8Ω (DIN) Alim. non fournie 2 x 35 volts.

Prix **450 F** Port 30 F



**AL3** Transfo, pont, capacités pour alimenter AH3

Prix **120 F** Port 35 F

**PR1** Préampli stéréo universel idéal pour ampli ci-dessus. Alim. 35 V (possibilité régulation Zener).

Entrées : PU, TAPE, TUNER, LIGNE. Sortie : 775 mV/Odb/600 Ω. Commut : Mute (-20 db) Monitor, Loudness. Pot : basse, aigus, bal., volume. Montage facile.

Prix **250 F** Port 20 F



**AP1** Superbe ampli-préampli absolument complet, câblé. Toutes entrées 4 sorties HP 4-8 Ω Tempo et protections HP. Ampli : 2 hybrides STR 0039 à souder. Puissance : 2 x 80 W Music, 2 x 40 RMS DIN. Préampli, pot, volume.

Commut. : filtre passe haut, passe bas, budness, monitor 1 et 2, HP1 et 2, mute (-20 db). Alimentation requise 2 x 40 volts

Prix **550 F** Port 20 F



**AL4** Transfo, pont, capacité 4700 50 V pour alimenter AP1

Prix **120 F** Port 35 F

## PLATINES ELECTRONIQUES POUR MAGNETO K7

Enregistrement lecture

**M 50**

Pour MRK 437 ST avec ampli BF

Prix **149 F** Port 18 F

**M 51**

Pour MRK 368

Prix **149 F** Port 18 F

**M52**

Pour DK 400 et DK 500

Prix **149 F** Port 18 F

**M 53**

Pour MRK 338

Prix **69 F** Port 14 F

**M54**

Pour MRK 143 et MRK 134

Prix **80 F** Port 15 F

**Platines mécaniques pour magnéto K7 neuves complètes avec moteur et têtes de lecture et d'enregistrement**

**M 15**

Pour MC 1201

Prix **129 F** Port 18 F

**M 16**

Pour MRK 145

Prix **149 F** Port 24 F

**M 17**

Pour DK 616 stéréo

Prix **169 F** Port 18 F

**M 18**

Pour ATK 2004

Prix **149 F** Port 24 F

**M 19**

Pour MK 172

Prix **149 F** Port 18 F

**M 20**

Pour DK 400 et DK 500

Prix **149 F** Port 18 F

**M 21**

Pour MC 700 V et MC 3501

Prix **149 F** Port 18 F

**M 22**

LENCO pour MC 1502 avec prémagnétisation, avec oscillateur et régulateur moteur et préamplificateur

Prix **239 F** Port 24 F

**M 30**

Lecteur auto-radio

Prix **79 F** Port 18 F

## AMPLIS

**A2**

Ampli 2 W 4 transistors + 1 redresseur + 2 pot tonalité et puissance 1 transfo 220 V/9 V 1 HP 9 cm

Prix TTC **49 F** port 14 F

Les 2 pour stéréo

Prix TTC **89 F** port 22 F

**A2 Bis**

Ampli 2 W 5. 5 transistors + pont redresseur + pot tonalité et puissance transfo 220 V/18 V + HP 11 cm. Audax

Prix TTC **69 F** Port 22 F

Pour stéréo les 2 ensembles avec le même transfo.

Prix TTC **129 F** Port 25 F

**A7**

Ampli 3 W (alim. 9 V non fournie) 3 transistors 2 transfo driver et sortie + 1 pot + 1 HP 9 cm

Prix TTC **49 F** Port 14 F

**A8**

Ampli 4 W 5 transistors + pot + diodes + transfo

Prix TTC **59 F** Port 14 F

**A9**

Ampli 2 x 8 W 8 ohms 12 transistors + préampli 4 transistors et 6 pot dont 4 à glissière + alim. 24 V

Prix TTC **129 F** Port 22 F

**A11**

Ampli 2 x 25 W 18 transistors + alim.

Prix TTC **219 F** Port 20 F

**A12**

Ampli 2 x 10 W 5 ohms 12 transistors + 6 diodes + 7 pot + alim. 2 x 10 V

Prix TTC **219 F** Port 18 F

**A15**

Ampli 3 W 8 ohms 5 transistors + alim. + HP 9 cm

Prix TTC **49 F** Port 14 F

**A17**

Ampli 2 x 6 W 4 ohms 2 C. intégrés + alim. 18 V

Prix TTC **159 F** Port 22 F

**AT14**

Ampli tuner 2 x 25 W C. I. hybride Sanyo + alim. + transfo + tuner FM PO GO avec 6 CI

Prix TTC **299 F** Port 20 F

## TUNERS

**T1**

OC PO GP FM 7 transistors 1 CI. pour MRK 145 et 154. Mono commande, réglage fin en OC,

sensibilité FM 5 µV pour S/B 30 Db

Prix TTC **129 F** Port 12 F

**T2**

OC PO GP FM 1 CI. 3 transistors pour 161-1034. Sensibilité 5 µV pour S/B 30 Db

Dim. 15 x 10

Prix TTC **129 F**

Port 12



**T5**



PO GO FM 6 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 348. Sensibilité 20 µV pour S/B 30 Db

Dim. 13 x 9

Prix TTC **99 F**

Port 12

**T6**

OC1 OC2 PO GO FM. 9 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 537 sensibilité 15 µV pour S/B 30 Db

Dim. 16 x 15

Prix TTC **139 F**

Port 14

## MAGNETOS K7

**M3**



BF et commutation lecture enregistrement 10 transistors 2 W pour modèle GMK 29 EHB.

Dim. 14 x 11

Prix TTC **69 F**

Port 12

**M8**

Platine amplificateur 3 W. 4 CI. 2 transistors. Commutateur enregistrement lecture pour magnéto MK 128 T ou V. Pile et secteur 12 V. Dim. 16 x 7 cm

Prix TTC **69 F**

Port 12

**M9**

Platine préampli commutateur. Enregistrement lecture - 11 transistors.

Dim. 21 x 14,5 cm

Prix TTC **119 F**

Port 20

## RECEPTEURS

**R1**

PO GO 7 transistors + pot. + HP

Dim. 24 x 4,5 x 2 cm

Prix TTC **49 F**

Port 11

**R2**



PO GO 7 transistors 1 diode Alim. 9 V + cadran et aiguille + HP 9 cm.

Dim. 11 x 10 cm

Prix TTC **59 F**

Port 14

**R3**

Pochet au choix avec 1 CI + 3 transistors ou 7 transistors + 1 diode alim. pile 9 V + HP 9 cm 15 ohms.

Dim. 11 x 6 x 1,5

Prix TTC **59 F**

Port 14

**R4**



PO GO Pocket 7 transistors + HP 9 cm.

Dim. 11 x 5,5 x 1,5 cm

Prix TTC **59 F**

Port 11

**R5**

PO GO 7 transistors + 2 diodes + HP 9 cm.

Dim. 14 x 10 cm

Prix TTC **59 F**

Port 11

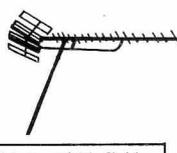
# LAG

# portenseigne

## ANTENNES PORTENSEIGNE

1<sup>re</sup> marque française sommet de la qualité  
UHF 625 lignes, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> chaînes couleur

Réf	Composition	Gain dB	Canaux	Prix
410.03	3 directeurs	13,5	tous canaux (21 à 65)	180F
420.09	9 directeurs	16,5	Au choix : 21 à 33, ou 21 à 47 (spéciale 37 à 47), ou 21 à 65 (spéciale 48 à 65)	275F
410.21	21 directeurs	19,5	Au choix : 21 à 29, ou 21 à 40 (spéciale 29 à 40), ou 21 à 47 (spéciale 37 à 47) ou 21 à 61 (spéciale 47 à 61) ou 21 à 65 (spéciale 57 à 65)	508F



Antenne spéciale Algérie pour capter les programmes français.  
Prix TTC 750 F Port dû Document. sur demande.

## ANTENNES RADIO F.M.

10 03 01 x radioFM, 3 éléments avec symétriseur - gain : 5 dB - rapport AV/AR > 14 dB 179 F  
10 06 01 x radioFM, 6 éléments spéciale stéréo, avec symétriseur - gain : 7 dB - rapport AV/AR > 18 dB 299 F  
Frais de port sur antennes : contre-remboursement, tarif SNCF.

## ANTENNES CARAVANES et RESIDENCES SECONDAIRES

Antenne 0.30 10. antenne active universelle capotée 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaînes. Bandes 3, 4 et 5 en polarisation horizontale. UHF gain 14 B F.M. Alim. du pré-ampli 12 V. Livrée avec 8 M. de coaxial équipé, injecteur de courant, un alternateur de signaux. Prix 589F port 5 F Alim. 065.580 pour branchement sur secteur 220 V.  
Prix 225 F port 25 F



## COULISSABLES EXTENSIBLES

MATS EXTENSIBLES POUR ANTENNES 03010  
199704 - Rentré 1,44 m Déployé 3,80 m Prix 189 F port 65 F  
199706 - Rentré 2,15 m Déployé 5,76 m Prix 289 F port 65 F  
199708 - Rentré 2,30 m Déployé 7,60 m Prix 450 F port 65 F

## Amplificateurs (extérieurs) pour antennes télévision

Carter plastique étanche, fixation sur mât sous l'antenne, 24 V par le câble coaxial.  
2001 - amplif. gain 16 dB Prix TTC 199 F port 12 F  
2000 - amplif. gain 20 dB Prix TTC 250 F port 12 F  
18002 - alim. secteur 110-220 V/24 V pour amplis dessus Prix TTC 165 F port 12 F, alim. & amplif.

## ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNES

Vous permet d'orienter à distance avec une très grande précision vos antennes télé FM ou CB grâce à son pupitre de télécommande  
Prix TTC 680 F port 35 F

## ANTENNE TELE ELECTRONIQUE

VHF UHF tous canaux  
Ampli incorporé. Gain VHF 10 dB (50 à 250 MHz). Gain UHF réglable de 0 à 30 dB (470 à 900 MHz).  
Alim. 220 V, cons. 7 W.  
GARANTIE 1 AN  
Prix 360 F Port 20 F

## SUPPORTS POUR TELEVISEURS

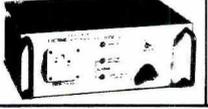
Robustes, élégants, performants. Pieds acier monobloc, roulettes tous sols pour tous téléviseurs variables en hauteur, adaptables aux magnétoscopes.  
GALA LUXE CLASSIQUE pour télé grands et moyens. Prix TTC 349 F port 80 F  
GALA MINI CLASSIQUE pour télé moyens et portables. Prix TTC 319 F port 80 F  
GALA CLUB STYLE «Art Déco» pour télé moyens et portables. Prix TTC 399 F port 80 F  
GALA 2 STYLE «Design» pour télé grands et moyens, avec plateau pour magnétoscope. Prix TTC 489 F port 80 F  
GALA SCOP plateau pour magnétoscope adaptable sur Gala luxe et mini. Prix TTC 169 F port 80 F

## TRANSFOS ÉLEVATEURS

Modèle	Prix TTC
76 Siemens	70 Frs
0039 BDA Sanya	70 Frs
Q DD 7	70 Frs
G 1895	70 Frs
191 65 A pour JVC	120 Frs
29 397 C pour JVC	120 Frs

## INVERTISSEURS STATIQUES

permettent d'obtenir une tension alternative de 220 V 50 Hz à partir d'une batterie 12 V. Protection d'entrée contre les inversions de polarité.  
MODEL EF 140 - entrée 12 V sortie 220 V 140 watts protection de sortie contre les circuits par limitation de puissance.  
dimensions : 200 x 120 x 160 mm Port 40 F  
MODEL EF 250 - entrée 12 V sortie 200 V 250 watts, protection de sortie égale contre les courts-circuits par temporisation et montée lente de la puissance.  
dimensions : 260 x 100 x 210 mm Port 75 F



## THT Noir et Blanc

ARENA pour tube 110°  
Prix TTC 70 Frs

OREGA	Prix TTC
3013	70 Frs
3069	70 Frs
3075	70 Frs
3086	70 Frs
3107	70 Frs
3111	70 Frs
3149	70 Frs
3514	70 Frs
3557	70 Frs
3718	70 Frs
7651	70 Frs
7720	70 Frs
FO 256 pour chassis CS1 et CS2.	Prix TTC 69 Frs

VIDEON Prix TTC  
1718 70 Frs  
1789 70 Frs  
1740 70 Frs  
1640 70 Frs



## THT Couleur

Port unitaire : 20 F  
3124 7655 avec platine  
Prix TTC 230 F

Prix TTC

3117 TL 12C pour chassis B9	230 F
3124 sans platine	230 F
3129 pour chassis CAB10	230 F
3154 PL 11C pour chassis D8	230 F
3155 PTL 13BC pour chassis C1	230 F
3161 PTL 14C pour chassis D10	230 F



## PLATINES NEUVES POUR TELEVISEURS COULEUR

### THOMSON, TELA VIA PATHÉ-MARCONI, CONTINENTAL ÉDISON etc...

## BALAYAGE

Pour châssis CM 10  
EBL 12 C comprenant : PBL 12 C Réglage ligne ; PMT 2 C Petits signaux trame ; PTL 14 C THT ; PEO 1 C Correction E.O.  
Prix TTC 349 Frs Port 65 Frs

PABL 3 C comprenant : THT, tripleur, 2 lampes  
EY519 EY500.  
Prix TTC 349 Frs Port 30 Frs



## TRANSFO D'ALIMENTATION

PTA 11 C  
110/220V.  
Prix TTC 139 Frs  
Port 70 Frs



## HFI

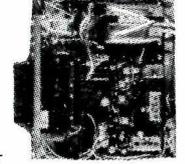
PHFI 40 ZC  
Prix TTC 190 Frs  
Port 23 Frs

HFI 1 C Prix TTC 159 Frs Port 23 Frs  
HFI 1 ZC avec clavier Prix TTC 219 Frs Port 38 Frs



HFI 1 C avec clavier  
Prix TTC 219 Frs  
Port 38 Frs

HFI 3 KC avec clavier  
Prix TTC 219 Frs  
Port 38 Frs



PBL 12 CF avec plaquettes : PMT 2 C, PEO 1 C et THT PTL 14 C.  
Prix TTC 229 Frs Port 30 Frs

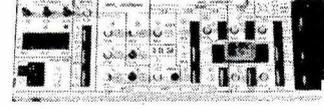
## CHROMINANCE

CHMA 1 C T Prix 290 Frs Port 18 Frs  
CHMA 2 AC Prix 290 Frs Port 18 Frs  
CHMA 30 DC avec tous ses modules enfilables Prix TTC 290 Frs Port 18 Frs  
CHMA 80 DC avec tous ses modules enfilables Prix TTC 290 Frs Port 18 Frs



## RÉGLAGE DE CHROMINANCE

PC 11 C Prix 99 Frs Port 18 Frs  
PC 13 C Prix 99 Frs Port 18 Frs



En nos magasins à Orgeval et Paris, un choix incomparable de pièces détachées Télé et Radio

## Claviers à touches mécaniques complets avec cordon et relais de passage 819-625

PR 112 C 1. PR 112 C 2  
PR 112 C 3. PR 112 C 4  
Prix unitaire TTC au choix 39 Frs Port 16 Frs



## Claviers à touches sensibles.

PTS 2 C touches rondes ou rectangulaires à préciser. Prix 250 Frs Port 15 Frs  
PTS 5 C Prix 250 Frs Port 15 Frs



## PRGK 1 CB

Prix 190 Frs  
Port 30 Frs



## ALIMENTATION

PA 6 C Prix TTC 129 Frs Port 15 Frs  
PA 9 C Prix TTC 129 Frs Port 16 Frs



MAGASINS DE VENTE : 26, rue d'Hauteville - 75010 PARIS - Tél. 824.57.30. Métro Bonne-Nouvelle 78630 ORGEVAL - de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf dimanche et lundi.  
Commande province, 8 rue de Vernouillet, 78630 ORGEVAL - Tél. 975.87.00. Pour exécution rapide, joignez votre chèque à la commande, en C.R. joindre 50% à la commande. Les marchandises voyagent à vos risques et périls; faire toutes réserves auprès du transporteur même sans casse.



A LA PORTÉE DE TOUS !!

**NOUVEAU**

**LICENCE RADIOAMATEUR**

Conforme aux nouvelles instructions  
des P.T.T.

POUR FAIRE DE VOUS

**UN VRAI RADIO- AMATEUR,**

VOICI UN COURS

PAR CORRESPONDANCE ATTRAYANT !!



BON POUR DOCUMENTATION ET PROGRAMME  
COMPLET DU COURS : (ci-joint 2 timbres)

Nom .....  
Adresse .....  
Ville .....  
Code Postal ..... Age .....

TECHNIRADIO B.P. 163 - 21005 DIJON CEDEX



**EREL**

**BOUTIQUE**

DISTRIBUTEUR

**SIEMENS**

11 bis, rue Chaligny  
75012 PARIS

Tél. : 343.31.65 + Métro : Reuilly-Diderot - RER : Nation et Gare de Lyon

LED 3 mm		LED CARREE		AFFICHEUR A LED			
ROUGE		ROUGE					
COV 10	1,50	COV 16	3,20				
*COV 31-E	3,70	JAUNE		7 mm	Pol	Rouge	Vert
JAUNE		COV 18	3,20	HD 1075 chiffre	AC	13,50	15,50
COV 13	1,70	VERTE		HD 1076 signe	AC	14,50	16,50
*COV 33-E	3,70	COV 19	3,20	HD 1077 chiffre	KC	13,50	15,50
VERTE		LED RECTANGULAIRE		HD 1078 signe	KC	14,50	16,50
COV 15	1,70	ROUGE		10 mm			
*COV 35-E	3,70	COV 36	3,20	HD 1105 chiffre	AC	13,50	15,50
LED 5 mm		JAUNE		HD 1106 signe	AC	14,50	16,50
ROUGE		COV 38	3,20	HD 1107 chiffre	KC	13,50	15,50
COV 20	1,80	VERTE		HD 1108 signe	KC	14,50	16,50
*COV 51-J	4,45	COV 39	3,20	13 mm			
JAUNE		LED TRIANGULAIRE		HD 1131 chiffre	AC	13,50	15,50
COV 23	2,00	ROUGE		HD 1132 signe	AC	14,50	16,50
*COV 53-J	4,45	COV 26	3,20	HD 1133 chiffre	KC	13,50	15,50
VERTE		JAUNE		HD 1134 signe	KC	14,50	16,50
COV 25	2,00	COV 28	3,20	18 mm			
*LD 57C	4,45	VERTE		HA 1181 chiffre	AC	17,50	21,50
*COV 55-J	4,45	COV 29	3,20	HA 1182 signe	AC	18,50	22,50
LED 1 mm x 1,5 mm				HA 1183 chiffre	KC	17,50	21,50
ROUGE				HA 1184 signe	KC	18,50	22,50
LD 121	4,30						
JAUNE		INFRAROUGE		LED BICOLORE			
LD 161	4,30	PHOTODIODE		ROUGE-VERTE			
VERTE		BP 104	21,00	Ø 5 mm			
LD 171	4,30	BPW 34	21,00	LD 100	8,50		
LED CARREE 2,54 mm		SFH 205	13,00	Rectangulaire			
ROUGE		PHOTOTRANSISTOR		LD 110	9,00		
LD 461	2,15	BP 103B	5,60	REFLECTEUR LED			
JAUNE		BP 103	13,70	Ø 5 mm 60°	1,80		
LD 491	2,90	LED EMISSION IR		Ø 3 mm 60°	1,80		
VERTE		LD 271	4,00	MKH			
LD 471	2,35	LD 242	11,80	NF	250 V 15	1,15	330
LED 5 mm 140° Diffus.		PHOTOCOUPLEUR		B32560	22	1,15	470
ROUGE		4N 25	6,40	1	33	1,20	680
COX 23	3,80	CNY 17	13,90	1,5	47	1,25	
JAUNE		LED IR Miniature		2,2	68	1,35	B 32561
COX 33	3,80	carree 2,54 mm		3,3	100	1,40	1 µF
VERTE		LD 261	10,00	4,7	100	1,40	100 V B 32562
COX 13	3,80			6,8	150	1,85	1,5
				10	220	2,00	2,2

FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F

RP 3 JU

DEPUIS 1946

LE CHOIX DES MARQUES... + LE STOCK.

HP et KITS HI-FI

Peecless  
"ROSELSON"  
PHILIPS  
CORAL  
SIARE  
BST  
AUDAX  
ITT  
WIGO  
hoco  
pre-VOX  
Celestion  
SUPRAVOX  
etc...

KITS ELECTRONIQUES

PANTEC  
AMTRON  
POLYKIT  
PHILIPS  
Thomson  
IMD  
mtc  
JOSTYKIT  
micom  
IP I.L.P.  
ASSO  
PRAL  
Kuciuskit  
etc...

MESURE

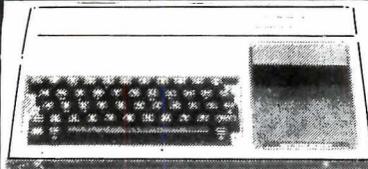
VOC  
sinclair  
LÉNTRAD  
PANTEC  
HAMEG  
-CdA-  
etc...  
Cellules solaires.  
DéTECTEURS de métaux  
Witnay SRFM etc...

Composants actifs et passifs. Outillages et tous accessoires pour l'électronique et la Hi-Fi.

TOUT POUR LA RADIO Électronique

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

Avec l'ordinateur familial  
TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENTS  
apprendre est un jeu



- Mémoire vive. 16 Ko extensible à 48 Ko.
- Langage Basic T1 clavier type machine à écrire.
- 16 couleurs programmables.
- Haute résolution graphique (192 x 256).
- Générateur de sons très complet.
- Nombreuses extensions possibles. (Magnéto, mémoire supplémentaire, sortie RS 232, drive diskets).
- Nombreux logiciels disponibles (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur). Prix : 2290 F

#### DISKETTES 5 1/4"

Simple face, simple densité, secteur soft :  
prix : 24,50 F. par 10 : 22,50 F

Simple face, double densité, secteur soft :  
prix : 24,50 F. par 10 : 22,50 F

#### DISKETTES 8"

Double face, double densité, secteur soft :  
Prix : 49,00 F. par 10 : 45,00 F

Boîte de rangement pour 40 diskettes avec  
intercalaire. Prix : 245,00 F

Kit nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2  
diskettes. 1 flacon de produit de nettoyage.  
Prix : 168,00 F

#### IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100



Imprimante graphique compacte -  
Interface parallèle en standard - 80  
car./ligne - 50 car./sec. - Impression en  
simple ou double largeur - Entraînement  
par tracteurs ajustables.  
Une affaire : 2250 F

**EFFACEUR** 1 tube spécial  
**D'EPROM** 2 supports  
**EN KIT 180f** 1 transfo d'alimentation  
1 starter avec support

**FORMIDABLE**

### sinclair ZX 80 - ZX 81

en couleur pour 395 F

Se raccorde sans modification à la  
sortie BUS et la fiche PERITEL du  
TV. 8 couleurs de base s'obtiennent  
par la fonction graphique et  
les chiffres de 1 à 8

**Raccord prise PERITEL 130 F**

**Sensas... Fantastique...**

**Nouveau** Recevez la FM en stéréo  
sur votre walkman  
Enfin disponible  
**La cassette FM 298 F**

#### RALLY MAN, MOTARS...

Pour parler avec votre équipier  
Sous votre casque, écouteurs et  
laryngophone 315 F

Sans montage - livré complet

Suppresseur Haute Fréquence  
ELIMINE les INTERFERENCES - CB  
Radio locale etc... 159,00 F

#### EN PROMOTION

Superbe lecteur  
AUTO K7 12 V  
STEREO 2 x 4 W 289 F

Avec 1 paire HP dans coffret

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30  
à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

#### SYSTEMES ALARMES AMAR

**Centrale d'alarme CU1262** Prix : 1 450,00  
Entièrement autonome Batterie incorporée  
5 entrées séparées  
2 sorties - sirènes - 1 sortie Relais  
Entièrement temporisée  
**ALARME LASER** Prix : 1 580,00  
Fréquence 2,45 GHz  
Portée 15 mètres  
Alimentation 12 V (peut être prise à partir  
de la centrale CU12)

**ALARME LASER** Prix : 2 800,00  
Système complet entièrement autonome  
Est intégré dans le même boîtier  
Unité Haute Fréquence  
Batteries  
Centrale Temporisée  
Chargeur 220 V  
Sirène 111 db  
Portée 18 mètres  
Identification des mouvements  
Connectable sur l'une des entrées  
de la centrale CU12

**Clavier Universel KL 305** Prix : 480,00  
Codage 4 chiffres 11 880 combinaisons  
Alimentation 12 V  
Sortie Relais inverseur  
**Sirènes auto-alimentées 12 V**  
ES 125 A/02 Puissance 120 db Prix 1 040  
ES 130 F Puissance 121 db Prix 750  
ES 130 A/02 Puissance 125 db Prix 1 428

#### Commande téléphonique pour Magnétophone 352 F

### ANIMATION LUMINEUSE LASER



#### VERSION : MONTE

Laser 2 mw dans son  
coffret ..... 1996,00 F

Animation pour Laser compre-  
nant pupitre de commande +  
coffret animation (4 moteurs)

#### VERSION : KIT .. 2 198,00 F

Tube 2 mw **NEC** 1 260,00 F  
Transformateur ..... 178,00 F  
Coffret laqué noir ..... 107,00 F  
Composants et  
accessoires ..... 287,00 F  
Circuit imprimé ..... 43,00 F  
Miroir traité  
2,5 épaisseur 1,5 ..... 19,00 F  
Moteur ..... 35,00 F

#### UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE EN FRANCAIS ET EN KIT

Cette horloge peut parler toutes  
les minutes, toutes les heures ou  
pas du tout, selon la  
programmation.

En position horloge, une alarme  
est prévue pour le réveil ou autre.  
Elle fait chonomètre au 100ème.  
Possibilité de l'arrêter ou de  
continuer.

Elle compte un temps avec  
précision.

Le plus formidable c'est qu'elle  
peut également décompter  
(après avoir programmer un  
temps, elle compte à rebours).  
Lorsque la dernière minute est  
arrivée, elle vous annonce «der-  
nière minute», puis vous donne  
le temps.

650f

Option alarme 50,00  
Upton base  
de temps  
78,00

### MOTEUR MKL 15 179,00 F

Construisez vous même votre platine

Hi-Fi à entraînement direct

MKL 15 - MOTEUR pour platine à entraînement direct 18 V,  
continu - 2 vitesses réglables durables - 63 db (pondéré) pla-  
rage 0,05 % livré avec schéma d'utilisation ..... 179,00 F

PLATEAU 309 8 MM repères stroboscopiques 33 T et 45  
tours minute 50 Hz - poids 1,4 Kg ..... 199,00 F

COUVRE PLATEAU ..... 36,50 F

KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc. .... 90,00 F

CELLULE MAGNETIQUE  
SHURE M 91 ED ..... 319,00 F

ADC GLM 36 ..... 320 F

COMPTEUR HORAIRE  
(pour l'usure de votre diamant) ..... 127 F

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

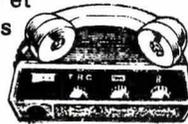
#### Nouveau service MJ Centre agréé Radio-Téléphone

### ELPHORA

appareil homologué P.T.T.

Ce système permet de recevoir  
dans tous véhicules en 12 V les  
communications téléphoniques  
automatiquement ou filtrées. Il  
permet aussi toutes les liaisons  
radio, individuelle ou collectives  
entre Base et Mobile ou Mobile  
et Mobile. Portée légale 30 kms.

#### Démonstration et renseignements



par Tél. Poste

401 ou 402.

Installation et Pose Assurées

#### TRANSDUCTEUR DE SONS STD 100 146 F

Remplace avantageusement les hauts  
parleurs conventionnels, efficace dans  
tous les cas de sonorisation. Se met à  
la place de n'importe quel haut parleur  
de 8 ohms et se fixe sur toutes les  
parois, porte, plafond, mur, vitre etc...  
dont il prend la surface comme mem-  
brane d'émission sonore 75 x 75 x 35  
mm poids 350 g. Fréquence 40 à  
15000 Hz Puissance maximum 70 w

#### PORTABLE 3-6-9 volts /50 ma 198,00 F

### PANNEAU SOLAIRE 12 volts 3 watts. 816,00 F

### CELLULE SOLAIRE

Cellule Ø 100 1,8 A - 0,45 V... 109,00 F  
DEMI CELLULE 0,9 A - 0,45 V... 63,00 F  
QUART DE CELLULE 0,45 A - 0,45 V... 37,00 F  
Cellule Ø 5,5 cm 0,6 A - 0,45 V... 48,00 F  
Cellule carré 100X100 1,3A 0,45V... 91,00 F

Les cellules peuvent être montées en série ou en  
parallèle pour augmenter le courant ou la tension  
Colle conductrice ELECOLIT. .... 39,00 F

#### INTERRUPTEUR A LAME SOUPLE (ILS)

contact à lame souple sous tube verre L 33 mm Ø 4,5 mm - 1 travail ..... 4,80  
L 17 mm Ø 2,5 mm - 1 travail ..... 4,80  
L 15 mm Ø 3 mm - 1 repos, 1 travail ..... 9,80

AIMANT ..... 1,60

#### S.A.M.

ENFIN  
DISPONIBLE

2380 F

Dépositaire  
**YAESU**  
Toute la gamme  
disponible

#### SERVICE EXPEDITION RAPIDE

Minimum d'envoi 100 F + port  
et emballage Expédition en contre  
remboursement + 13,50 F port  
et emballage jusqu'à 1 Kg 21 F  
1 à 3 Kg : 33 F C.C.P. Paris n° 1532-67

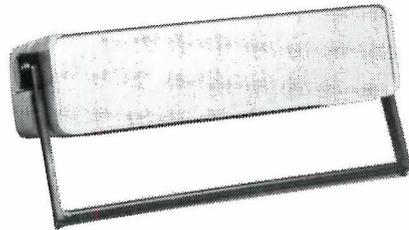
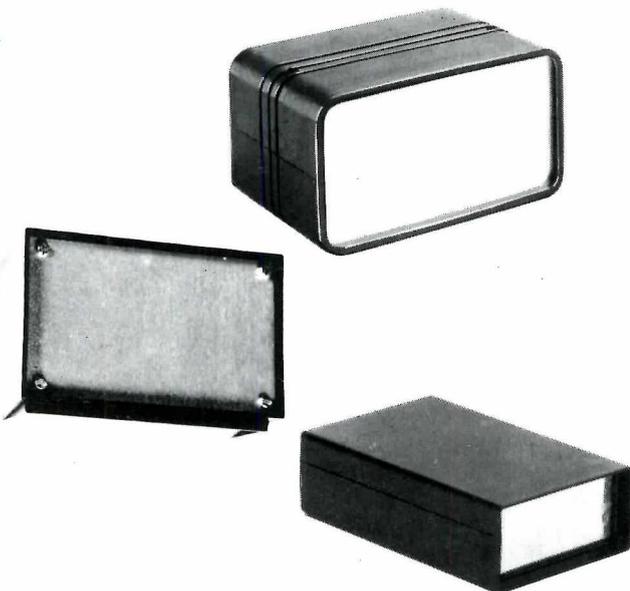
19, rue Claude-Bernard  
75005 Paris Métro  
Censier-Daubenton  
ou Gobelins

Nous honorons  
les bons «Administration» (minimum 300F  
Documentation N 21 sur simple demande  
contre 5 timbres à 1,30 F

NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES Tél. (1) 336.01.40 poste 401 ou 402

# coffret **MMP** amplifie l'électronique!

Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations. Isolant, il évite court-circuit et risque électrique. Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles. Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P. **Nouveau** : poignée orientable 220 PP ou PM/PG.



#### SERIE «PUPICOFFRE»

10 A, ou M, ou P.....85 x 60 x 40  
 20 A, ou M, ou P.....110 x 75 x 55  
 30 A, ou M, ou P.....160 x 100 x 68  
 \* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)

#### SERIE «PP,PM»

110 PP ou PM.....115 x 70 x 64  
 115 .....115 x 140 x 64  
 116 .....115 x 140 x 84  
 117 .....115 x 140 x 110  
 220 .....220 x 140 x 64  
 221 .....220 x 140 x 84  
 222 .....220 x 140 x 114  
 220 PP ou PM/PG  
 \* PP (plastique) - PM (métallisé)

#### SERIE «L»

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

• Gamme standard de **BOUTONS DE RÉGLAGE**

**MMP** 10, rue Jean-Pigeon  
 94220 CHARENTON. Tél. 376.65.07

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

## DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

**TRAVAIL ou DETENTE !...**  
**C'est maintenant l'électronique**



**GRATUIT!** Pour recevoir sans engagement  
 notre brochure couleur 32 pages

**ELECTRONIQUE**, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez  
 le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
 BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

RP 6-83

# ROCHE

200, avenue d'Argenteuil  
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h  
le samedi sans interruption de 9h à 19h

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS

## + de 218 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

### NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

#### KITS « EMISSION-RECEPTION ET CB »

- 05. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 06. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 07. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 08. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 09. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 10. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 11. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 12. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 13. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 14. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 15. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 16. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 17. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 18. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 19. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 20. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 21. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 22. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 23. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 24. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 25. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 26. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 27. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 28. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 29. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 30. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 31. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 32. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 33. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 34. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 35. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 36. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 37. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 38. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 39. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 40. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 41. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 42. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 43. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 44. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 45. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 46. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 47. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 48. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 49. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 50. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 51. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 52. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 53. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 54. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 55. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 56. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 57. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 58. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 59. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 60. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 61. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 62. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 63. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 64. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 66. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 67. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 68. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 69. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 70. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 71. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 72. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 73. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 74. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 75. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 76. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 77. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 78. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 79. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 80. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 81. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 82. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 83. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 84. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 85. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 86. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 87. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 88. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 89. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 90. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 91. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 92. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 93. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 94. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 95. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 96. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 97. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 98. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 99. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F
- 100. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km. 46 F

#### KITS « JEUX DE LUMIERE »

- 01. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. 129 F
- 02. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W. 129 F
- 03. Modulateur 3 voies + inverse. 95 F
- 04. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 05. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 06. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 07. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 08. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 09. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 10. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 11. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 12. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 13. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 14. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 15. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 16. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 17. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 18. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 19. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 20. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 21. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 22. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 23. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 24. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 25. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 26. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 27. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 28. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 29. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 30. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 31. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 32. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 33. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 34. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 35. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 36. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 37. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 38. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 39. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 40. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 41. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 42. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 43. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 44. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 45. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 46. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 47. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 48. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 49. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 50. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 51. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 52. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 53. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 54. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 55. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 56. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 57. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 58. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 59. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 60. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 61. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 62. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 63. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 64. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 65. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 66. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 67. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 68. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 69. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 70. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 71. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 72. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 73. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 74. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 75. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 76. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 77. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 78. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 79. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 80. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 81. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 82. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 83. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 84. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 85. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 86. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 87. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 88. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 89. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 90. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 91. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 92. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 93. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 94. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 95. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 96. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 97. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 98. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 99. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F
- 100. Modulateur 3 voies à micro, 3 x 1200 W. 100 F

#### KITS « TELECOMMANDE »

- 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC. 137 F
- 07. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC. 137 F
- 08. Emetteur infrarouge, P=6 m, LC. 102 F
- 09. Récepteur infrarouge, P=3 mV, LC. 148 F
- 10. Récepteur 9 canaux en 27 MHz, LC. 200 F
- 11. Récepteur 9 canaux en 27 MHz, LC. 183 F
- 12. Servo-moteur complet pour JK 18. 83,30 F
- 13. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m. 93,30 F
- 14. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais. 83,30 F
- 15. Emetteur infrarouges, P=6-8 m. 125 F
- 16. Récepteur infrarouges. Sortie relais. 155 F
- 17. Servo-moteur secteur 1 canal. 150 F

#### KITS « JEUX ELECTRONIQUES »

- 09. Roulette électronique à 16 LEDS. 126,40 F
- 10. Jeu électronique à LEDS. 57,80 F
- 11. Pile ou face électronique à LEDS. 36,20 F
- 12. Jeu électronique à afficheurs. 171,50 F
- 13. Jeu électronique à afficheurs. 87,20 F
- 14. Jeu électronique à LEDS (7x3). 171,50 F

#### KITS « AUTOMOBILE »

- 009. Complet-tours auto-moto à 12 LEDS. 126 F
- 010. Complet-tours auto-moto à 12 LEDS. 198 F
- 011. Alarme électronique à décharge capacitive. 73,50 F
- 012. Cadenceur pour essuie-glace, réglable. 399 F
- 013. Booster 2 x 10 W, aim. 12 volts. 195 F
- 014. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 124 F
- 015. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 140 F
- 016. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 017. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 018. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 019. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 020. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 021. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 022. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 023. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 024. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 025. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 026. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 027. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 028. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 029. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 030. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 031. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 032. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 033. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 034. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 035. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 036. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 037. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 038. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 039. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 040. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 041. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 042. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 043. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 044. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 045. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 046. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 047. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 048. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 049. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 050. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 051. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 052. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 053. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 054. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 055. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 056. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 057. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 058. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 059. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 060. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 061. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 062. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 063. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 064. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 065. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 066. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 067. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 068. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 069. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 070. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 071. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 072. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 073. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 074. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 075. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 076. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 077. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 078. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 079. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 080. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 081. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 082. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 083. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 084. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 085. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 086. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 087. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 088. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 089. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 090. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 091. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 092. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 093. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 094. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 095. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 096. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 097. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 098. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 099. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F
- 100. Horloge digitale, heure et minute, AL: 12 V. 170 F

#### KITS « MUSIQUE »

- 04. Instrument de musique 7 notes. 60 F
- 05. Table de mixage stéréo à 4 entrées. 240,10 F
- 06. VU-mètres stéréo (maxi 100 W). 89 F

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 20 F. PTT URGENT : 26 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

## NOUVELLE GAMME 1983 290 SUPER-LOTS

QUALITE ET PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE  
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix  
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES  
Additif illustré gratuit au catalogue général. Demandez-le...

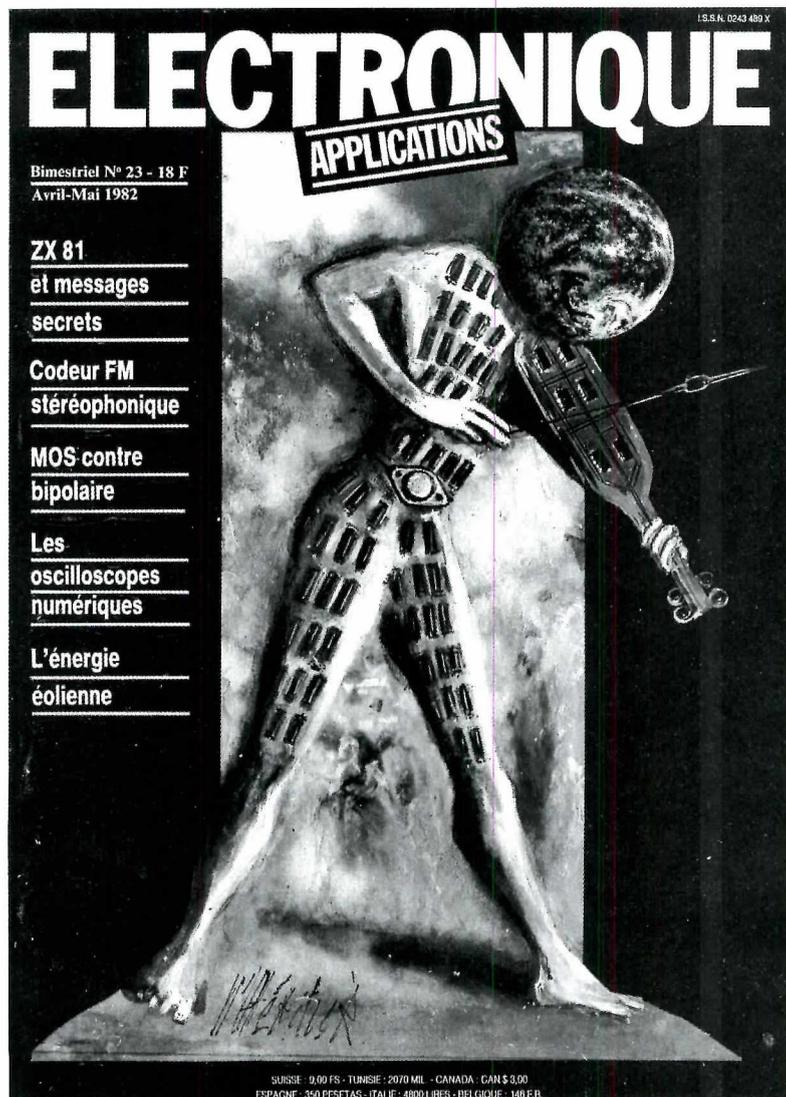
#### RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ.		
10 par valeur. Les 200 résistances ..... 32,00 F		
N° 102 : 10Ω	N° 111 : 1 kΩ	N° 120 : 100 kΩ
N° 103 : 22Ω	N° 112 : 2,2 kΩ	N° 121 : 220 kΩ
N° 104 : 33Ω	N° 113 : 3,3 kΩ	N° 122 : 330 kΩ
N° 105 : 47Ω	N° 114 : 4,7 kΩ	N° 123 : 470 kΩ
N° 106 : 100Ω	N° 115 : 10 kΩ	N° 124 : 820 kΩ
N° 107 : 220Ω	N° 116 : 22 kΩ	N° 125 : 1 MΩ
N° 108 : 330Ω	N° 117 : 33 kΩ	N° 126 : 2,2 MΩ
N° 109 : 470Ω	N° 118 : 47 kΩ	N° 127 : 4,7 MΩ
N° 110 : 750Ω	N° 119 : 82 kΩ	N° 128 : 10 MΩ
Du n° 102 à 128 : le sachet de 20 résistances 1/2 W ..... 3,60 F		

#### RESISTANCES 1/4 watt. Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ.		
10 par valeur. Les 160 résistances ..... 25,60 F		
N° 152 : 10Ω	N° 160 : 1 kΩ	N° 168 : 100 kΩ
N° 153 : 22Ω	N° 161 : 2,2 kΩ	N° 169 : 220 kΩ

AMATEURS  
DE CIRCUITS INTÉGRÉS,  
VOICI VOTRE  
« MARCHÉ AUX PUCES » »



140 pages d'idées et d'applications réalistes  
pour tous les techniciens de l'électronique

Bimestriel – 18 F – Chez votre marchand de journaux



7, QUAI DE L'OISE, 75019 PARIS - TÉL. 239.23.61  
OUVERT DU MARDI AU SAMEDI - METRO CRIMÉE

Z80	58 F	CDP 1823	130 F	ER 4164	58 F	MC 6802	38 F
Z80A	44 F	CDP 1824	46 F	MK 4516	86 F	MC 6808	47 F
Z80ACTC	55 F	CDP 1851	135 F	MK 4802	95 F	MC 68A08	87,30 F
Z80A PIO	55 F	CDP 1852	46 F	MK 5564	145 F	MC 68B08	94,80 F
Z80A DMA	183 F	CDP 1853	35 F	HM 6116	125 F	S041P	19 F
Z80A SIO	160 F	CDP 1854	84 F	R 6502	110 F	TL081	5,70 F
AY 5 1013	50 F	ER 2051	85 F	R 6504	140 F	TL082	9 F
AY 3 1015	63,90 F	ERS2114	22 F	R 6514	46,80 F	UAA170/180	21 F
MC 1408	32,70 F	ER 2141	74 F	R 6520	70 F	L200CV	17,50 F
MC 1488/89	9,50 F	ER 2716	36 F	R 6522	92 F	LM1035	110 F
FD 1771	350 F	ER 2732	87 F	R 6532	105 F	LM1037	65 F
FD 1791	410 F	ER 2764	249 F	MC 6674	135 F	ULN 2003A	13 F
FD 1793	350 F	ER 27128	520 F	MC 6800	34 F	ULN 2074B	41,20 F
FD 1795	350 F	ER 4016	95 F	MC 68ADO	69,80 F	TIL 311	94,90 F
CDP 1802	99 F	sER 4116	19 F	MC 68B00	87,70 F	TIL 313	14,90 F
CDP 1822	76 F	ER 4164 (Céram)	73 F	MC 6801L1	180 F	NE 558	46,00 F

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE ET QUANTITE NOUS CONSULTER  
QUARTZ de 1 à 48 MHz : de 24,50 à 38,00  
LED professionnelles RVJ de 0,80 à 1,10

74 C 00	4,80 F	MC 6845	83,00 F	8080	58,00 F	Quartz 2,5 MHz	35,00 F
74 C 04	4,80 F	MC 6847	84,90 F	8085	83,00 F	8253	140,00 F
74 C 08	4,80 F	MC 6850	17,00 F	8086	420,00 F	8255	52,00 F
74 C 922	58,00 F	MC 6852	50,00 F	8088	338,60 F	8257	104,50 F
74 C 923	67,00 F	MC 6854	100,00 F	8155	98,00 F	8259	104,50 F
74 C 926	74,50 F	MC 6860	127,00 F	8212	25,00 F	8272	230,00 F
74 C 928	75,00 F	MC 6875	54,90 F	8216	21,00 F	8274	448,00 F
MC 6809	90,00 F	MC 68000 L6	880,00 F	8224	30,00 F	8755	320,00 F
MC 68A09	144,00 F	MC 146805 E2P	190,00 F	8226	34,70 F	DP 8304	48,50 F
MC 68B09	187,50 F	MC 14411	125,00 F	8228	42,25 F	AY3 8910	94,50 F
MCM 6810	17,00 F	MC 14412	235,00 F	8238	44,60 F	LH0021CK	385,00 F
MC 6821	17,00 F	HM 7611	48,00 F	8251	57,00 F	81LS 96 AN	19,80 F
MC 6840	58,00 F	HM 8035	96,20 F	CGY 21	450,00 F	81LS 97 AN	19,80 F
MC 6844	139,00 F	HM 8039	107,80 F	SL63 10C (Nous consult.)		81LS 98AN	19,80 F

Résistances 1/4 W carbone 1 à 4,		Condensateurs var. 2/6 A 10/60	
par 10.....	pièce 0,12	par 6.....	pièce 2,25
Régulateur positif 5 V, 6 V, 12 V, 15 V		Radiateur TD220.....	2,40
par 5.....	pièce 4,80	Radiateur TD3.....	6,00
Régulateur négatif 5 V, 6 V, 12 V, 15 V par		PDT ajust céram. par 5.....	pièce 2,70
5.....	pièce 5,60	L.L.S. 18 mm par 10.....	pièce 2,00

ET AUSSI TOUS LES CIRCUITS INTEGRÉS C MOS - TTL - 74C... 74H... 74S  
LINEAIRES - TRANSISTORS - DIODES - COMPOSANTS PASSIFS

Disques souples 5" FLEXETTE renforcée 48TPI.....	pièce 35,00	Par boîte de 10.....	24,50 pièce
Disques souples 5" DYSAN 204/2D 96TPI.....	pièce 88,00	Par boîte de 10.....	79,50 pièce



## 40 formations aux techniques d'avenir

Préparations libres par correspondance aux  
**DIPLOMES D'ETAT**  
Inscriptions toute l'année

- RADIO - HI FI
- TELEVISION
- ELECTRICITE
- MAGNETOSCOPE
- ELECTRONIQUE
- AUTOMATION
- AVIATION
- INFORMATIQUE
- AUTOMOBILE
- FROID
- CHIMIE
- etc ...



**ECOLE TECHNIQUE**  
**Moyenne et Supérieure de Paris**  
Organisme privé régi par la loi du 12/7/1971  
sous contrôle pédagogique de l'Etat  
**3, rue Thénard - 75240 Paris Cedex 05**  
**Tél. 634.21.99 ++**

Veuillez m'envoyer gratuitement votre documentation (ou contre-  
valeur de 25 FF pour l'étranger)  
Nom : ..... Prénom : .....  
Adresse : .....  
Code Postal : ..... Ville : .....  
Technologie envisagée : .....

RP 406

# Selectronic

11, rue de la Clef. 59800 LILLE.  
Tél. (20) 55.98.98

## SPECIALISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

VOUS PRESENTE LA NOUVELLE EDITION DE SON CELEBRE CATALOGUE !  
Véritable référence auprès des amateurs et des professionnels, il vous offrira  
encore plus :

- Un **CHOIX** incomparable de composants et de produits d'actualité et d'avant-garde.
- La **QUALITE** professionnelle des articles proposés.
- Un **RAPPORT QUALITE/PRIX** toujours excellent.
- Une **DISPONIBILITE** remarquable : plus de 95% des articles livrables sur stock.
- Plus de 150 pages abondamment illustrées.
- Format de poche très pratique : 15 X 21 cm.
- Nombreux renseignements techniques.

Pour ceux qui n'auraient pas encore réservé leur catalogue **SELECTRONIC 83**, il leur suffit de nous renvoyer le coupon ci-dessous accompagné de 10 F en timbre poste.

Parution prévue : début Juin.

Retournez le coupon ci-dessous à :

**SELECTRONIC : 11, rue de la Clef, 59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue 83 SELECTRONIC. Ci-joint 10 F en timbres poste.

Nom ..... Prénom .....

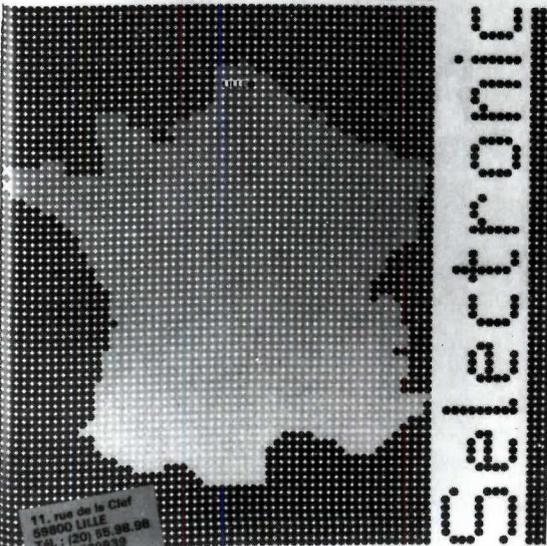
Adresse .....

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

RP 62 JBL Conseil

## CATALOGUE GENERAL 1983

COMPOSANTS ELECTRONIQUES



LE VRAI SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE 10,00 F

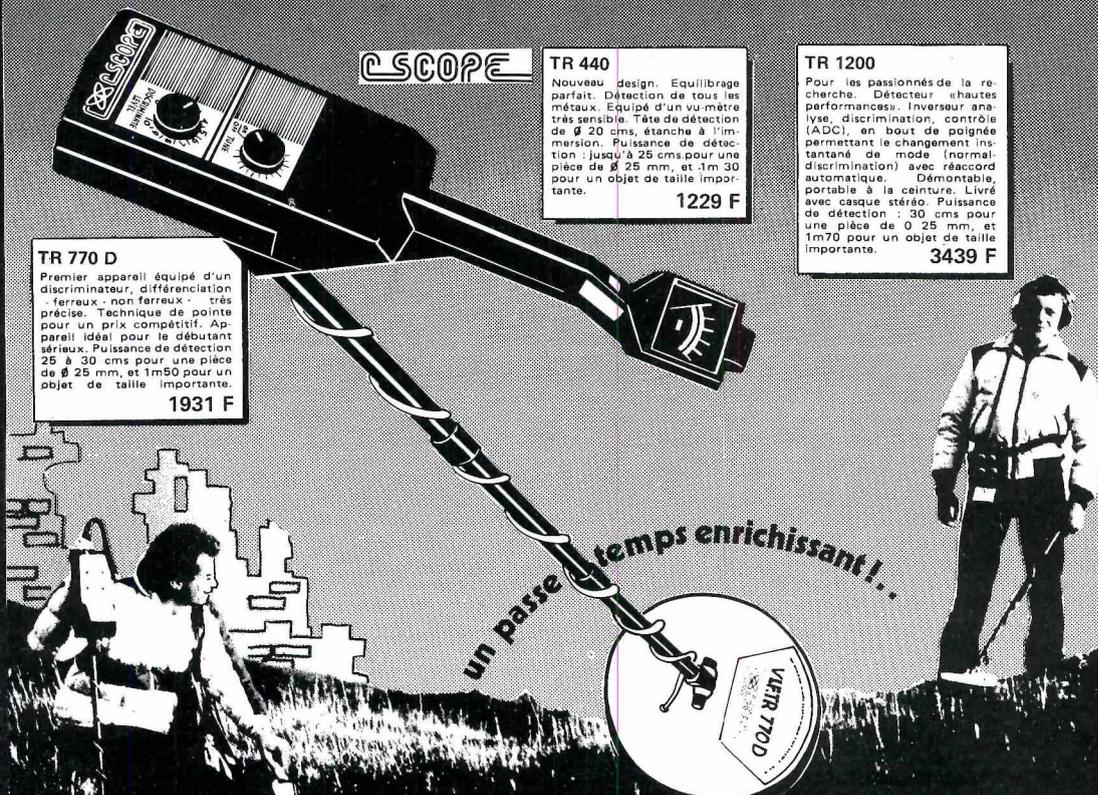
11, rue de la Clef  
59800 LILLE  
Tél. : (20) 55.98.98  
Télex : 820933

**AIX EN PROV**17, rue Bédarrides  
Tél. (42) 27.89.54.**AMIENS**19, rue Grasset  
Tél. (22)91 25 69**ANGOULEME**Espace St Martial  
Tél. (45) 92 93 99**ANNECY**entre belles Galeries et le lac  
11, bd B. de Menthon  
Tél. (50)45 27 43**BAYONNE**3, rue du Tour de Sault  
Tél. (59)59 14 25**BESANCON**69, rue des Granges  
Tél. (81)82 21 73**BREST**1, rue Malakoff  
Tél. (98)80 24 95**BOULOGNE**11 Bis rue du Camp de Droite  
ou 1, rue du Calvaire  
Tél. (21) 30.41.02.**BORDEAUX**10, rue du Mal Joffre  
Tél. (56)52 42 47**BORDEAUX**12, r du Parlem<sup>t</sup> St Pierre  
Tél. (56)81 35 80**CAEN**14, rue du Tour de Terre  
Tél. (31)86 37 53**CANNES**167, Bd de la République  
Tél. (93)38 00 74**CHALONS/M**2, rue Chamorin (CHV)  
Tél. (26)64 28 82**CHARLEVILLE**1, Av. Jean Jaurès  
Tél. (24)33 00 84**CHOLET**6, rue Nantaise  
Tél. (41)58 63 64**CLERMONT-FD**1, rue des Salins Résid.  
Isabelle Tél. (73)93 62 10**COMPIEGNE**9, Place du Change  
Tél. (4)423 33 65**DIJON**2, rue Ch. de Vergennes  
Tél. (80)73 13 48**DUNKERQUE**45, rue H. Tarquam  
Tél. (28)66 12 57**DUNKERQUE**14, rue ML French  
Tél. (28)66 38 65**GRENOBLE**18, Place Ste Claire  
Tél. (76)54 28 77**ISBERGUES**78, rue Roger Salengro  
Tél. (21) 02.81.48.**LE HAVRE**Place des Halles centrales  
Tél. (35)42 60 92**LE MANS**16, rue H. Lecornué  
Tél. (43)28 38 63**LENS**43, rue de la Gare  
Tél. (21)28 60 49**LILLE**61, rue de Paris  
Tél. (20)06 85 52**LIMOGES**4, rue des Charreix  
Tél. (55)33 29 33**LYON 2ème**9, rue Grenette  
Tél. (7)842 05 06**MEAUX**C.C. du Connét. de Riche  
mont Tél. (6)009 39 58**METZ**60, Passage Serpenoise  
Tél. (8)774 45 29**MONTBELIARD**27, rue des Fèvres  
Tél. (81)96 79 62**MONTPELLIER**10, Bd Ledru-Rollin  
Tél. (67)92 33 86**MORLAIX**16, rue Gambetta  
Tél. (98)88 60 53**MULHOUSE**Centre Europe Bd de l'Eu  
rope Tél. (89)46 46 24**NANCY**116, rue St Dizier  
Tél. (8)335 27 32**NANTES**4, rue J.J. Rousseau  
Tél. (40)48 76 57**NANTES**2, Pl. de la République  
Tél. (40)89 33 40**NEVERS**10, rue du Commerce  
Tél. (86) 61.15.03.**ORLEANS**61, rue des Carmes  
Tél. (38)54 33 01**PARIS 3ème**48, rue Charlot  
Tél. (1)277 51 37**POITIERS**8, Place Palais de Justice  
Tél. (49)88 04 90**QUIMPER**33, rue des Régaires  
Tél. (98)95 23 48**REIMS**46, Av. de Laon  
Tél. (26)40 35 20**REIMS**10, rue Gambetta  
Tél. (26)88 47 55**RENNES**33, rue Guéhenno  
(ex. rue de Fougères)  
Tél. (99)36 71 65**RENNES**12, Quai Duquay Trouin  
Tél. (99)30 85 26**ROANNE**105, rue Mulsant  
Tél. (77) 72.53.04.**ROUEN**19, rue Gal Giraud  
Tél. (35)88 59 43**ST BRIEUC**16, rue de la Gare  
Tél. (96)33 55 15**ST DIZIER**332, Av. République  
Tél. (25) 05.72.57.**ST ETIENNE**30, rue Gambetta  
Tél. (77)21 45 61**STRASBOURG**4, rue du Travail  
Tél. (88)32 86 98**SOISSONS**2, rue Brouillaud  
Tél. (23) 53.06.24.**TOURS**2, bis Pl. de la Victoire  
Tél. (47)20 8' 42**TROYES**6, rue de Preize  
Tél. (25)81 49 29**VALENCE**7, rue des Alpes  
Tél. (75)42 51 40**VALENCIENNES**57, rue de Paris  
Tél. (27)46 44 23**VANNES**35, rue de la Fontaine  
Tél. (97)47 46 35**VICHY**7, rue Grangier  
Tél. (70)31 59 96**HBN INFORMATIQUE**13, Av. J. Jaurès - REIMS  
Tél. (26)88 50 81

HBN Publicité

# UN DETECTEUR DE METAUX ÇA PEUT RAPPORTER GROS !..

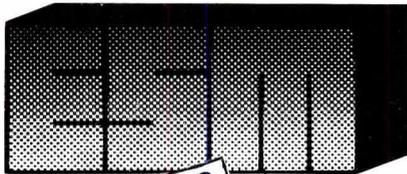
## en vente dans tous les magasins

**HBN****TR 770 D**  
Premier appareil équipé d'un discriminateur, différenciation ferreux - non ferreux - très précise. Technique de pointe pour un prix compétitif. Appareil idéal pour le débutant sérieux. Puissance de détection 25 à 30 cms pour une pièce de Ø 25 mm, et 1m50 pour un objet de taille importante.  
**1931 F****SCOPE****TR 440**  
Nouveau design. Equilibrage parfait. Détection de tous les métaux. Equipé d'un vu-mètre très sensible. Tête de détection de Ø 20 cms, étanche à l'immersion. Puissance de détection : jusqu'à 25 cms pour une pièce de Ø 25 mm, et 1m 30 pour un objet de taille importante.  
**1229 F****TR 1200**  
Pour les passionnés de la recherche. Détecteur «hautes performances». Inverseur analyse, discrimination, contrôle (ADC), en bout de poignée permettant le changement instantané de mode (normal-discrimination) avec réaccord automatique. Démontable, portable à la ceinture. Livré avec casque stéréo. Puissance de détection : 30 cms pour une pièce de Ø 25 mm, et 1m70 pour un objet de taille importante.  
**3439 F**

Recherchons  
GERANTS ET VENDEURS  
HI-FI ET COMPOSANTS  
Envoyer C.V. avec photo  
au Siège Social

**HBN**  
**ELECTRONIC**

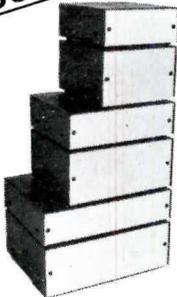
Siège Social : 90, rue Charlier - 51100 REIMS - Tél. (26)89 01 06 - Télex 830526 F



**POUR  
HABILLER  
L'ELECTRONIQUE**

**NOUVEAUTES**

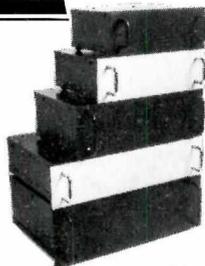
**SERIE «EB»**



	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

**SERIES «ER» et «ET»**

**NOUVEAUTES**



	Dim. int.	Prix Alu	Prix Noir	Prix Alu	Prix noir
ER 48/04	440x 37x250	211,35	228,80	130,05	136,35
ER 48/09	440x 78x250	309,40	326,90	141,15	157,30
ER 48/13	440x110x250	353,15	372,90	140,80	146,00
ER 48/17	440x150x250	399,75	422,95	160,00	178,30
ET 24/09	220x 78x180			201,30	224,35
ET 24/11	220x100x180			165,80	184,70
ET 27/09	250x 78x210			248,10	255,45
ET 27/13	250x120x210			267,25	297,50
ET 27/21	250x220x210				
ET 32/11	300x100x210				
ET 38/09	360x 78x250				
ET 38/13	360x120x250				

**SERIE EP (avec poignée)**

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

**SERIE EM**

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

**SERIE EC**

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

FP = face plastique  
FA = face alu  
FO = face plexi «Opto» rouge

Tous nos prix s'entendent poignées comprises

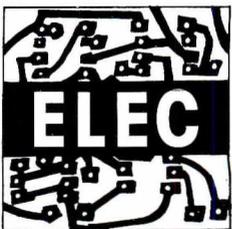


**CONVERTISSEUR STATIQUE**

Pour voiture, bateau, caravane, etc.  
Permet d'obtenir une tension de 220 V. 50 Hz, Comparable à celle du secteur à partir d'une batterie 12 V.

EF 140/12, 140 W	750 F
EF 250/12, 250 W	1450 F

En vente chez :



4 bis, rue de Serrigny,  
21000 DIJON Tél. (80) 30.36.65

**ELEC tronic 21**  
TOUS COMPOSANTS  
ELECTRONIQUES

Nouvelle documentation gratuite sur demande

**NOUVEAU**

electronique

**Jelt**®

**UN PRODUIT POUR  
CHAQUE PROBLÈME  
UNE TAILLE POUR  
CHAQUE BESOIN**



**C'EST AUSSI**

- La tresse à dessouder : ULTRAWICK
- Les colles cyanoacrilates : CYANO-JELT
- Les bidons de perchlorure : JELT des kits de nettoyages informatiques, des accessoires etc...

JELT - BP 88 - 92150 SURESNES - Tél: 728.71.70

**Jelt — Jelt — Jelt — Jelt**

GRATUIT : remettez ce bon à votre revendeur de composants habituel pour obtenir gratuitement au choix un atomiseur MICRO :

GIVRELEC : refroidisseur - 60° TROPICOAT : vernis électronique. JELTONET : désoxydant lubrifiant. ISONET : nettoyant Hifi. LUBRIJELT : lubrifiant micromécanisme. VISUNET : nettoyant informatique. Ou : 1 tube de 2 gr. de CYANO-JELT.

### PLAQUES PRESENSIBILISEES POSITIVES «CIF»

Bakélite 1 face

Dim.		
75 x 100	6,50 F	
100 x 150	12,50 F	
100 x 160	15,00 F	
150 x 200	23,50 F	
200 x 300	47,00 F	
300 x 300	70,00 F	
300 x 600	141,00 F	

### WRAPPING

Dim.	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
75 x 100	11,00 F	15,50 F
100 x 150	21,00 F	29,00 F
100 x 160	22,50 F	31,00 F
150 x 200	42,00 F	56,00 F
200 x 300	79,00 F	103,00 F
300 x 300	121,00 F	154,00 F
300 x 600	240,00 F	309,00 F

Plaques pour circuits imprimés : Révélateur positif (pour 1 litre) 4,20 Epoxy 250 x 250 25,00 380 x 380 33,00 Bakélite 435 x 326 15,00

### MECANORMA



**PASTILLES • SYMBOLES DIVERS • RUBANS**

Feuille à décalquer 10,00 F  
Pastilles (Ø à préciser), symboles divers pour circuits intégrés, connecteurs, supports transistors, etc. RUBANS, Rouleau, Largeurs :  
- de 0,38 mm à 1,78 12,50 F  
- de 2,03 mm à 2,54 14,95 F  
- de 3,17 mm à 7,62 18,90 F  
Disponibles en toutes largeurs

### PROMOTION MINI-PERCEUSE seule

Alim. de 9 à 12 V.

**59 F**

### BATI SUPPORT 39 F PERCEUSE AVEC BATI SUPPORT et 1 foret

Prix JAMAIS VU **89 F**

### PERCEUSE AVEC 14 outils

2 forets Ø 0,8 mm. 95 F  
2 forets Ø 1 mm. 95 F  
2 forets Ø 1,2 mm. 95 F  
1 foret Ø 1,5 mm, 2 fraises, 2 meules, 2 disques à tronçonner.

### BLISTER 14 OUTILS

Même composition que ci-dessus **39 F**

### MINIPERCEUSE 80 W

16000 t/mn mandrin auto serrant. 80 W. **138 F**

### FER A SOUDER

• ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G. 18 W, 220 V. 90 F Type CX. 25 W, 220 V. 85 F

### FERS A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée. 97,00 F  
Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée. 85,00 F  
Support universel. 56,00 F  
Panne longue durée. 22,00 F

### ENGEL Miniretre 30 W, 220 V. 164,00 F

Panne pour Miniretre. 17,00 F Type S 50, 35 W, 220 V, Livré en coffret avec 3 pannes fines. 180,00 F Type N 60, 60 W, 220 V. 210,00 F Panne 60 W. 20,00 F Type N 100, 100 W, 220 V 240,00 F Panne pour 100 W. 25,00 F

### REVOLUTIONNAIRE ! FER A SOUDER 40 W SANS FIL, NI COURANT.

Le «Wahi» Iso-tp se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4h. Soudé immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes **310 F**

### SOUDURE 60 %, 10/10<sup>e</sup>, bobine de 30 gr. .... 14 F, 50 gr. .... 96 F

### POMPE A DESOUDER

avec embout en téflon. **53,80 F**



### WRAPPING

OUTILS A WRAPPER WSU 30M, Dérouleuse wrappe, déroule. Prix..... 108 F  
Routeur de fil (4 colleurs au choix) 15 mètres. Prix..... 46 F  
Pince à dénuder et à couper. Prix..... 87,50 F  
Pince à extraire les CI. Ex. 1. 260 F Ex. 2 pour 24 et 40 broches. Prix 130 F  
Outil à insérer les C.I. 1416. 52 F

### Pistolet à wrapper sur batterie

Prix : **469 F**

Embout de rechange pour pistolet. PRIX **87,50 F**

### SUPPORTS A WRAPPER

8 broches	3,00 F
14 broches	4,00 F
16 broches	4,60 F
18 broches	7,40 F
28 broches	8,50 F
40 broches	11,50 F

SUPPORTS A WRAPPER PROFESSIONNELS DISPONIBLES Contacts «Tulipe» dorés

### PLAQUETTES D'IDENTIFICATION

pour C.I. Repérage rapide de composants et de broches.

14 bro.	1,50	22 bro.	2,90
18 bro.	1,90	24 bro.	3,60
18 bro.	2,40	28 bro.	4,40
28 bro.	2,60	40 bro.	6,40

### CARTE D'ETUDE D.E.C.

Spécialement conçue pour implantation des circuits intégrés et microprocesseurs. Support époxy. Pcs 75 - 16/10<sup>e</sup>. Cu 35µ. Percé Ø1, mm. Pas 2,54 mm. Etamé, Sn Pb sur fond or. Connecteur pas 2,54. Format européen. Double européen 1/2 et 1/4.

### LAB-DEK

Boîtes de circuits connexions  
330 contacts ..... 39 F  
500 contacts ..... 65 F  
1000 contacts ..... 123 F

### CABLES

Biilaire 300 Ω Le mètre ..... 1,45 F  
Coaxial télé 75 Ω. Le mètre ..... 1,30 F  
Coaxial 50 Ω diam. 6. Le mètre 3,15 F  
SPECIAL CB. Coaxial 50 Ω. 11,40 F  
Très faible perte ..... 10,00 F

### CABLES LIAISON HP

Scindex 2 x 0,75 meplat repéré le m ..... 1,75 F  
LUCAS. Cuivre haute densité. Très faible perte. Spécial HI-FI. Le m ..... 14,00 F

### CABLE FIL BLINDÉ

1 conducteur. Ø20,10M Le mètre	1,50 F
2 conducteurs. Ø 2 x 0,14.	3,50 F
2 conducteurs méplats 2x0,14 4,00 F	
4 conducteurs 4 x 0,08	6,50 F
6 conducteur. rond	8,80 F
8 conducteur. rond	13,00 F

### CABLE EN NAPPE MULTICOLEUR

6 conducteurs	2,95 F
10 conducteurs	4,95 F
12 conducteurs	5,90 F
16 conducteurs	7,95 F
20 conducteurs	10,20 F
26 conducteurs	13,70 F

### REMPLEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES AU CADMIUM-NICKEL RECHARGEABLES

	R 6	R 14	R 20
Tens. nom. 1,2 V			
Ø mm	14,5	26	33
L mm	50	50	61
Aus pes de 25 mm	500	1800	4000
Courant max de charge mA	50	180	400
Prix, pièce	11,00	35,00	55,00
Par 4 pièces	9,00	32,00	45,00

Chargeur de batteries, universel pour 2 ou 4 batteries, format R6, R14, R20. 75 F  
Le même modèle. 6F22 ..... 95,00 F

### RELAIS «NATIONAL» SUBMINIATURE TRES COMPACT, HAUTE SENSIBILITE. COUPURE 250 V, 3 A.

HAI 3 V 1RT	25 Ω	19 F
HAI 5 V 1RT	69 Ω	19 F
HAI 6 V 1RT	100 Ω	19 F
HAI 12 V 1RT	400 Ω	19 F

### TYPE DIL POUR SUPPORT 16 BROCHES. COUPURE 250 V, 1 A.

HBI 3 V 1RT	25 Ω	17 F
HBI 5 V 1RT	69 Ω	17 F
HBI 6 V 1RT	100 Ω	17 F
HBI 12 V 1RT	400 Ω	17 F

RELAIS SOUS CAPOT EMBROCHABLE, COUPURE 250 V, 7 A.

H2C 5 V 2RT	40 Ω	40 F
H2C 12 V 2RT	160 Ω	40 F
H2C 24 V 2RT	650 Ω	40 F
H2C 48 V 2RT	2600 Ω	40 F

RELAIS SOUS CAPOT EMBROCHABLE, COUPURE 250 V, 7 A.

H2C 5 V 2RT	40 Ω	40 F
H2C 12 V 2RT	160 Ω	40 F
H2C 24 V 2RT	650 Ω	40 F
H2C 48 V 2RT	2600 Ω	40 F

### POINTES DE TOUCHE

LA PAIRE (noire et rouge) ..... 11,00 F

### GRIP-FIL

Rouge ou noir ..... 24 F  
Petit modèle, rouge ou noir ..... 14,50 F

### COFFRETS STANDARD TEKO

#### SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25)	11,00 F
2A (57 x 72 x 25)	12,00 F
3A (102 x 72 x 25)	14,00 F
4A (140 x 72 x 25)	15,00 F

#### CHPR 20. Mâle. 19,00 F

CPR 20. Fem. **11,00 F**

#### SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362 (160 x 95 x 60)	29,00 F
363 (215 x 130 x 75)	51,00 F
364 (320 x 170 x 95)	92,00 F

#### COFFRETS PLASTIQUE MMP

110 (117 x 75 x 64)	16,00 F
115 (117 x 140 x 64)	22,00 F
116 (117 x 140 x 84)	34,50 F
117 (117 x 140 x 114)	36,50 F
220 PP (220 x 170 x 64)	28,40 F
221 PP (220 x 140 x 84)	39,50 F
222 PP (220 x 140 x 114)	49,50 F

#### CELLULES SOLAIRES

0,5 V, 815 mA par 12 pièces

**38 F** pièce à l'unité : 45 F

#### COLLE CONDUCTRICE ELECOLIT

Prix ..... **39 F**

#### SUPPORTS pour circuits intégrés

2x4 br. .... 1,20	2x10 br. .... 5,50
2x7 br. .... 1,20	2x12 br. .... 7,00
2x8 br. .... 1,50	2x14 br. .... 7,50
2x9 br. .... 4,00	2x20 br. .... 9,00

#### POUSSOIR INVERSEUR «Digitast»

SR. Noir (sans led) ..... 13 F  
SRL. Noir avec led rouge ..... 19 F  
SRL. Noir avec led verte ou jaune 22 F

#### TRIMER CERMET

15 tours ajustables de 10 Ω à 1 M Ω avec vis sans fin ..... 10 F

#### ROTACTEUR «LORLIN»

1 circuit 3 pos. l'unité ..... 12 F  
2 circuits 6 pos. l'unité ..... 12 F  
3 circuits 4 pos. l'unité ..... 12 F  
4 circuits 3 pos. l'unité ..... 12 F

#### COMMUTATEUR

Mini à pousoir. Type micro-processeur. Couleurs : rouge, noir, bleu, blanc, vert, jaune. PRIX ..... **3,00 F**

#### INTERRUPTEUR

Simple 5 A/250 V ..... **5,90 F**

#### INVERSEUR

BI-pol. 3 A/250 V ..... **10,90 F**

#### INVERSEUR

2 pos. 2 circuits. TRES ESTHETIQUE. Levier en alu brossé. PRIX ..... **7,90 F**

#### FICHE ALIM. SECTEUR

Norme européenne. PRIX ..... **6,50 F**

#### FICHES MALES CHASSIS

Ncteur 6 A/250 V. 5 mm. Norme européenne. PRIX ..... **5,00 F**

#### SELFS TORIQUES

Anti-parasitès par TRIAC. 2 A. PRIX ..... **18,00 F**

#### BORNES A PRESSION

Pour sortie d'enceintes cordon. Jusqu'à 70 W. Dim. : 43 x 24. B2. 2 bornes. PRIX ..... **6,00 F**

B4. 4 bornes pour ampli. PRIX ..... **12,00 F**

#### CONNECTEURS 20 CONTACTS

Professionnels 220/5 A. 0,002. Pas de 5 mm, contacts argentés. sortie Ø câble 14 mm. CPR 20. Mâle. **19,00 F**  
CHPR 20. Fem. **11,00 F**

#### FICHE PERITELEVISION

fiche mâle fiche châssis **18,00 F 6,00 F**

#### DIP SWITCH

2 interrupteurs	8,20 F
4 interrupteurs	9,70 F
6 interrupteurs	11,50 F
8 interrupteurs	13,00 F

#### BUZZER

3 ou 6 ou 12 ou 24 V L'UNITÉ : 10 F

#### CONTACTS A SOUDER

9 contacts : mâle : 8,50	fem. 12,20 F
15 contacts : mâle : 10,80	fem. 12,50 F
25 contacts : mâle : 11,00	fem. 13,50 F
37 contacts : mâle : 20,20	fem. 23,92 F
50 contacts : mâle : 32,00	fem. 38,50 F

#### TRANSFO TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec couple de fixation.

#### TRANSFO «STANDARD MINIATURE»

Primaires : 220 volts. Sec. : 1 ou 2 sorties

3 VA : 6 - 9 - 12 - 15 ou 18 volts. 2x6-2x9 - 2x12 ou 2x15 volts	32 F
5 VA : 6 - 9 - 12 - 15 - 18 ou 24 volts. 2x6-2x9 - 2x12 - 2x15 ou 2x18 volts	37 F
8 VA : 6 - 9 - 12 - 15 ou 18 volts. 2x6-2x9-2x12-2x15 ou 2x24 volts	40 F
12 VA : 6 - 9 - 12 - 15 ou 18 volts. 2x6-2x9-2x12 - 2x15 - 2x18 ou 2x24 volts	48 F
24 VA : 6 - 9 - 12 - ou 24 volts. 2 x 12 V	60 F
50 VA : 12 - 15 - 24 volts ou 2x12 volts	80 F
100 VA : 24 - 35 volts ou 2x12 - 2x24 volts	112 F
125 VA : 30 - 35 volts ou 2x15 - 2x30 volts	124 F
150 VA : 24-35 volts ou 2x12 - 2x24 ou 2x35 volts	148 F

#### INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN-TIMER

3 coupures 31 heures en route par 24 heures. Puissance 16 A maximum. Dimensions : 70 x 70 x 42 mm. Prix : **139 F**

### NOUVEAUTES COFFRETS «ESM»

#### SERIE «EB»

	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

#### SERIE EP (avec poignée)

EP 21/14	210 x 140 x 35 AV	75 AR	68,55
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV	100 AR	82,60
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV	100 AR	169,70

#### SERIE EM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 x 50 x 100	19,85
EM 10/05	100 x 50 x 100	25,30
EM 14/05	140 x 50 x 100	31,65

#### SERIE EC

	Dim. int.	FP	Prix FA	FO
EC 12/07	120 x 70 x 120	46,15	49,35	49,35
EC 18/07	180 x 70 x 120	50,45	52,55	52,55
EC 20/08	200 x 80 x 120	71,05	75,35	
EC 20/12	200 x 120 x 130		98,85	
EC 24/08	240 x 80 x 160		96,80	
EC 26/10	260 x 100 x 160		121,55	
EC 30/12	300 x 120 x 200		149,25	

#### PRODUCTION KIT CIRCUITS SET «KF»

Coffret n° 1. Contient : 1 boîte de détérisif, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlorure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice ..... **89,50 F**

Coffret n° 2. Le coffret n° 1 + mini-perceuse ..... **149 F**

«FIXIRCUIT» Support à serrage pour les C.I. Dimensions maxi de prise : 35 x 30 mm. PRIX ..... **22 F**

Tous nos prix s'entendent poignées comprises

### RADAR MARITIME S.A.M. ANTI-COLLISION PRIX : 2250 F

Permet de détecter les obstacles par temps de brouillard.

#### MODULE THERMOMETRE

LCD 13 mm de - 50° à + 150° Alim. pile 9 V

Prix (avec sonde) ..... **520 F**

### EXCEPTIONNEL ! MICRO-EMETTEUR FM SANS FIL Portée : 50 mètres

Photo non contractuelle. PRIX : **149 F**

### ENSEMBLE MEGAPHONE

1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée. 1 amplifonction : 4 sirènes de police différentes 1 sirène ambulance 1 sifflet. 1 micro. Alimentation 12 V. P. 10 Wierf. NOUVEAU KIT COMPLET ..... **310 F**

### PUBLIC-ADDRESS SPECIAL VOITURE

### Realisez votre récepteur FM autour du TDA 7000 avec schéma

**NOUVEAU !**

CIRCUIT IMPRIME pour la réalisation ..... **15 F**

### PROMOTION AFFICHEUR TEXAS

4 afficheurs, 7 segm., anode commune sur 1 plaque. L'unité ..... **35 F**

### SEMI-CONDUCTEURS

AC 125, 126, 127, 128.	1,80
BC 107, 108, 109.	1,90
2N2222.	1,50
NE555.	2,50
LM741.	2,50
TL071.	4,00
LM324.	4,00

### ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol 75010 PARIS

### MONTMARTRE COMPOSANTS, 3 rue du Maine 75014 PARIS

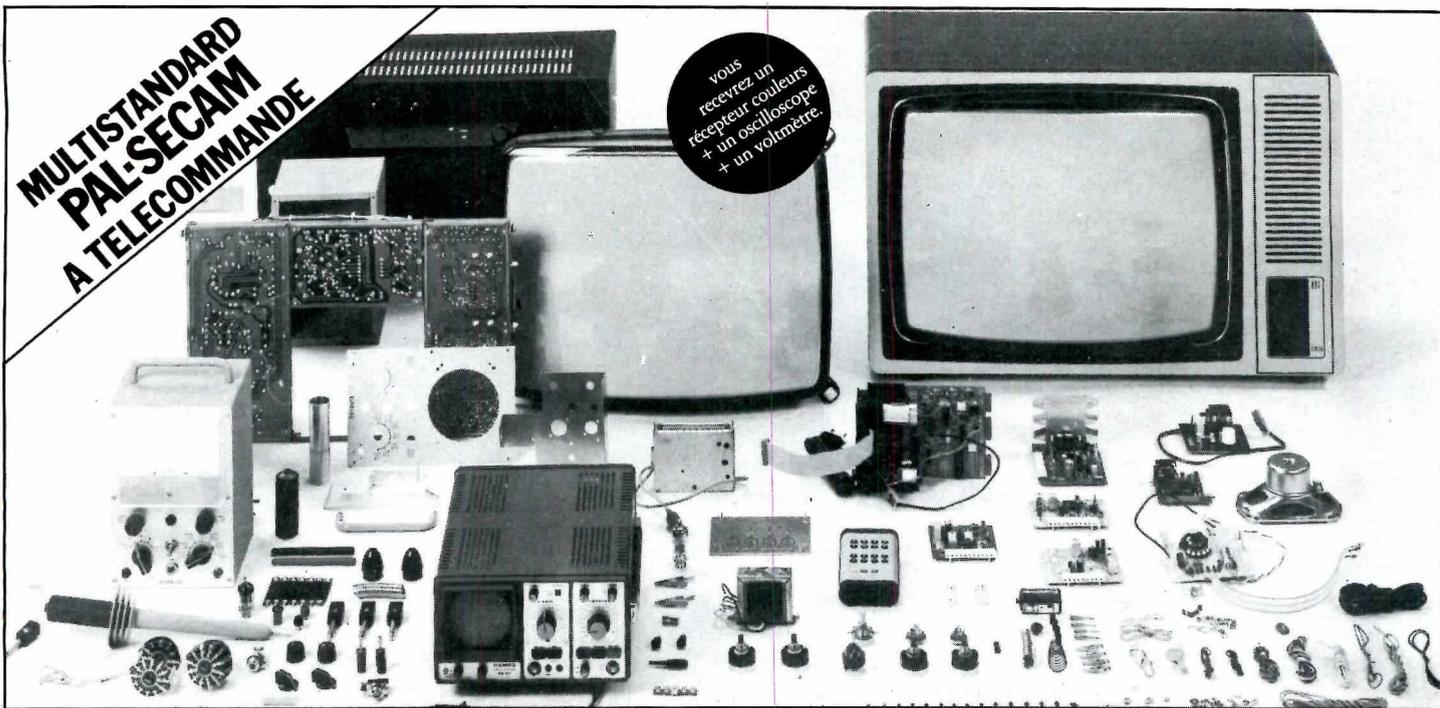
### REUILLY COMPOSANTS, 79 bd Diderot 75012 PARIS

### LEVALLOIS COMPOSANTS, 9 bd Bineau 92300 LEVALLOIS-PERRET. Tél. 757.44.90



**MULTISTANDARD  
PAL-SECAM  
A TELECOMMANDE**

vous  
recevrez un  
récepteur couleurs  
+ un oscilloscope  
+ un voltmètre.



# EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRMÉ...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, commecelle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infrarouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1<sup>er</sup> centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

## AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.

### BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél. (1) 347.19.82  
13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél. (91) 54.38.00  
POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOTRONIC - Passage International n° 6 -  
Boîte 101 - 1000 BRUXELLES - Tél. 218.30.06



eurelec Rue F-Holweck 21000 DIJON-FRANCE  
institut privé d'enseignement à distance

## Carte de transcodage

pour la platine

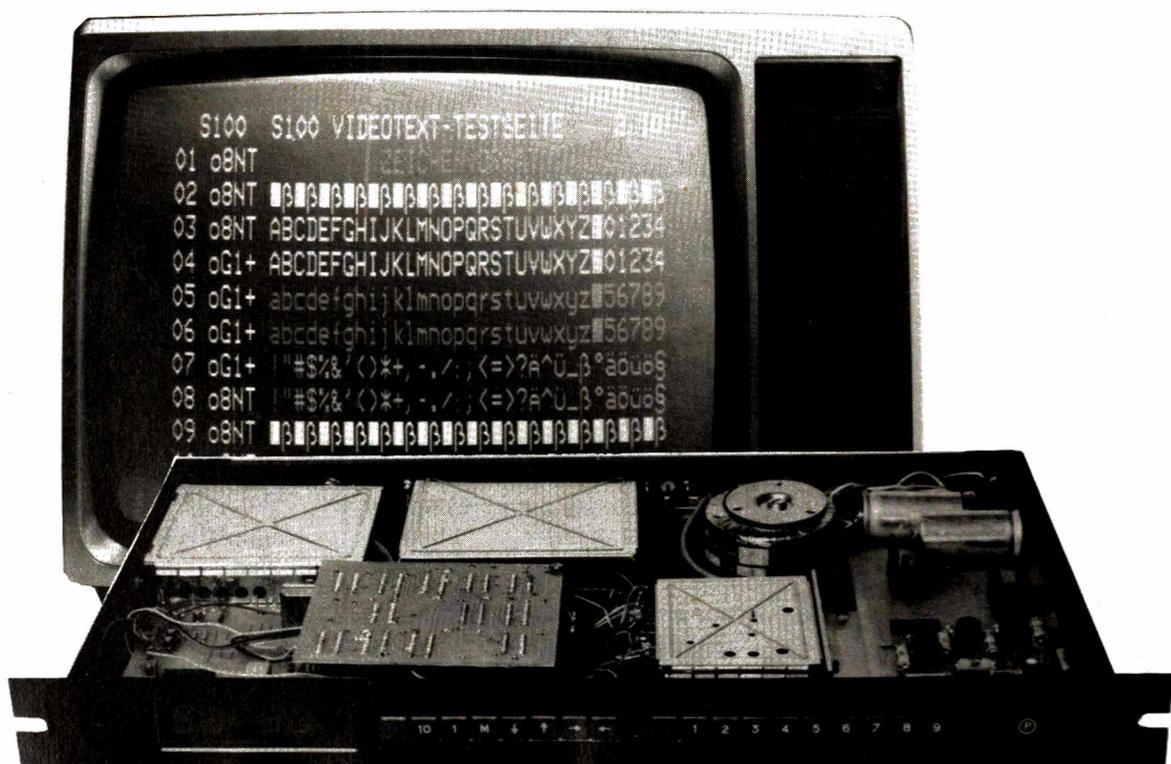
TV multistandard



### Systeme SDA 210 Siemens

Nous avons donc vu dans notre précédent numéro que la ROM du SDA 2010 contient toutes les informations nécessaires à l'accord d'un sélecteur HF sur les canaux des standards B et G. Bien heureusement les fréquences des porteuses vision sont identiques pour les 49 canaux UHF des standards G, I et L. Par modification ou commutation des filtres au niveau de la platine FI et sans changement du nombre N chargeant le PLL, le système est alors capable d'interpréter correctement les signaux des normes G, I et L.

L'article de ce mois, propose l'étude de la carte de transcodage dont nous avons parlé en fin du précédent article.



Le tableau de la **figure 1** rend compte des possibilités de réception d'un tel système dont la réalisation est parue dans le précédent numéro.

## Standards B et G

Toutes bandes - fréquence intermédiaire vision + 38,9 MHz; modulation négative, fréquence intermédiaire son + 33,4 MHz, modulation de fréquence.

## Standards L et L'

VHF bande III - fréquence intermédiaire vision + 38,9 MHz; modulation positive, fréquence intermédiaire son + 32,4 MHz, modulation d'amplitude.

## Standard I - UHF

Fréquence intermédiaire vision + 38,9 MHz; modulation négative, fréquence intermédiaire son + 32,9 MHz, modulation de fréquence.

Cette analyse montre que seules les émissions en VHF bande I au standard L' ne peuvent être décodées. En effet le sens du canal est inversé, et la conservation des valeurs de fréquence intermédiaire adoptées en bande III impliquerait une valeur de la fréquence de l'oscillateur local voisine de 10 MHz.

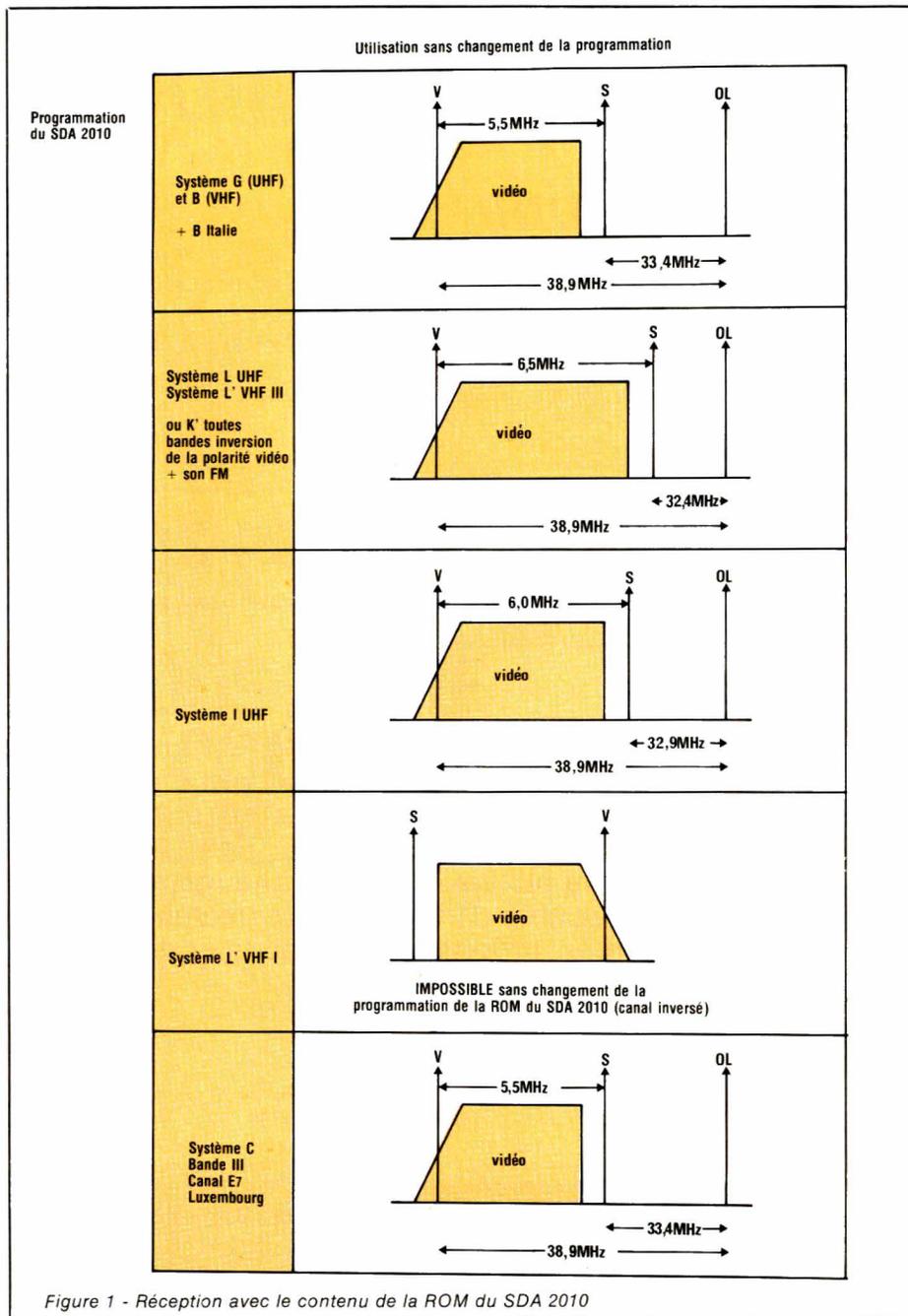
La carte de transcodage que nous avons conçue pallie cette impossibilité de réception des émissions bande I norme L'. Cette carte n'est qu'un palliatif et ne peut en aucun cas passer pour une solution industrielle. Il est bien évident que lorsqu'un circuit est commandé à plusieurs millions d'exemplaires, la ROM peut être modifiée.

Les tableaux de la **figure 2** montrent: la position de l'oscillateur local dans les divers cas, le sens du canal entre les porteuses vision et son et entre les fréquences intermédiaires vision et son.

Les courbes de commande automatique de fréquence juxtaposées sont relatives au signal à fournir au microcontrôleur via l'interface. Ces signaux sont délivrés par le module ST8002 RTC.

A la **figure 1**, la fréquence de l'oscillateur local est dans **tous les cas** supérieure aux fréquences porteuses vision et son. A la **figure 2**, la fréquence de l'oscillateur local est supérieure aux fréquences à recevoir **en bande I uniquement**. Pour les bandes III et IV, la fréquence de l'oscillateur local est inférieure aux fréquences porteuses.

Dans le cas de la bande I et des normes B et L', le sens des canaux étant inversé, on obtient deux fréquences intermédiaires vision différentes: 32,7 pour L' et 37,7 pour B.



Pour toutes les autres bandes et autres standards, la fréquence intermédiaire vision vaut 32,7 MHz. Cette FIV correspond à la valeur recommandée par le SCART pour les récepteurs TV aux normes françaises. Le tableau de la **figure 2** récapitule les différentes valeurs de FI obtenues, le type de modulation du son, la fréquence son du canal adjacent inférieur et la fréquence vision du canal adjacent supérieur.

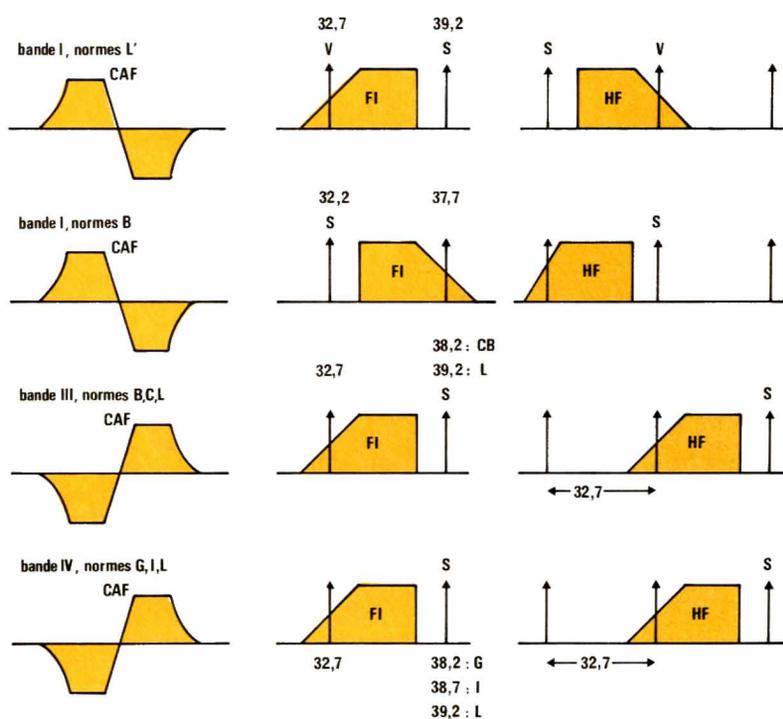
## Le décalage de la position de l'oscillateur local

On est donc conduit, pour passer de la figure 1 à la figure 2, à décaler la position de l'oscillateur local uni-

quement en bande III et en UHF, bandes IV et V. La position de l'OL ne change pas en bande I. Ce décalage vaut  $38,9 + 32,7 = 71,6$  MHz puisque dans un cas l'OL est à 38,9 MHz à droite de la porteuse vision et dans l'autre cas à 32,7 MHz à gauche de cette même porteuse. Le système étant asservi par le synthétiseur de fréquence, il nous suffit donc de diminuer le nombre N, chargeant le diviseur programmable, d'une constante K valant:  $71,6/f$  pas soit 71,6 MHz divisé par le pas du synthétiseur: 125 kHz. Le résultat exact de la division donne 572,8. Le diviseur ne pouvant être programmé qu'avec un nombre entier, on prend  $K = 573$  et, comme dans le cas précédent — FI de 38,9 MHz — il sub-

Normes d'émissions	L	L'	B bande I	B bande III	G	I	C
FI vision (MHz)	32,7	32,7	37,7	32,7	32,7	32,7	32,7
FI son (MHz)	39,2	39,2	32,2	38,2	38,2	38,7	38,2
Type de modulation son	AM	AM	FM	FM	FM	FM	AM
Fréquence son Canal adjacent inférieur	31,2	31,2	39,2	31,2	30,2	30,7	31,2
Fréquence vision Canal adjacent supérieur	40,7	40,7	30,7	39,7	40,7	40,7	39,7

Figure 2 - Réception avec modification du contenu de la ROM.



siste un léger décalage entre la fréquence théorique souhaitée et la fréquence synthétisée. Nous verrons que dans tous les cas, l'écart vaut 50 kHz et, inférieur à la valeur du pas, il ne peut être réduit.

## Schéma de principe de la carte de transcodage

Le schéma de principe de la carte est représenté à la figure 3. Rappelons que la liaison microcontrôleur-PPL se compose d'un bus de 3 lignes notées IFO, PLE, CPL.

CPL: pin 9 du  $\mu C$ , vers pin 7 du PLL;  
IFO: pin 8 du  $\mu C$ , vers pin 8 du PLL;

PLE: pin 35 du  $\mu C$ , vers pin 10 du PLL.

Le diagramme des temps, lors d'un transfert d'informations du microcontrôleur vers le PLL est représenté par les trois premières lignes du schéma de la figure 4. Tous les périphériques du microcontrôleur reçoivent simultanément les lignes IFO: informations sérialisées et CPL: impulsion d'horloge. Chaque périphérique reconnaît un message lui étant adressé grâce à une troisième ligne; pour la PLL: PLE program latch enable — validation et stockage de N dans le PLL —. La sortie PLE du microcontrôleur passe donc à 1 dès qu'une série de 16 informations est transmise. L'informa-

tion — état de la sortie IFO — est analysée sur les fronts montants de l'horloge CPL.

## CPL

La sortie CPL délivre les impulsions d'horloge, par paquet de 8 bits (8048). Les deux premiers paquets sont utilisés pour le chargement de N1 dans le PLL et les troisième et quatrième pour le chargement des données d'affichage dans le SDA2124. L'intervalle de temps, noté tx sur le schéma de la figure 4, séparant les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> paquets diffère selon le mode d'affichage: programme ou programme et canal. Cet intervalle est minimum lorsque le seul numéro de programme est affiché.

## PLE et EDI

Nous avons vu que chaque périphérique « sait » que l'on s'adresse à lui grâce à une ligne supplémentaire. Les sorties PLE et EDI constituent deux de ces lignes, la première destinée au PLL et la seconde au décodeur SDA2124.

## IFO

Sortie information: 16 bits en série. Dans le cas du PLL les 16 bits se décomposent de la manière suivante: une information de bande grâce aux trois bits les plus significatifs et un nombre entier N1 codé en binaire sur les treize bits les moins significatifs. Rappelons que la fréquence de l'oscillateur local est donnée par la relation:

$$f_{OL1} \text{ (MHz)} = N_1/8.$$

## Modification de N1

Conformément à la théorie énoncée dans les paragraphes précédents, N1 doit être modifié en N2 valant N1-573. On a alors:

$$f_{OL2} = N_2/8 = (N_1-573)/8.$$

L'opération somme ou différence ne peut se faire sur le nombre en série. Dans un premier temps, il sera donc nécessaire de disposer des 16 bits en parallèle, d'effectuer l'opération sur les treize bits les moins significatifs et d'associer les trois bits les plus significatifs au résultat. Dans un deuxième temps, le nouveau nombre de 16 bits sera sérialisé pour alimenter le PLL.

## La différence

Il n'existe pas de circuits logiques

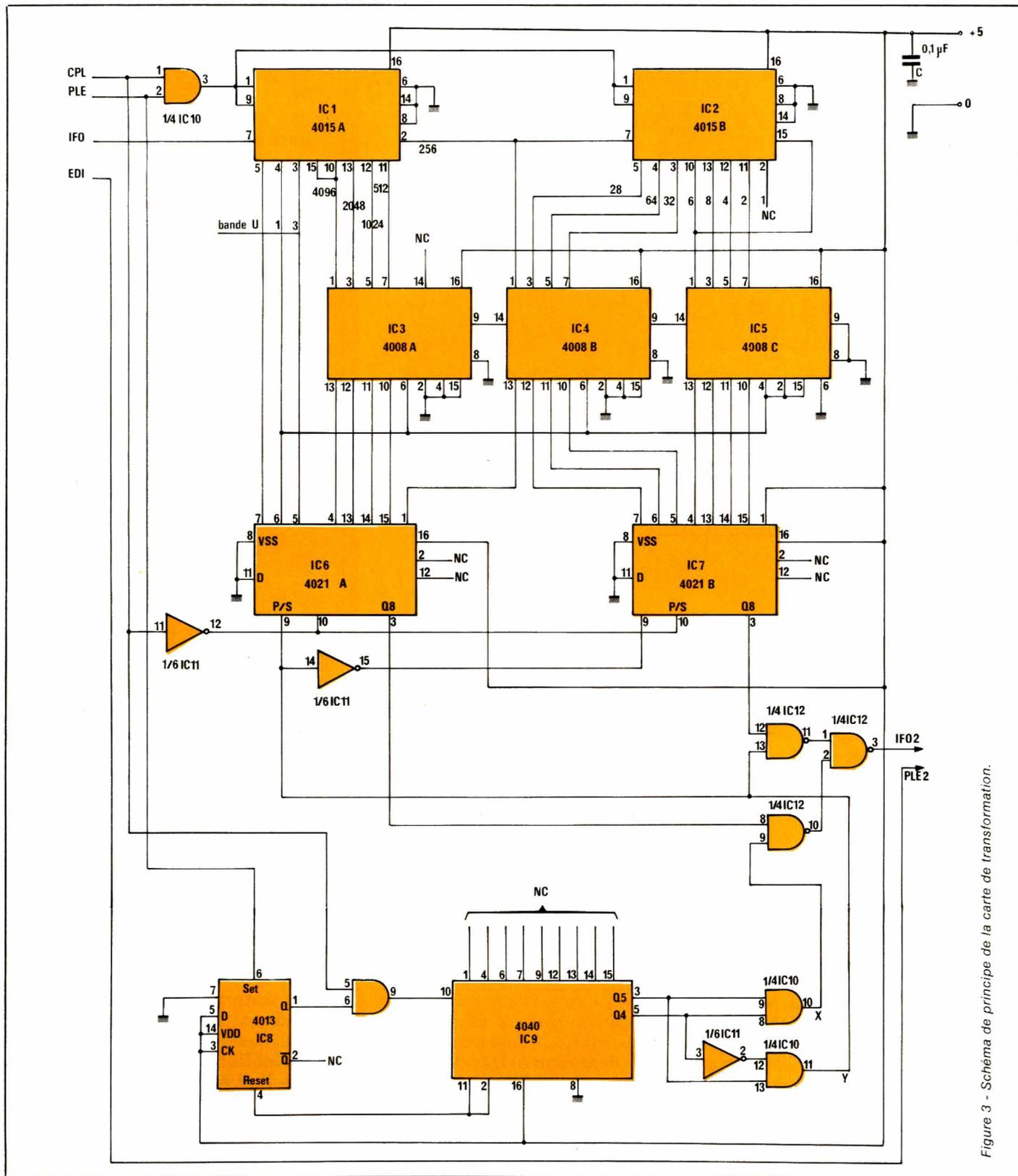


Figure 3 - Schéma de principe de la carte de transformation.

soustracteur car les additionneurs sont capables de résoudre les deux opérations: +/−.

En effet en binaire on a:  $N_1 - 573 = N_1 + \text{complément à 2 de } 573$ . Le complément à 2 d'un nombre entier se détermine aisément. L'énoncé suivant n'est pas une démonstration mais plutôt une recette permettant d'aboutir rapidement au résultat.

Après avoir décomposé le nombre en binaire, on parcourt le résultat du bit le moins significatif au bit le plus significatif. Le premier « 1 » que l'on rencontre détermine la longueur du mot conservé. Les bits suivants s'obtiennent par inversion des bits correspondants du mot à compléter.

Exemple: cherchons le complé-

ment à 2 de 408 qui s'écrit en binaire:  $408 = 0 \times 1 + 0 \times 2 + 0 \times 4 + 1 \times 8 + 1 \times 16 + 0 \times 32 + 0 \times 64 + 1 \times 128 + 1 \times 256$  soit, avec le bit le moins significatif à gauche:

$408 = 000110011$ , et le complément à 2

$C(408) = 000101100$ .

Au cours de l'opération, les deux nombres devront être exprimés dans

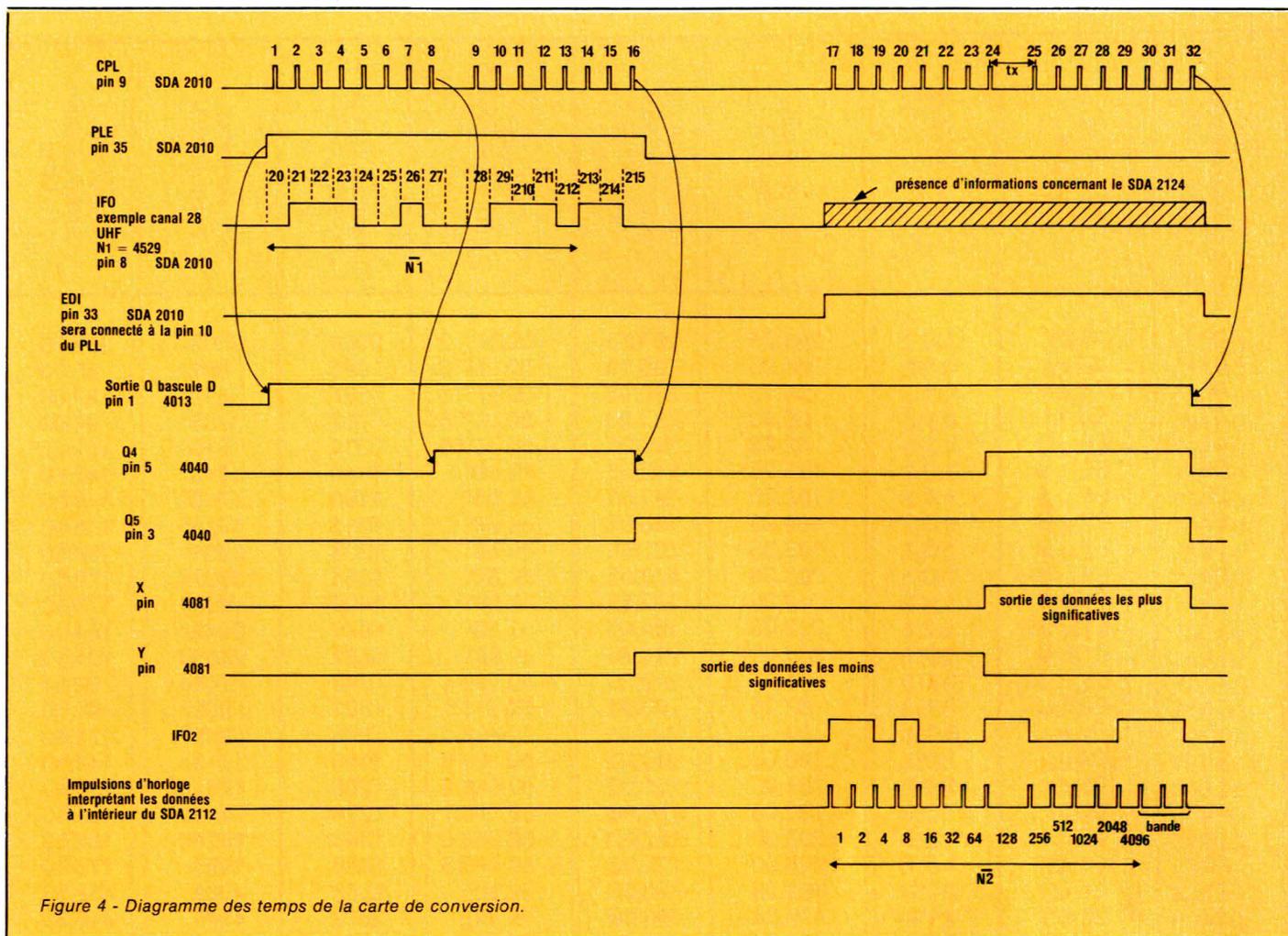


Figure 4 - Diagramme des temps de la carte de conversion.

la même base — avoir le même nombre de bits —. Il apparaît alors une retenue qui n'a pas de signification dans le résultat cherché.

En fait nous ne disposons pas du nombre  $N_1$  mais de son complément:  $N_1$ .

Pour respecter cette complémentarité, nous devons fournir au PLL  $N_2$  et la relation  $N_2 = N_1 - 573$  devra toujours être vérifiée.

Sachant que  $N_2 = N_1 + 573$ , la transformation sera très simple.

## Rôle des différents circuits

Une première porte ET sélectionne les 16 premières impulsions d'horloge, deux premiers paquets de huit bits, et envoie ces impulsions sur les entrées horloge des registres à décalage 4015 A et B. Après la seizième impulsion d'horloge, les seize sorties des registres ont un état représentatif de  $N_1$  associé à l'information de bande.

L'information de bande n'étant pas modifiée, les trois bits les plus significatifs sont directement transmis aux registres à entrées parallèles-sortie série: 4021 A et B. Les treize

bits constituant  $N_1$  attaquent les entrées des additionneurs 4008 A, B et C.  $N_1$  est toujours impair, donc le bit de plus faible poids de  $N_1$  est toujours nul. La constante étant impaire, le bit le moins significatif résultant de l'addition de  $N_1$  et 573 vaut « 1 », quel que soit  $N_1$ . L'addition effective ne porte alors que sur les douze derniers bits et trois additionneurs 4 bits suffisent.

Aucune modification ne doit être faite en bande I. On utilise donc la sortie: bande I en service, broche 4 du 4015 A pour valider ou non l'addition. Le premier bit étant figé, mis à 1 par câblage, il subsiste un léger décalage lorsque le système est en bande I,  $N_2$  étant obtenu par la relation  $N_2 = N_1 + 1$  soit  $N_2 = N_1 - 1$ .

## Sérialisation des nouvelles informations

Les seize premières impulsions d'horloge ne peuvent plus être utilisées pour la mise en série des nouvelles informations.

En effet, la mise en parallèle des données et l'addition ont utilisé un

temps sensiblement égal au temps actif de la sortie PLE. Les nouvelles données seront donc interprétées par les coups d'horloge 17 à 32. Pour cela on remplace le signal PLE par EDI et IFO par IFO2.

Les signaux PLE et EDI sont uniquement dirigés vers la carte de transformation. EDI alimente **simultanément** le SDA2124 et le SDA2112 et l'entrée IFO du SDA2112 IFO2. EDI, broche 33 du SDA2010, vers PLL, broche 10 du SDA2112. La ligne CPL n'est pas modifiée, mais le signal d'horloge est prélevé pour gérer la carte de transcodage.

Le décalage temporel de ces nouvelles données augmente légèrement le temps de verrouillage. Bien que cette augmentation soit perceptible, le temps de verrouillage du synthétiseur reste égal à quelques dizaines de millisecondes.

## Modification du tableau

La réalisation parue dans le numéro précédent était accompagnée d'un tableau détaillant le contenu de la ROM du SDA2010.

Adresse mémoire	Nom du canal	Bande	Porteuse vision en MHz	Fréquence OL pour FIV 32,7 ou 37,7 B, I en MHz	$\Delta f$ kHz (1) voir texte	Diviseur-Constante N-573 ou N-1	Diviseur en mémoire : N	f théorique synthétisée MHz
		13 U						
00	S 20	1 0 1	294,25	261,55	- 50 + 2	2090	2663	261,25
01	E2-B	0 1 1	48,25	85,95	+ 50 + 8	680	681	85,00
02	01-L'	0 1 1	55,75	88,45	+ 50 + 18	696	697	87,00
03	02-L'	0 1 1	60,50	93,20	+ 50 - 6	752	753	94,00
04	E4 B	0 1 1	62,25	99,95	- 50 + 50	810	810	101,25
05	E5 B	1 0 1	175,25	142,55	- 50	1140	1713	142,50
06	E6 B	1 0 1	182,25	149,55	- 50	1196	1769	149,50
07	E7 B	1 0 1	189,25	156,55	- 50	1252	1825	156,90
08	E8 B	1 0 1	196,25	163,55	- 50	1308	1881	163,50
09	E9 B	1 0 1	203,25	170,55	- 50	1364	1937	170,50
10	E10 B	1 0 1	210,25	177,55	- 50	1420	1993	177,50
11	E11 B	1 0 1	217,25	184,55	- 50	1476	2049	184,50
12	E12 B	1 0 1	224,25	191,55	- 50	1532	2105	191,50
13	E3 B	0 1 1	55,25	92,95	+ 50 + 4	740	741	92,50
14	E4 B	0 1 1	62,25	99,95	+ 50 - 8	808	809	101,00
15	—	0 1 1	—	—	—	968	969	121,00
16	04 L'	1 0 1	176,00	143,30	- 50 + 6	1140	1713	142,50
17	05 L'	1 0 1	184,00	151,30	- 50 + 2	1208	1781	151,00
18	06 L'	1 0 1	192,00	159,30	- 50 - 2	1276	1849	159,50
19	07 L'	1 0 1	200,00	167,30	- 50 - 10	1348	1921	168,50
20	08 L'	1 0 1	208,00	175,30	- 50 - 18	1420	1993	177,50
21	21 (2)	1 1 0	471,25	438,55	- 50	3508	4081	438,50
22	22 (2)	1 1 0	479,25	446,55	- 50	3572	4145	446,50
23	23 (2)	1 1 0	487,25	454,55	- 50	3666	4209	454,50
24	24 (2)	1 1 0	495,25	462,55	- 50	3700	4273	462,50
25	25 (2)	1 1 0	503,25	470,55	- 50	3764	4337	470,50
26	26 (2)	1 1 0	511,25	478,55	- 50	3828	4401	478,50
27	27 (2)	1 1 0	519,25	486,55	- 50	3892	4465	486,50
28	28 (2)	1 1 0	527,25	494,55	- 50	3956	4529	494,50
29	29 (2)	1 1 0	535,25	502,55	- 50	4020	4593	502,50
30	30 (2)	1 1 0	543,25	510,55	- 50	4084	4657	510,50
31	31 (2)	1 1 0	551,25	518,55	- 50	4148	4721	518,50
32	32 (2)	1 1 0	559,25	526,55	- 50	4212	4785	526,50
33	33 (2)	1 1 0	567,25	534,55	- 50	4276	4849	534,50
34	34 (2)	1 1 0	575,25	542,55	- 50	4340	4913	542,50
35	35 (2)	1 1 0	583,25	550,55	- 50	4404	4977	550,50
36	36 (2)	1 1 0	591,25	558,55	- 50	4468	5041	558,50
37	37 (2)	1 1 0	599,25	566,55	- 50	4532	5105	566,50
38	38 (2)	1 1 0	607,25	574,55	- 50	4596	5169	574,50
39	39 (2)	1 1 0	615,25	582,55	- 50	4660	5233	582,50
40	40 (2)	1 1 0	623,25	590,55	- 50	4724	5297	590,50
41	41 (2)	1 1 0	631,25	598,55	- 50	4788	5361	598,50
42	42 (2)	1 1 0	639,25	606,55	- 50	4852	5425	606,50
43	43 (2)	1 1 0	647,25	614,55	- 50	4916	5489	614,50
44	44 (2)	1 1 0	655,25	622,55	- 50	4980	5553	622,50
45	45 (2)	1 1 0	663,25	620,55	- 50	5044	5617	630,50
46	46 (2)	1 1 0	671,25	638,55	- 50	5108	5681	638,50
47	47 (2)	1 1 0	679,25	646,55	- 50	5172	5745	646,50
48	48 (2)	1 1 0	687,25	654,55	- 50	5236	5809	654,50
49	49 (2)	1 1 0	695,25	662,55	- 50	5300	5873	662,50

(1) Après actions de corrections sur FT + ou FT - si besoin est.  
 (2) Normes L, G, I.

Adresse mémoire	Nom du canal	Bande	Porteuse vision en MHz	fréquence OL pour FIV 32,7	$\Delta f$ kHz (1) voir texte	Diviseur-Constante N-573 ou N-1	Diviseur en mémoire : N	f théorique synthétisée MHz
		13 U						
50	50 (2)	1 10	703,25	670,55	- 50	5364	5937	670,50
51	51 (2)	1 10	711,25	678,55	- 50	5428	6001	678,50
52	52 (2)	1 10	719,25	686,55	- 50	5492	6065	686,50
53	53 (2)	1 10	727,25	694,55	- 50	5556	6129	694,50
54	54 (2)	1 10	735,25	702,55	- 50	5620	6193	702,50
55	55 (2)	1 10	743,25	710,55	- 50	5684	6257	710,50
56	56 (2)	1 10	751,25	718,55	- 50	5748	6321	718,50
57	57 (2)	1 10	759,25	726,55	- 50	5812	6385	726,50
58	58 (2)	1 10	767,25	734,55	- 50	5876	6449	734,50
59	59 (2)	1 10	775,25	742,55	- 50	5940	6513	742,50
60	60 (2)	1 10	783,25	750,55	- 50	6004	6577	750,50
61	61 (2)	1 10	791,25	758,55	- 50	6068	6641	758,50
62	62 (2)	1 10	799,25	766,55	- 50	6132	6705	766,50
63	63 (2)	1 10	807,25	774,55	- 50	6196	6769	774,50
64	64 (2)	1 10	815,25	782,55	- 50	6260	6833	782,50
65	65 (2)	1 10	823,25	790,55	- 50	6324	6897	790,50
66	66 (2)	1 10	831,25	798,55	- 50	6388	6961	798,50
67	67 (2)	1 10	839,25	806,55	- 50	6452	7025	806,50
68	68 (2)	1 10	847,25	814,55	- 50	6516	7089	814,50
69	69 (2)	1 10	855,25	822,55	- 50	6580	7153	822,50
70	70	1 10	863,25	830,55	- 50	6644	7217	830,50
71	71	1 10	871,25	838,55	- 50	6708	7281	838,50
72	72	1 10	879,25	846,55	- 50	6772	7345	846,50
73	73	1 10	887,25	854,55	- 50	6836	7409	854,50
74	—	0 11	—	—	—	864	865	108,00
75	—	0 11	—	—	—	920	921	115,00
76	—	0 11	—	—	—	976	977	122,00
77	—	0 11	—	—	—	1032	1033	129,00
78	—	0 11	—	—	—	1088	1089	136,00
79	03 L'	0 11	63,75	96,45	- 50 - 14	784	785	98,00
80	—	0 11	—	—	—	1056	1057	132,00
81	—	0 11	—	—	—	1152	1153	144,00
82	S2	1 01	112,25	79,55	- 50	636	1209	79,50
83	S3	1 01	119,25	86,55	- 50	692	1265	86,50
84	S4	1 01	126,25	93,55	- 50	748	1321	93,50
85	S5	1 01	133,25	100,55	- 50	804	1377	100,50
86	S6	1 01	140,25	107,55	- 50	860	1433	107,50
87	S7	1 01	147,25	114,55	- 50	916	1489	114,50
88	S8	1 01	154,25	121,55	- 50	972	1545	121,50
89	S9	1 01	161,25	128,55	- 50	1028	1601	128,50
90	S10	1 01	168,25	135,55	- 50	1084	1657	135,50
91	S11	1 01	231,25	198,55	- 50	1588	2161	198,50
92	S12	1 01	238,25	205,55	- 50	1644	2217	205,50
93	S13	1 01	245,25	212,55	- 50	1700	2279	212,50
94	S14	1 01	252,25	219,55	- 50	1756	2329	219,50
95	S15	1 01	259,25	226,55	- 50	1812	2385	226,50
96	S16	1 01	266,25	233,55	- 50	1868	2441	233,50
97	S17	1 01	273,25	240,55	- 50	1924	2497	240,50
98	S18	1 01	280,25	247,55	- 50	1980	2553	247,50
99	S19	1 01	287,25	254,55	- 50	2036	2609	254,50

Figure 5 - Fréquences obtenues par modification des données envoyées au PLL SDA2112 sans modification des données contenues dans la ROM du microcontrôleur SDA2010.

Le nouveau tableau, représenté à la **figure 5**, tient compte des modifications apportées par la carte de transcodage :

en bande I, N se transforme en N-1.  
En bande III, IV et V, N se transforme en N-573.

Les 1<sup>re</sup>, 3<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> colonne ne sont pas modifiées. La septième colonne représente le nombre N obtenu après modification: N-573 ou N-1, et la neuvième colonne, la fréquence théorique synthétisée:  
 $f_{ol} = (N-573)/8$  ou  $f_{ol} = (N-1)/8$  en MHz.

À la deuxième colonne on trouve le nom du canal pouvant être reçu à cette adresse et à la quatrième colonne la valeur de la porteuse vision correspondant à ce canal. A la valeur de la porteuse vision, on soustrait 32,7 MHz pour obtenir la fréquence de l'oscillateur local souhaitée, excepté en norme B, bande I où l'on ajoute 37,7 MHz, ce qui explique la différence pour les canaux E2B, E3B et E4B — voir **figure 2** —. La sixième colonne comporte un nombre + 50 ou - 50 exprimé en kHz représentant la différence:  $f$  théorique souhaitée -  $f$  théorique synthétisée.

Ce décalage ne peut être réduit, il est parfois accompagné d'un deuxième nombre qui correspond au nombre d'actions sur les commandes d'accord fin vers le haut: +, ou vers le bas, -.

## Réalisation pratique

Les dix circuits CMOS nécessaires sont supportés par un circuit imprimé dont le tracé des pistes est représenté à la **figure 6** et l'implantation des composants à la **figure 7**. Les liaisons sont extrêmement simples, la carte s'intercale entre le microcontrôleur et le PLL. Les liaisons IFO et PLE sur la carte principale doivent être interrompues, en coupant les pistes par exemple. Le sectionnement sera effectué assez près du PLL SDA2112 car ces modifications n'interfèrent nullement avec les autres périphériques: mémoire, affichage, télécommande, etc.

Le synthétiseur ainsi constitué est alors prêt à recevoir le tuner RTC UVF10. Il existe alors deux options: réception des seules émissions françaises, impliquant l'utilisation du module RTC: ST8001 ou réception

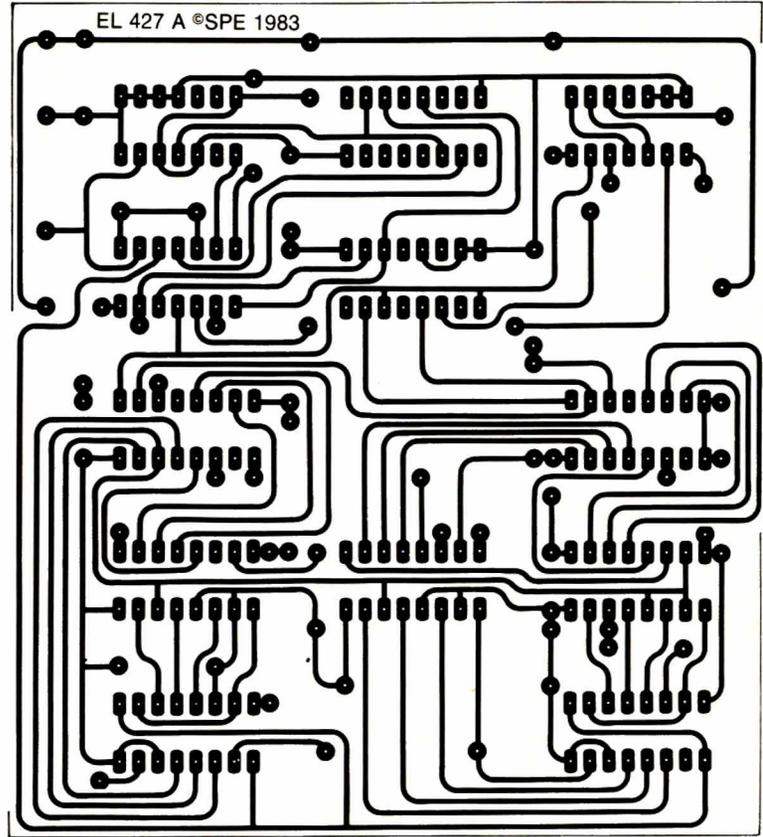


Figure 6

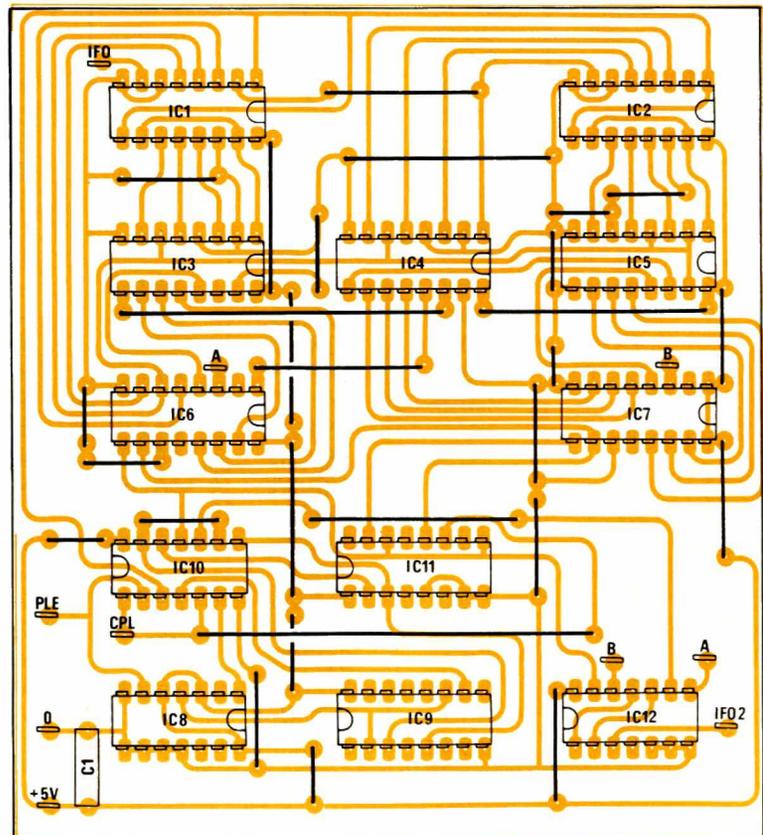
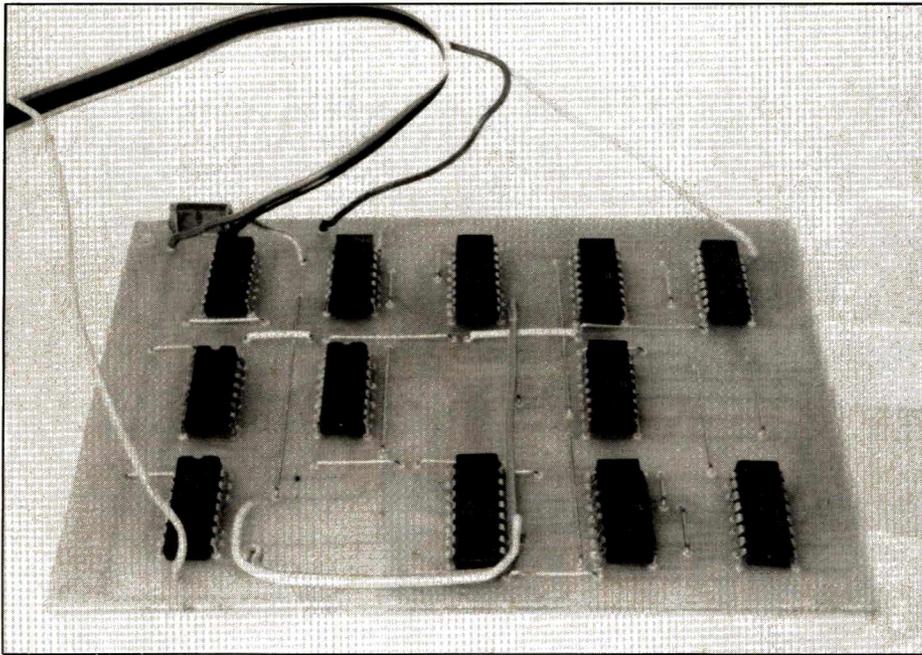


Figure 7



multinorme avec les modules ST8002 et ST8003.

## Conclusion

Cet ensemble, pour un coût raisonnable, permet la réception des émissions aux normes étrangères. L'emploi des modules RTC réduit

considérablement le temps nécessaire à la réalisation d'un tel appareil qui se limite alors au câblage de l'alimentation et de la platine principale SDA2010. Cette description sera prochainement complétée par la réalisation d'un décodeur PAL/SECAM et d'un moniteur couleur et finalement associée à une carte télétexte capable d'interpréter les pro-

grammes Antiope.

## Note

Les diverses photos font apparaître une cornière d'aluminium assurant la liaison mécanique entre le tuner et le fond du châssis ESM. En **aucun cas** la ceinture du tuner ne devra être percée, en débouchant, le foret causerait des dégâts irréparables. La liaison sera assurée par deux écrous soudés sur la ceinture, à l'extérieur bien évidemment. La même opération sera retenue pour la fixation des modules ST8000.

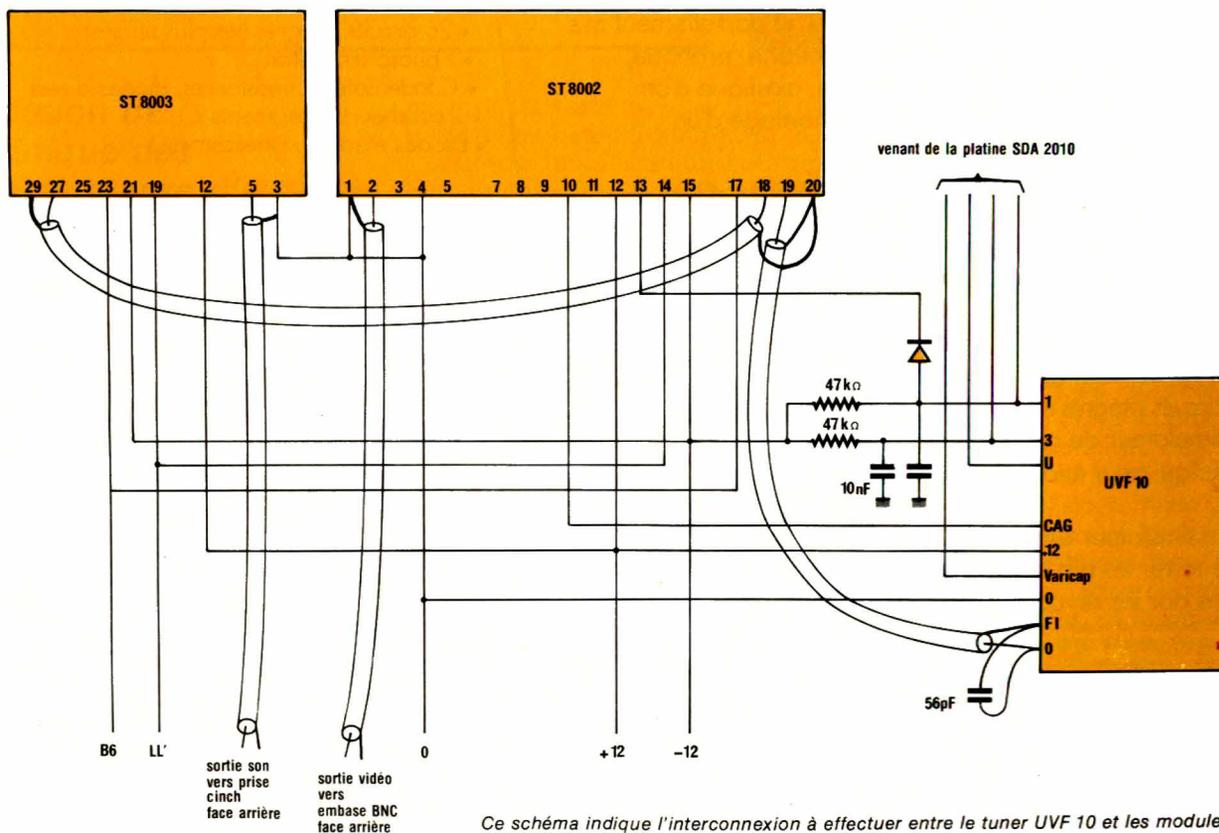
## Nomenclature

### Condensateur

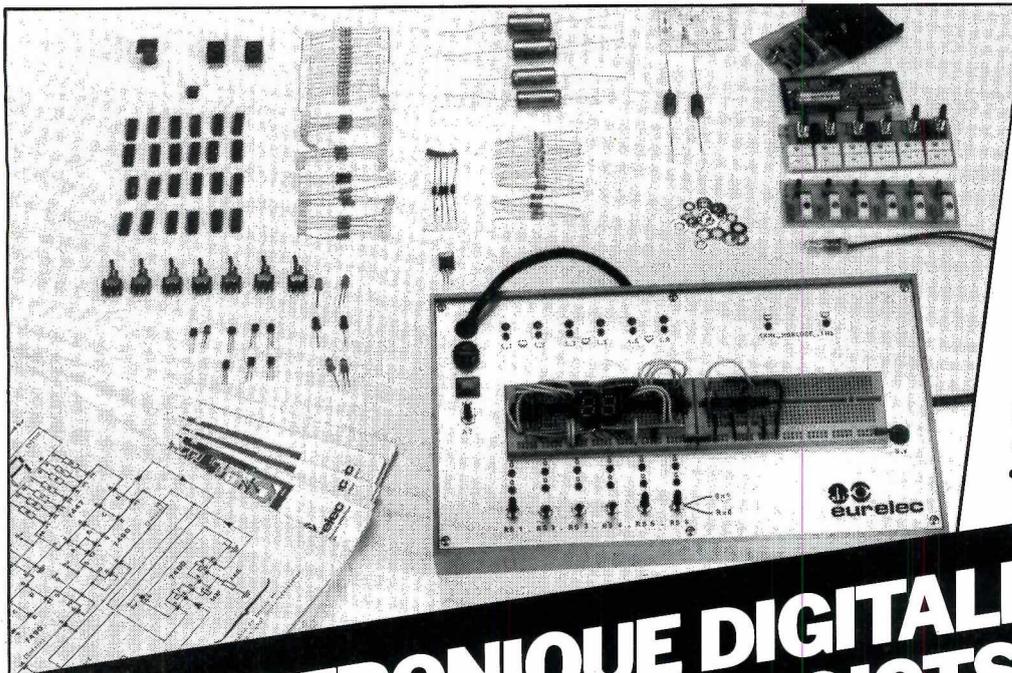
C<sub>1</sub> : 100 nF MKH

### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub> : 4015  
 IC<sub>3</sub>, IC<sub>4</sub>, IC<sub>5</sub> : 4008  
 IC<sub>6</sub>, IC<sub>7</sub> : 4021  
 IC<sub>8</sub> : 4013  
 IC<sub>9</sub> : 4040  
 IC<sub>10</sub> : 4081  
 IC<sub>11</sub> : 4049  
 IC<sub>12</sub> : 4011



Ce schéma indique l'interconnexion à effectuer entre le tuner UVF 10 et les modules ST 8002 et ST 8003 dans la configuration « réception multinorme ».



# L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE SUR LE BOUT DES DOIGTS

pour **390 F\***

MANUEL  
ET MATÉRIEL COMPRIS

\* Par mois pendant 3 mois.

La technique digitale est la base de l'électronique actuelle : ordinateurs, calculatrices, montres à quartz, commandes de machines industrielles, téléviseurs...

EURELEC vous offre la possibilité de maîtriser cette technique, grâce à un manuel très complet et parfaitement mis au point. Il se compose de dix fascicules théorie/pratique, deux cents pages d'explications concrètes, ainsi que d'un ensemble de composants permettant le montage d'un simulateur de logique.

Si vous possédez déjà quelques notions sur le fonctionnement du transistor, des alimentations, si vous savez souder des composants, vous pourrez aborder facilement le montage du simulateur de logique et découvrir ainsi le monde des circuits intégrés.

Les expériences s'effectuent sans soudure conservant ainsi en parfait état les circuits intégrés et composants, sur un simulateur de conception moderne qui peut évoluer selon vos besoins.

Le simulateur de logique permet aussi de tester les différents montages proposés par les revues techniques.

MAGASINS : 75012 PARIS. 57-61 bd de Picpus. Tél. (1) 347.19.82 - 13007 MARSEILLE. 104 bd de la Corderie Tél. (91) 54.38.07 - 1000 BRUXELLES. Centre International Rogier, 6 passage International. (32) 2.218.30.06.

## Vous trouverez dans le manuel :

- Fiches techniques des circuits intégrés
- Dictionnaire technique Anglais/Français
- Régulateur de tension continue
- Fonctions logiques de base : "ET" - "OU" - "NOR" - "NAND"
- Algèbre de Boole (Algèbre binaire, base de l'informatique)
- Les bascules (utilisées pour les mémoires d'ordinateurs)
- Compteurs et décompteurs
- Registres à décalage (traitement des informations binaires)
- Cycles d'automatisme
- Les afficheurs (pour visualiser les résultats).

## Le matériel :

Un coffret simulateur de logique comprenant :

- 2 plaques à connexions 960 contacts
- Les circuits de base indispensables à monter sur circuits imprimés
- Une alimentation stabilisée 5 V - 1 A
- Un indicateur d'état logique 6 entrées/sorties
- Un générateur horloge 1 Hz
- Un générateur horloge 5 kHz
- 6 bascules "RS" anti-rebonds

## Pour les expériences pratiques :

- 26 circuits intégrés (les plus utilisés)
- 1 photo-transistor
- Condensateurs, résistances, diodes divers
- 2 afficheurs 7 segments
- Diodes électroluminescentes.

### Bon de Commande à retourner à EURELEC Rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

Je désire recevoir votre ensemble électronique digitale (manuel + matériel) que vous m'enverrez de la façon suivante :

- En 1 seule fois, je joins à ma commande un chèque ou un mandat-lettre de 1170 F (port et emballage gratuits).
- En 3 fois, je vous demande de m'adresser le premier envoi immédiatement contre remboursement de 390 F(\*), puis les 2 envois suivants à raison d'un par mois. Chacun contre remboursement de 390 F(\*) .

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Date et signature (pour les mineurs, signature des parents).

\* Ajouter 36 F par envoi pour frais de port et d'emballage.



**eurelec**

Rue F. Holweck, 21000 DIJON

09138

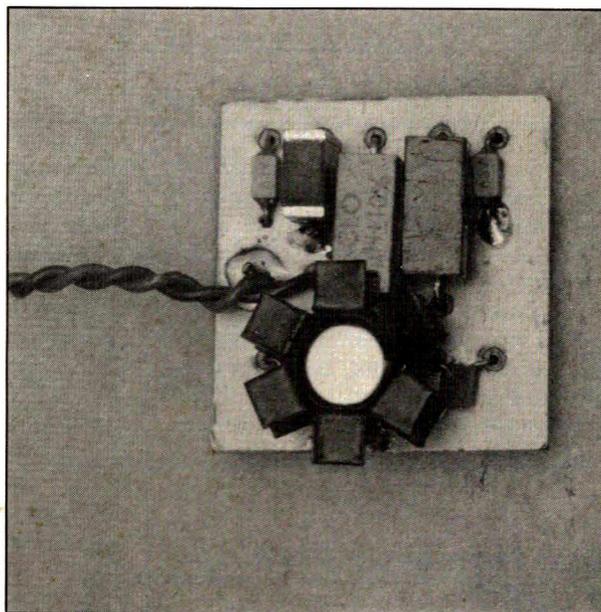
dolci

## Un amplificateur UHF de puissance 1 mW



Le rôle d'un amplificateur d'antenne est généralement d'amener à un niveau exploitable, les très faibles signaux émanant du collecteur d'ondes. L'accent est donc mis sur le gain, qui doit être important, et sur le facteur de bruit, caractéristique capitale qui fixe directement la qualité des signaux traités.

Des composants de plus en plus performants sont développés afin d'aller toujours plus loin dans ces directions, mais parfois avec d'autres avantages simultanés, tels que l'augmentation de la puissance maximum de sortie, ce qui n'est pas sans intérêt, comme nous allons le voir.



### Evolution de la technique des amplificateurs d'antenne UHF

Bien des progrès ont été accomplis depuis les tubes triode et les transistors Germanium des débuts de la deuxième chaîne : nous avons eu l'occasion, dans le passé, de décrire la réalisation de préamplificateurs équipés de transistors hyperfréquences au Silicium, présentant un très faible facteur de bruit, puis de modules hybrides, assimilables à des circuits intégrés, et simplifiant donc considérablement la mise en œuvre pratique, toujours délicate au-delà de quelques centaines de MHz. Aujourd'hui, le dernier cri de la technique se trouve être l'utilisation de transistors à effet de champ à l'ARSENIURE DE GALLIUM (tout comme les diodes LED).

En fait, de tels transistors existent depuis le milieu des années 70, et ont

été découverts au Japon lors de recherches visant à remplacer les très coûteux amplificateurs paramétriques équipant les stations de télécommunications par satellite, devant parfois fonctionner sous azote liquide pour garantir un facteur de bruit satisfaisant !

Ce n'est cependant qu'en 1981 que les cadences de production ont pu atteindre un niveau permettant à ces composants de devenir relativement abordables.

C'est enfin à la mi-82 que la technologie européenne a relevé le défi, avec l'introduction par SIEMENS d'un CIRCUIT INTEGRE MONOLITHIQUE GaAs, en première mondiale !

Un amplificateur utilisant ce type de composant présente l'avantage d'être très simple à réaliser, puisque le câblage le plus critique est déjà prévu à l'intérieur même du circuit intégré. Le prix de vente du CGY 21 (c'est son nom), reste cependant un peu élevé, ce qui ne permet de l'utiliser que dans des applications met-

tant à profit ses caractéristiques particulières.

Afin de pouvoir délimiter correctement les domaines d'applications de ce composant, nous allons comparer ses caractéristiques à celles des amplificateurs réalisés selon les autres technologies utilisables.

Le tableau de la figure 1 regroupe les principales caractéristiques de trois montages représentatifs de l'état actuel de la technique.

On peut conclure de cette rapide étude, que le montage classique à deux transistors reste « dans la course » puisqu'il permet d'obtenir des performances très honorables pour un coût sans concurrence. En revanche, sa réalisation pratique exige des soins extrêmes, sous peine de voir le gain tomber à l'unité (ou moins !) dès les 200 MHz...

Le module hybride (genre SH 120), représente à coup sûr le meilleur compromis entre performances « haut de gamme », prix raisonnable, et utilisation à la portée de tous.

Le nouveau circuit monolithique

Dispositif	2 × BFT 65 (Siemens)	SH 120 (SGS ATES)	CGY 21 (Siemens)
Technologie	transistor Si	module hybride	CI A <sub>s</sub> G <sub>a</sub> monolithique
Coût	1 petit cochon	1 petit cochon	2 petits cochons
Bande passante	1 à 1 000 MHz	30 à 900 MHz	40 à 860 MHz (possibilité 0 à 3 GHz)
Gain	20 dB	19 dB	23 dB
Facteur de bruit	5 dB	4,5 dB	4,5 dB
Niveau de sortie pour - 60 dB IM	130 mV	100 mV	350 mV
Consommation	28 mA	20 mA	300 mA
Tension alim.	12 V	12 V	4,5 V
Complexité du montage	★★★	★	★★

Figure 1 - Comparaison entre trois solutions

CGY 21 coûte légèrement plus cher, pour des performances générales un peu supérieures. Cependant, il se distingue par un niveau maximum de sortie (à - 60 dB d'intermodulation), plus de trois fois supérieur. En termes de puissance, l'amélioration est d'environ **dix fois**, ce qui permet d'obtenir **plus d'un milliwatt** sur une charge de 75 ohms, puissance qui, en UHF, est loin d'être négligeable !

## Que faire avec 1 mW d'UHF ?

Une puissance d'un milliwatt peut faire sourire en comparaison de celles utilisées en émission. Pourtant, on peut essayer de raccorder un amplificateur à CGY 21 entre une petite antenne TV et une source convenable de modulation, telle qu'un magnétoscope ou un ordinateur individuel à sortie UHF : on pourra recevoir « l'émission » sur n'importe quel téléviseur dans un rayon variant entre quelques mètres et quelques centaines de mètres selon sa sensibilité et le gain des antennes employées, dont l'influence est considérable à ces fréquences.

On peut songer à créer ainsi des mini-réémetteurs, destinés à éviter un inesthétique coaxial entre le magnétoscope du salon, et le « second récepteur » placé dans la cuisine ou la chambre à coucher. Sans aller jusqu'à la création de stations de « TV libre » à l'échelle d'un immeuble, on peut utiliser ce système chaque fois que la pose d'un câble s'avère délicate ou impossible. Lorsque l'on décide de rester fidèle au

câble, on constate que toute longueur supplémentaire et tout répartiteur affaiblit sérieusement le signal utile. L'utilisation en tête de distribution d'un amplificateur à fort gain en puissance permet d'attaquer victorieusement un réseau à fortes pertes. Dans tous ces cas, l'avantage de l'amplificateur à CGY 21 réside dans une forte puissance disponible sans aucun réglage d'accord, puisque le circuit est à large bande, de 40 à 860 MHz et même bien au-delà avec une légère perte de gain (on mesure encore 19 dB à 1 GHz, et il n'est pas impossible d'atteindre les 3 GHz !). Dès que la télédiffusion directe par satellite deviendra une réalité, le CGY 21 constituera un excellent choix au niveau des étages à grand gain devant suivre le changeur de fréquence 12 GHz.

## Réalisation pratique

Le schéma de la **figure 2** reste très simple, puisqu'il ne comporte que les composants non logeables dans un circuit monolithique. En particulier, les deux selfs de 1 µH pourront être réalisées de diverses manières :

- achat de selfs marquées,
- utilisation de petites selfs de

- choc sur perle ferrite (genre VK 200 ou similaire),
- selfs à air : 20 spires de fil émaillé Ø 0,25 mm sur Ø 3,5 mm.

Les condensateurs seront exclusivement du type céramique disque 63 V (aussi petits que possible), à l'exception du 0,22 µF qui pourra être un MKH.

Le câblage est bien sûr assez critique, mais beaucoup moins que dans le cas d'un montage à transistors discrets.

On prendra les précautions classiques en matière de composants MOS (notamment fer à souder relié à la terre, de même que le corps de l'opérateur), car les composants GaAs sont aussi fragiles, si ce n'est davantage.

Le circuit imprimé dont le tracé apparaît à la **figure 3** sera équipé d'après le schéma d'implantation de la **figure 4**, en veillant à ce que les fils des composants soient enfoncés le plus à fond possible dans leurs trous. Seul le CGY 21 pourra être écarté de quelques millimètres du circuit, afin de dégager la place de son clip refroidisseur (avec 300 mA de consommation, le circuit intégré chauffe en effet assez fortement).

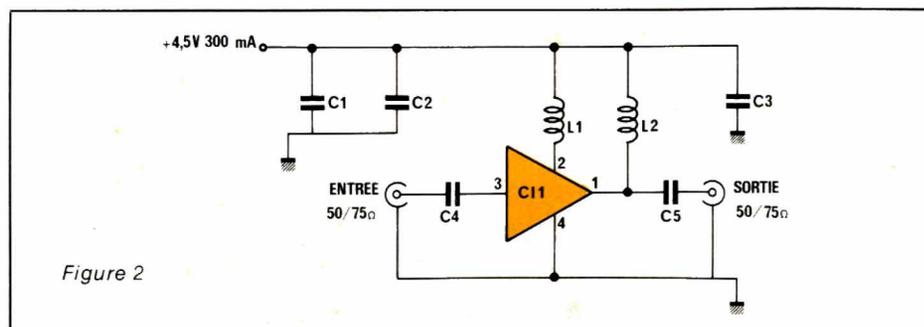


Figure 2

## Réalisation

Figure 3

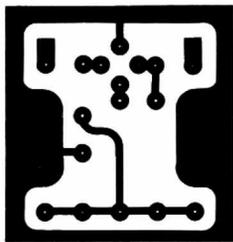


Figure 4

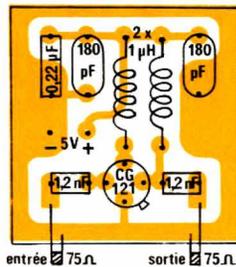
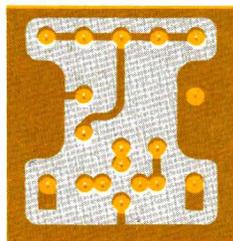


Figure 5



Il est avantageux côté stabilité (quoique non indispensable), de prévoir un plan de masse côté composants, d'après le tracé de la figure 5. On pourra bien sûr faire appel à la technique de la gravure double face, mais il est plus commode d'utiliser de la feuille de cuivre de 35 microns autocollante, dans laquelle il sera facile de ménager des trous à l'aide d'un forêt de 4 mm tenu à la main, ou d'un outil à interrompre les VEROBOARDS. De telles feuilles de cuivre sont fabriquées par BISHOP GRAPHICS, et commercialisées en France sous la marque CIRCUIT IMPRIME FRANÇAIS. Elles se révèlent précieuses pour toutes sortes de blindages.

Il existe également sous la même marque, des pastilles et rubans autocollants en cuivre permettant la composition immédiate de circuits imprimés sur de l'époxy nu, sans aucune opération de gravure. Compte tenu de leur prix assez élevé, ces pièces sont surtout rentables pour la réalisation de circuits à faible nombre de liaisons, comme celui décrit ici.

Pour utiliser l'amplificateur, il suffit de l'équiper de deux câbles coaxiaux soudés côté cuivre, et re-

liés à l'installation par des prises appropriées.

Il est important de ne pas dépasser 5 V au niveau de l'alimentation (4,5 V nominal), sous peine de destruction immédiate du CGY 21. Il n'est pourtant pas recommandé d'utiliser une pile plate, en raison de la consommation notable de l'ensemble. On veillera à éviter toute inversion de polarité, également catastrophique. Le plus commode semble d'adjoindre au montage une petite alimentation secteur raccordée à demeure.

Patrick GUEULLE

### Nomenclature

#### Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 0,22 µF
- C<sub>2</sub> : 180 pF, céramique 63 V
- C<sub>3</sub> : 180 pF, céramique 63 V
- C<sub>4</sub> : 1,2 nF, céramique 63 V
- C<sub>5</sub> : 1,2 nF

#### Circuits intégrés

- CI<sub>1</sub> : CGY 21 Siemens

#### Divers

- 2 selfs de 1 µH (voir texte)

## Infos

### • Nouveautés matériel •

#### ORIC-1, un ordinateur qui monte...

ASN diffusion fait le point après deux mois de commercialisation de ORIC-1.

— 3 500 ORIC-1 ont été livrés au 30 avril 1983.

— Les commandes globales au 30 avril se montent à 10 000 ORIC-1 :

- 9 000 en version 48 K
- 1 000 en version 16 K

— Les prévisions de commandes à fin 1983 permettent d'envisager la vente de 50 000 ORIC-1 en version 48 K et 20 000 en version 16 K.

Après 2 mois de commercialisation, A.S.N. diffusion a réalisé l'adaptation complète d'ORIC-1 au marché français :

- l'alimentation de l'unité cen-

trale (précédemment du standard anglais) est modifiée et est maintenant fournie au standard français,

- le manuel est en français,
- la cassette de démonstration devient en français.

On peut considérer que ce microordinateur connaîtra un succès équivalent à celui du ZX 81, peut-être parce que le spectrum Sinclair

n'est pas sorti en temps voulu.

En attendant le modulateur Secam qui est à l'étude et qui sera vraisemblablement disponible en juin, un modulateur N et B UHF est d'ores et déjà disponible.

Les cordons de liaison aux lecteurs de cassettes et aux imprimantes Centronic sont désormais commercialisés.



## • Nouveautés matériel •

### Texas Instruments et ses nouveautés à la Foire de Paris

A l'occasion de la Foire de Paris, du 30 avril au 12 mai 1983, Texas Instruments a présenté ses dernières nouveautés et notamment 7 nouvelles cartouches pour l'ordinateur familial TI99/4A.

Dans le cadre du salon «Vivre avec l'informatique», sur son stand, les visiteurs ont pu expérimenter les nombreux logiciels d'éducation, de jeux et d'initiation à l'informatique.

### Jeux et éducation 7 nouvelles cartouches pour le TI99/4A

#### Logiciels d'éducation - où le calcul devient un jeu

Six nouveaux logiciels en français pour apprendre les quatre opérations de base tout en s'amusant. L'enfant acquiert vitesse et exactitude dans le calcul mental par la répétition des questions. Au cours du jeu, l'enfant se trouve alors toujours confronté à des envahisseurs, des robots, des taupes, des météorites, des dragons, des caïmans. Pour se défendre, il doit donner la réponse exacte à l'opération posée; la réponse au calcul posé est bonne, l'enfant passe au problème suivant et améliore son score; la réponse est mauvaise, l'enfant perd des points et des munitions. La rapidité de calcul et les réflexes de l'enfant le sauvent de ses ennemis.

#### Alien addition

L'addition et les envahisseurs d'Alien.

Référence: PHM 3115 - DLM 2.

#### Minus mission

Soustraction et le robot.

Référence: PHM 3118 - DLM 5.

#### Meteor multiplication

Multiplication et les météorites.

Référence: PHM 3119 - DLM 6.

#### Demolition division

Division et la taupe.

Référence: PHM 3116 - DLM 3.

#### Dragon Mix

Multiplication, division et le dragon.

Référence: PHM 3115 - DLM 4.

#### Alligator Mix

Les quatre opérations de base et les caïmans.

Référence: PHM 3114 - DLM 1.

#### Cartouche de jeu - Parsec - Guerre sur la planète Alien

Aux commandes du vaisseau Parsec, vous patrouillez aux environs de la planète Alien. Des petits chasseurs approchent et réduisent les possibilités de manœuvre du vaisseau, afin de chercher à provoquer la collision. Après les chasseurs, des croiseurs encore plus agressifs, armés de missiles à photon traquent le vaisseau et font feu. Vous devez les éviter et les détruire par un tir très précis du laser. Si vous êtes toujours «en vie», il ne faut surtout pas relâcher l'attention pour naviguer à travers les ceintures d'astéroïdes et faire le plein de fuel du vaisseau

sans risquer la destruction au sol. Les dangers et l'intérêt du jeu sont renouvelés par sept vagues d'attaquants Alien différents, dans un environnement de plus en plus difficile. Vous avez droit quand même pour résister à ces assauts, à un contingent initial de 5 vaisseaux, renouvelables suivant le score.

#### À noter:

En plus du bruitage de guerre spatiale existant dans le programme, vous avez la possibilité de brancher sur la console un synthétiseur de voix PHP 1500. L'ordinateur alors vous parle en anglais grâce à sa voix synthétique, annonce l'approche de l'ennemi et commente cette bataille de l'espace.

**Parsec:** un jeu d'action et de réflexes sous forme de cartouche enfichable avec manuel en français. Durée: selon l'habileté du pilote. Référence: PHM 3112.

Synthétiseur de voix (en option). Référence: PHP 1500.

Les logiciels sont en vente dans les grands magasins et magasins spécialisés.



# Commutateur électronique à large bande ( $> 15 \text{ MHz}$ )



Nombreux sont maintenant les électroniciens amateurs équipés d'un laboratoire sérieux, donc d'un oscilloscope : aucun travail efficace d'étude ou de mise au point d'une maquette ne peut se concevoir sans cet appareil.

Les budgets n'étant pas extensibles, beaucoup doivent malheureusement se contenter d'un monotrace. C'est un handicap évident dans bien des cas, où il apparaît nécessaire de suivre l'évolution d'un signal à travers un montage : l'affichage simultané des traces prélevées en deux points différents autorise seul une comparaison commode.

Avec la réalisation que nous proposons ici, nos lecteurs pourront, pour une dépense assez modeste, accéder aux avantages d'un oscilloscope bicourbe.

Grâce à une mise au point à laquelle tous ne pourront pas accéder, puisqu'elle exige à son tour d'importants moyens de contrôle, l'auteur a pu obtenir, sur son prototype, une bande passante de 22,5 MHz (à + 1 et - 3 dB). Mais qu'on se rassure : avec les valeurs standard indiquées dans nos schémas, et sous réserve d'une reproduction fidèle des circuits et du câblage, chacun sera certain d'atteindre au moins 15 MHz. C'est plus qu'il n'en faut pour compléter — cas le plus courant — un oscilloscope de 10 MHz.

## Quelques considérations théoriques

Après avoir brièvement rappelé le principe du découpage électronique, nous comparerons les avantages et les inconvénients des modes « découpé » et « alterné », afin de justifier le choix effectué dans notre réalisation. Nous dirons aussi quelques mots des problèmes posés par la synchronisation.

## Structure et fonctionnement d'un commutateur électronique

Réduit à sa plus simple expression, tout commutateur se ramène au schéma de principe de la figure

1. Les deux signaux à examiner, sont appliqués, chacun, sur l'une des entrées. Un circuit de commande ouvre et ferme, alternativement, les interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$ . Des échantillons des signaux 1 et 2, sont donc tour à tour dirigés vers l'unique amplificateur vertical de l'oscilloscope. Par un choix convenable de la fréquence de découpage, et grâce à la rémanence de l'écran du tube cathodique, que renforce la persistance rétinienne, l'œil voit deux traces complètes.

Dans la pratique, les interrupteurs sont évidemment réalisés sous forme électronique, soit avec des diodes, soit avec des transistors.

Malgré cela, un schéma aussi rudimentaire que celui de la figure 1 ne saurait donner satisfaction, pour plusieurs raisons :

— les transistors ou les diodes jouant le rôle d'interrupteurs, ne présentent pas la forte impédance d'entrée nécessaire à tout oscilloscope,

— les deux signaux pouvant offrir des amplitudes très différentes, l'unique atténuateur vertical de l'oscilloscope associé ne permettrait pas de leur donner, sur l'écran, des hauteurs commodément exploitables. On doit donc prévoir un atténuateur par entrée,

— il est indispensable de pouvoir séparer verticalement les deux traces, et si possible par des commandes distinctes, n'interagissant pas l'une sur l'autre.

Ces quelques impératifs, et d'autres paramètres que nous analyserons ci-dessous, conduisent généralement au schéma de principe de la figure 2. On y reconnaît, essentiellement :

— sur chaque entrée, un atténuateur calibré à plusieurs rapports, et compensé en fréquence. Souvent, cet atténuateur est précédé d'un dispositif permettant soit de transmettre, soit d'éliminer la composante continue ; il est si possible prévu une position de mise à la masse, pour un

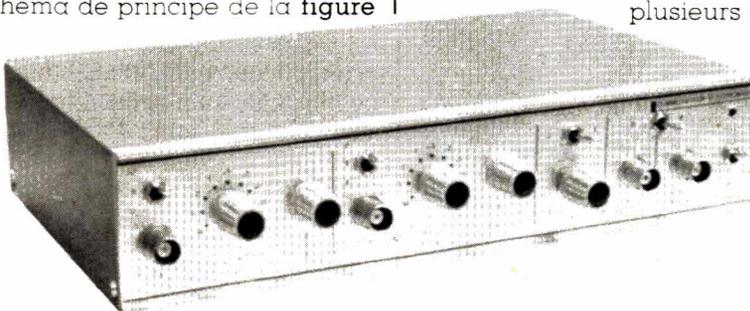


Figure 1

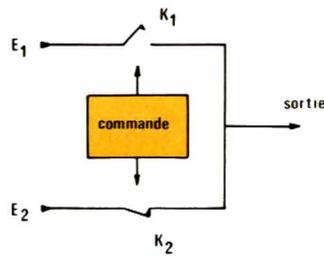


Figure 2

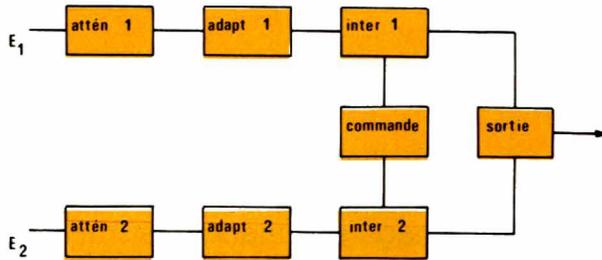
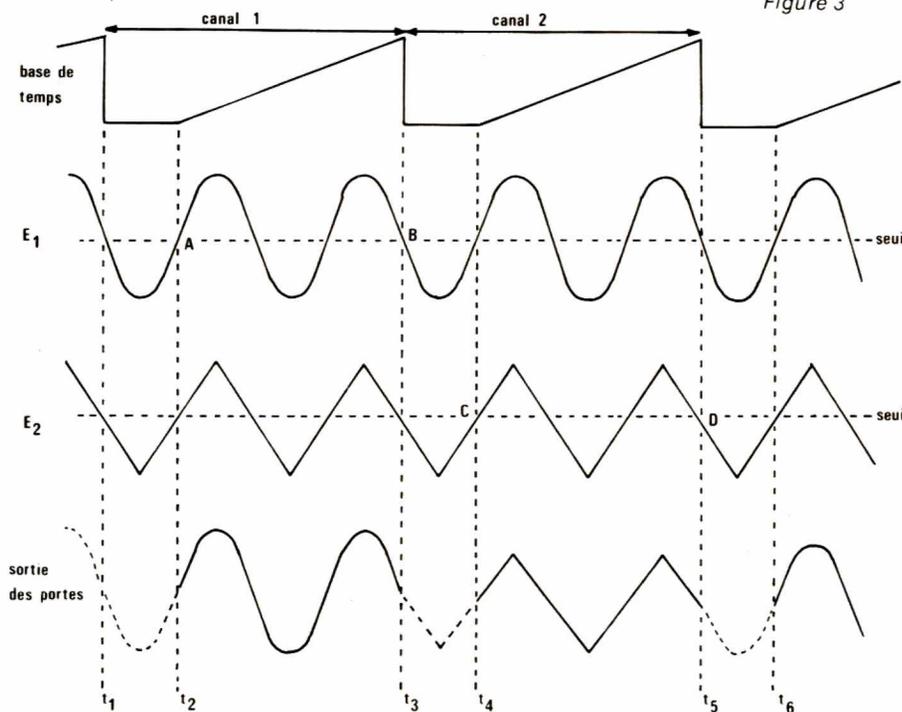


Figure 3



accès commode à la référence zéro, sans débrancher les sondes,

- après chaque atténuateur, un adaptateur d'impédance, à grande impédance d'entrée et très faible impédance de sortie. À ce niveau se situent, généralement, les commandes de cadrage vertical, qui agissent par superposition, au signal lui-même, d'une tension continue variable,

- les interrupteurs proprement dits,
- les circuits de commande du

découpage. Pour des raisons que nous développerons plus loin, la fréquence de découpage doit pouvoir être modifiée en fonction des caractéristiques des signaux d'entrée, et de la vitesse de balayage de la base de temps,

- les circuits de sortie, communs aux deux voies, et qui transmettent le signal traité vers l'unique entrée verticale de l'oscilloscope. Outre qu'ils abaissent l'impédance de sortie, pour minimiser les effets des capacités parasites, ces étages intro-

duisent parfois un gain en tension destiné à augmenter la sensibilité de l'oscilloscope,

- des circuits de synchronisation. Leur rôle sera expliqué à part.

## Les modes découpé et alterné

On distingue deux modes de découpage des signaux, respectivement baptisés « mode alterné » et « mode découpé ».

Dans le mode alterné, chaque inversion de position des portes  $K_1$  et  $K_2$  (voir figures 1 et 2), donc chaque changement de canal, coïncide avec un retour de la dent de scie de la base de temps de l'oscilloscope, comme le montre la figure 3. Dans celle-ci, nous avons supposé, à titre d'exemple, qu'on appliquait une tension sinusoïdale sur l'entrée  $E_1$  du commutateur, tandis que l'entrée  $E_2$  est excitée par une tension triangulaire. Pour tout ce qui suit, la base de temps est considérée comme appartenant au type déclenché; elle est réglée pour que chaque dent de scie du balayage démarre sur le niveau moyen d'un flanc ascendant du signal vertical.

À l'instant  $t_1$ , premier retour de la base de temps sur la figure 3, les portes  $K_1$  et  $K_2$  commutent, et relient le canal 1 à l'amplificateur de sortie, dont elles isolent le canal 2. Le balayage suivant ne peut commencer qu'à l'instant  $t_2$ , quand la sinusoïde appliquée en  $E_1$  passe par le point A correspondant au seuil de déclenchement. Sur l'écran de l'oscilloscope apparaît alors, entre les instants  $t_2$  et  $t_3$ , toute la portion du signal 1 comprise entre les points A et B.

Un nouveau retour de la dent de scie entraîne alors la commutation de la porte, et applique le signal du canal 2 sur l'amplificateur vertical. Là encore, la portion des triangles comprise entre les instants  $t_3$  et  $t_4$  n'apparaît pas, puisque le spot reste éteint, à gauche de l'écran. Le déclenchement intervient au passage du signal triangulaire par le point C, et ce signal est affiché sur l'écran entre les instants  $t_4$  et  $t_5$ , correspondants à la portion CD de la courbe. A ce moment, un nouveau retour de la dent de scie fait repartir le cycle d'échantillonnages.

À la dernière ligne de la figure 3, nous avons représenté en traits pleins les courbes qui s'affichent successivement sur l'écran. Les zo-

nes pointillées correspondent aux temps d'arrêt du balayage.

Pour que dans le mode découpé, l'affichage donne à l'œil une impression de continuité, dépourvue de tout scintillement, il convient que l'intervalle de temps séparant deux passages du spot par les mêmes points de l'écran, n'excède pas une dizaine de millisecondes. Cela correspond à des vitesses de balayage de l'ordre de 1 ms/cm. Le mode alterné n'est donc pas applicable à des phénomènes lents.

Par ailleurs, l'exploitation de ce mode suppose un asservissement des commandes d'inversion du commutateur électronique, à la base de temps de l'oscilloscope associé, dont on doit par exemple extraire les dents de scie, ou leurs créneaux d'encadrement. C'était une contrainte assez gênante, compte tenu de la nécessité d'adapter notre appareil à tous les oscilloscopes existants. Nous avons donc renoncé au mode alterné.

Dans le mode découpé, seul mis en œuvre ici, les temps d'échantillonnage ne coïncident plus avec les durées de chaque dent de scie. Le générateur de commande de la porte fonctionne de façon autonome, et, au cours de chaque balayage, les commutateurs  $K_1$  et  $K_2$  peuvent basculer de nombreuses fois entre les canaux 1 et 2. A chaque passage du spot, on observe alors, sur l'écran, un oscillogramme comme celui de la **figure 4** : le signal  $E_1$  est transmis pendant les intervalles du temps  $t_1$ ,  $t_2$ , puis  $t_3$ ,  $t_4$ , etc., tandis que le signal  $E_2$

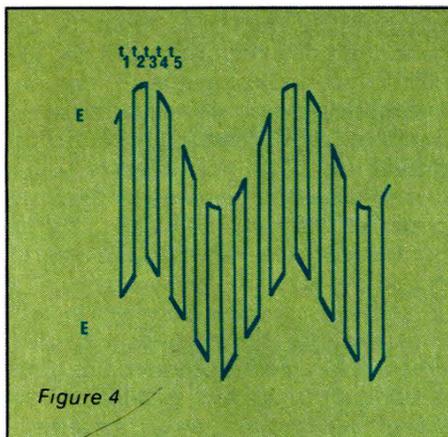


Figure 4

est transmis pendant les intervalles  $t_2$ ,  $t_3$ , puis  $t_4$ , etc. Si la durée de passage des commutateurs  $K_1$  et  $K_2$  entre les positions 1 et 2 est très courte par rapport à la durée du balayage, les transitoires de commutation deviennent suffisamment peu lumineux pour rester imperceptibles à l'œil.

Le découpage de chaque trace, apparent sur la **figure 4**, serait gênant, et même dangereux par le risque de perdre une partie de l'information. Mais si la fréquence de découpage n'est pas un multiple exact de celle du balayage, les échantillons se déplacent entre deux passages du spot, et les courbes, grâce aux persistances jumelées de l'œil et de l'écran, apparaissent dans leur intégralité.

d'un signal triangulaire sur le canal 2, mais en admettant cette fois un déphasage non nul entre les deux tensions, comme le montre la **figure 5**. Les seuils de déclenchement demeurent réglés sur le niveau moyen du flanc ascendant.

A l'instant  $t_1$  correspondant à un retour de balayage, les portes basculent sur le canal 1. Le premier déclenchement suivant de la base de temps intervient en  $t_2$ , au point A de la sinusoïde. Sur l'écran, on affi-



## Les problèmes de synchronisation

Une synchronisation mal conçue de la base de temps, risque d'entraîner soit l'impossibilité de stabiliser les traces sur l'écran, soit, ce qui devient plus vicieux parce que moins manifeste, une représentation erronée des phases relatives des deux signaux. Pour préciser ce dernier point, reprenons l'exemple d'un signal sinusoïdal sur l'entrée 1, et

chera donc la portion de sinusoïde comprise entre les instants  $t_2$  et  $t_3$ .

En  $t_3$ , les portes commutent sur le canal 2. Le balayage reste en attente jusqu'à l'instant  $t_4$ , qui coïncide avec le passage des triangles par le point B. Sur l'écran, est alors affichée la portion du signal triangulaire comprise entre les instants  $t_4$  et  $t_5$ , jusqu'à ce qu'intervienne une nouvelle inversion des portes.

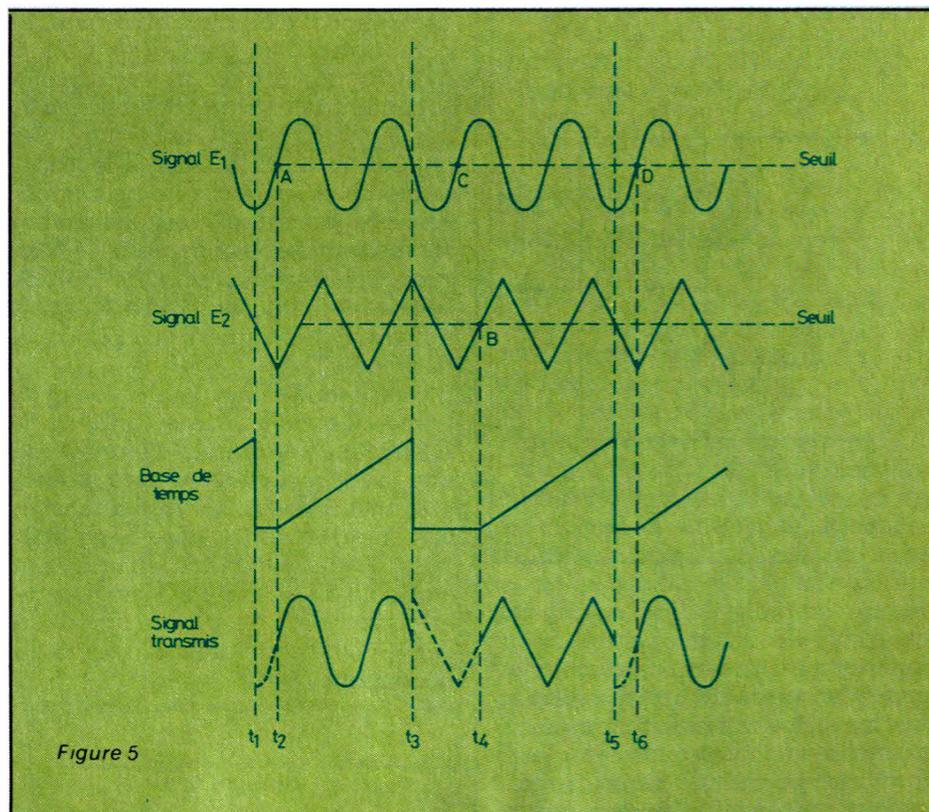


Figure 5

Finalement, les balayages commençant respectivement en A pour la sinusoïde et en B pour les triangles, la configuration observée sur l'écran est celle de la **figure 6**. On voit que la relation de phase n'est pas respectée, puisque les deux tensions paraissent ici en phase.

Le remède, heureusement, est simple : au lieu de laisser fonctionner l'oscilloscope en synchronisation

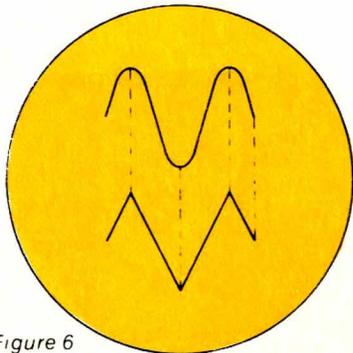


Figure 6

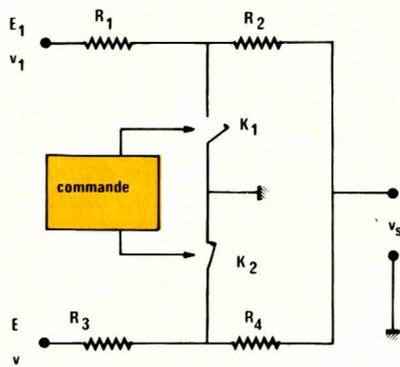


Figure 7

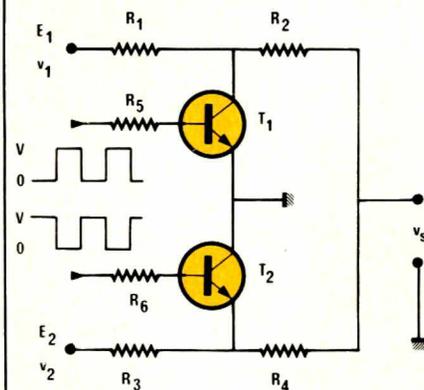


Figure 8

interne, on prélève directement, soit sur l'entrée E1 soit sur l'entrée E2 du commutateur (ou plus exactement après les adaptateurs d'impédances), un signal qui est appliqué sur la borne de synchronisation externe de l'oscilloscope. Sur la **figure 5**, cela revient, au cas où la tension de syn-

chronisation est prélevée sur le canal 1, à déclencher successivement la base de temps en des points tels que 'A' et C. En même temps, on élimine les transitoires de commutation, sur lesquels aurait toutes chances de se synchroniser la base de temps.

## La commutation par transistors bipolaires

Il existe bien des moyens pratiques de réaliser, sous forme électronique, les interrupteurs K1 et K2 de la **figure 1** : diodes, transistors bipolaires, transistors à effet de champ, etc. Le deuxième cas étant celui que nous avons retenu, nous précisons ici les modalités de son exploitation, et les problèmes éventuellement rencontrés. Rappelons que le sujet a déjà été abordé sous un angle très général, dans un précédent article de la revue (R.P.-E.L. n° 419).

À l'état saturé, un transistor se comporte pratiquement comme un interrupteur fermé : la tension entre collecteur et émetteur devient presque nulle, et le courant de collecteur ne dépend que des circuits extérieurs. À l'état bloqué, il se rapproche d'un interrupteur ouvert : aucun courant ne le traverse. On peut donc utiliser des transistors pour réaliser électriquement les interrupteurs K1 et K2 de la **figure 1**.

Dans la pratique, pour des raisons de commodité de mise en œuvre, et pour obtenir les meilleures performances, nous avons préféré exploiter la configuration shunt de la **figure 7**. Les signaux 1 et 2, provenant des entrées E1 et E2 à travers les atténuateurs et les adaptateurs d'impédances, attaquent respectivement les résistances R1 et R3. Sous l'action des circuits de commande de découpage, les interrupteurs K1 et K2 s'ouvrent et se ferment en opposition de phases.

Supposons d'abord K1 ouvert et K2 fermé, comme le montre la **figure 7**. À l'évidence, la tension d'entrée v2 se trouve court-circuitée vers la masse, et n'atteint pas la sortie. La tension v1, elle, y parvient. Mais elle est atténuée par l'ensemble R1, R2 et R4, qui forme un diviseur résistif, à cause de la liaison vers la masse introduite par K2. Il ne reste donc, en sortie du découpeur, que le signal :

$$v_s = \frac{R_4}{R_1 + R_2 + R_4} v_1$$

De la même façon, lorsque K1 se ferme et que K2 s'ouvre, le signal v2 n'est transmis qu'avec atténuation, et on dispose en sortie de la tension :

$$v_s = \frac{R_2}{R_3 + R_4 + R_2} v_2$$

Comme, par raison de symétrie des deux canaux, on choisit toujours R1 = R3 et R2 = R4, ces deux rapports sont égaux. Il ne restera donc qu'à en tenir compte en comprenant l'atténuation introduite par un gain obtenu soit dans les étages adaptateurs, soit dans l'amplificateur de sortie.

Sous forme électronique, les circuits de découpage théoriques de la **figure 7** deviennent, avec des transistors, ceux de la **figure 8**, utilisant les NPN T1 et T2. À travers les résistances de bases R5 et R6, ceux-ci reçoivent les tensions de commande en créneaux, qui évoluent entre la masse et +V. La tension V doit être choisie, compte-tenu des valeurs de R5 et R6, pour garantir la saturation de T1 ou de T2, sans pour autant entraîner une sursaturation. En effet, dans ce dernier cas, le stockage des charges dans la base introduirait un retard au blocage, donc des ennuis de commutation (deux transistors simultanément conducteurs pendant les inversions, par exemple).

## Le cahier des charges

Il a été étudié pour aboutir à un appareil adapté à la gamme des oscilloscopes dont disposent la majorité des amateurs. Il fallait, pour cela, ne pas risquer la moindre dégradation des performances de l'oscilloscope (nous pensons notamment à la bande passante et au temps de montée), et même, au contraire, améliorer certaines d'entre elles lorsqu'elles sont un peu insuffisantes pour les besoins de l'électronique contemporaine (sensibilité verticale).

La nécessité de l'adaptation aux diverses caractéristiques possibles de l'entrée de synchronisation, nous a conduit à prévoir plusieurs versions des circuits de synchronisation. Précisons ici ces quelques problèmes.

## Bande passante résultante de l'ensemble oscilloscope-commutateur

On sait que si deux amplificateurs à large bande A1 et A2, offrant res-

## Réalisation

pectivement, à  $-3$  dB, des fréquences supérieures de coupure  $f_1$  et  $f_2$ , sont connectés en cascade, la fréquence de coupure résultante est donnée par la relation :

$$f = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{f_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{f_2}\right)^2}}$$

Les temps de montée (réponse à un échelon unité) sont, par ailleurs, liés à la fréquence de coupure par la relation :

$$\tau = \frac{2,2}{2 \pi f} = \frac{0,35}{f}$$

(un oscilloscope, par exemple, doté d'une bande passante de 10 MHz, offre un temps de montée de 35 ns). On peut en déduire le temps de montée  $\theta$  d'un ensemble connecté en cascade, en fonction des temps de montée  $\theta_1$  et  $\theta_2$  de chaque élément :

$$\tau = \sqrt{\tau_1^2 + \tau_2^2}$$

De ces relations, on peut déduire l'incidence de l'adjonction d'un commutateur électronique à un oscilloscope donné, lorsqu'on connaît les caractéristiques de ces deux appareils. A titre d'exemple, nous avons résumé, dans le tableau de la figure 9, les fréquences de coupure obtenues à  $-3$  dB, lorsqu'on couple un oscilloscope de 10 MHz à différents commutateurs électroniques de bande passante croissante. Le même tableau donne aussi les temps

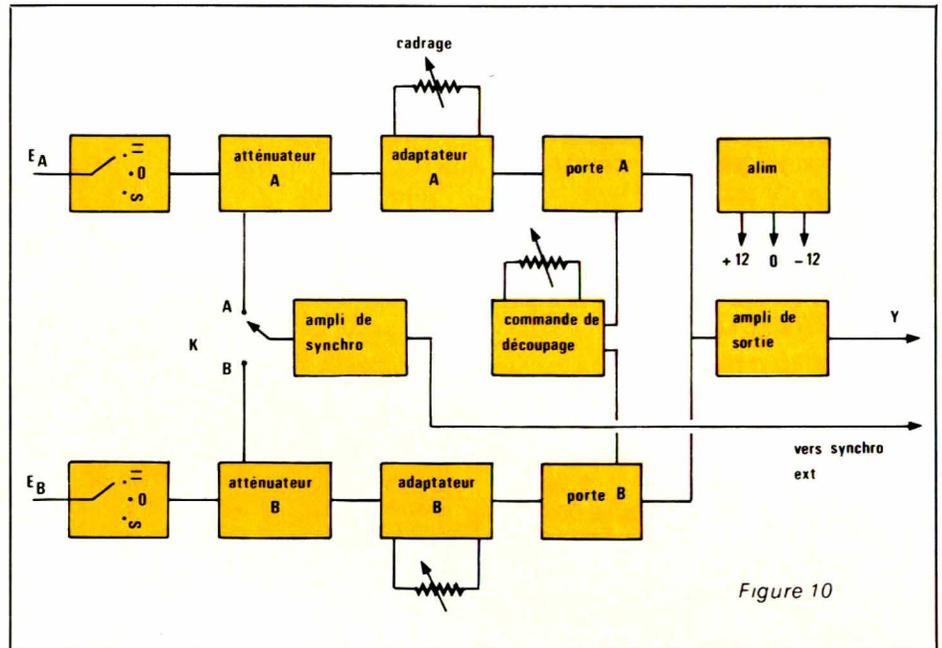


Figure 10

de montée de l'ensemble. Il apparaît clairement qu'un commutateur de 10 MHz conduit à une dégradation sensible des performances. Avec les 15 MHz que nous garantissons pour notre réalisation, les résultats s'améliorent déjà de façon visible. Ceux qui pourront peaufiner les réglages jusqu'aux 24 MHz du prototype, retrouveront très sensiblement les caractéristiques de leur oscilloscope utilisé seul.

### Le problème de la sensibilité

En la matière, les progrès observés depuis quelques années sont presque foudroyants. La plupart des oscilloscopes actuels, mêmes de début de gamme, offrent des sensibili-

tés de 20 mV/cm, et parfois mieux. Voici peu de temps encore, cela n'était qu'exceptionnel, dans la gamme des prix qui concerne les amateurs. On rencontrera donc encore, dans beaucoup de laboratoires, des appareils qui ne descendent pas en-dessous de 50 mV/cm, voire même 100 mV/cm. Pour certaines applications, cette sensibilité se révèle insuffisante, et nous pensons qu'il est bon d'accéder aux 20 mV/cm.

Nous avons donc choisi d'obtenir ce résultat par le biais du commutateur, qui apporte un gain global de 5, en tension, sur chaque canal. On arrivera donc à 20 mV/cm en réglant l'oscilloscope sur 100 mV/cm.

### Les circuits de synchronisation

Un oscilloscope n'est agréable d'emploi que s'il est possible de verrouiller, sans acrobatie, même des signaux n'apparaissant qu'avec une faible amplitude sur l'écran : 3 ou 4 millimètres, par exemple. Or, l'usage du commutateur électronique exige, comme nous l'avons vu, le recours à une synchronisation externe : on devra donc tenir compte de la sensibilité de l'entrée correspondante.

Or, en ce domaine, les plus grandes disparités existent. Certains appareils se synchronisent très bien avec un signal externe de quelques dizaines de millivolts seulement, jusqu'aux limites supérieures de la bande passante. D'autres, dans les

f commutateur (MHz)	f résultant (MHz)	$\tau$ résultant (ns)
8	6,24	56,0
10	7,08	49,5
12	7,68	45,5
14	8,14	43,0
16	8,48	41,3
18	8,74	40,0
20	8,94	39,1
24	9,14	37,9

Figure 9 : bande passante résultante avec un oscilloscope de 10 MHz (temps de montée 35 ns).

mêmes conditions, demandent plusieurs volts. Chacun devra donc ajuster les étages de synchronisation du commutateur à ses exigences particulières. Nous y reviendrons en détail lors des opérations de câblage et de mise au point.

## Schémas du commutateur électronique

Relativement touffu, le schéma complet ne serait pas facilement exploitable par le lecteur. Nous lui avons donc préféré des schémas partiels, détaillant les fonctions principales. Il sera facile d'en effectuer la synthèse grâce au synoptique de la figure 10.

## Circuits d'entrée et atténuateurs

On les trouvera à la figure 11. Seul un canal a été représenté, puisque l'autre lui est identique.

Le commutateur  $K_1$ , placé sur l'entrée, permet soit la liaison directe (position 1), ce qui autorise la transmission de la composante continue ; soit le passage à travers  $C$ , pour les seules tensions alternatives ; soit, enfin, la déconnexion des bornes d'entrée, ce qui place l'entrée de l'amplificateur à la masse, par l'intermédiaire de la résistance  $R_9$ .

On trouve ensuite un atténuateur compensé à 9 positions,  $K_2$ , qui donne les sensibilités comprises en-

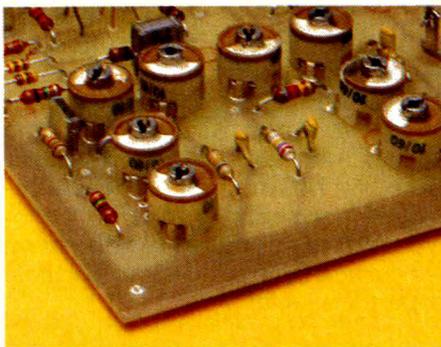
tre 20 mV/cm et 10 V/cm, avec l'échelonnement traditionnel 1, 2, 5, etc. L'atténuateur comprend deux sections :

- l'une, au moyen de deux cellules, fournit les atténuations 1/1 (transmission directe), 1/100 ou 1/100,
- l'autre, qui comporte également deux cellules, fournit les rapports d'atténuation 1/1 (transmission directe), 1/2 et 1/5.

On sait que la transmission égale de toutes les fréquences, nécessaire notamment pour la reproduction correcte de signaux complexes, exige, dans une cellule atténuatrice du type représenté à la figure 12, le respect de la condition :

$$R_1 C_1 = R_2 C_2$$

La capacité  $C_2$  provient en partie, inévitablement, des capacités parasites de câblage, et de celles de



l'étage d'entrée. On doit artificiellement l'augmenter, surtout aux forts rapports d'atténuation, pour que les condensateurs série ne deviennent

pas trop faibles, donc irréalisables.

On peut s'interroger sur l'utilité des condensateurs ajustables  $C_1$ ,  $C_4$ ,  $C_7$  et  $C_{10}$ . Ils servent à rendre égales les capacités résultantes d'entrée dans toutes les positions du com-

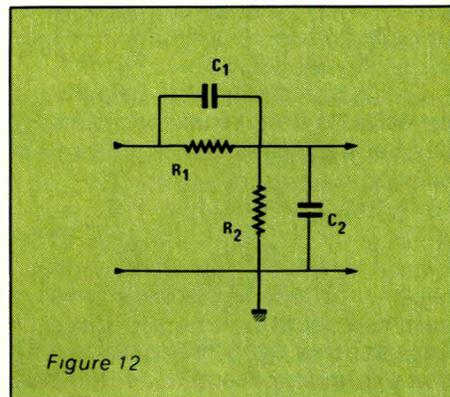


Figure 12

mutateurs  $K_2$ . Cette propriété est indispensable lorsqu'on utilise une sonde atténuatrice, qui comporte elle-même une compensation en fréquence ; celle-ci, évidemment, ne peut pas être retouchée pour chaque sensibilité du commutateur !

## Les étages adaptateurs d'impédance

Là encore, la figure 13 ne représente que l'un d'entre eux, l'autre étant rigoureusement identique.

L'impédance d'entrée, vue par la sortie de l'atténuateur, est fixée à 1 M $\Omega$  à l'aide de la résistance  $R_9$ . On trouve ensuite un circuit destiné à protéger le FET  $T_1$  contre les surtensions. Montées avec des polarités contraires, les diodes  $D_1$  et  $D_2$ , modèles au silicium de faible capacité, limitent à  $\pm 0,7$  volt l'excursion maximale sur la grille du FET. Le courant maximal qui les traverse, pour une surtension accidentelle de 400 volts (limite supérieure acceptable), est limité à 4 mA environ par la résistance  $R_{10}$ . Ici encore, il faut un réseau de compensation en fréquence, à cause des capacités des diodes et du transistor à effet de champ : c'est le rôle du condensateur  $C_{13}$ .

Le FET présente une impédance d'entrée complexe, susceptible de devenir négative à certaines fréquences élevées, et d'entraîner une entrée en oscillations. On compense cette impédance négative par la résistance  $R_{11}$ .

Le transistor à effet de champ, vis-à-vis de l'amplification verticale, travaille en drain commun,

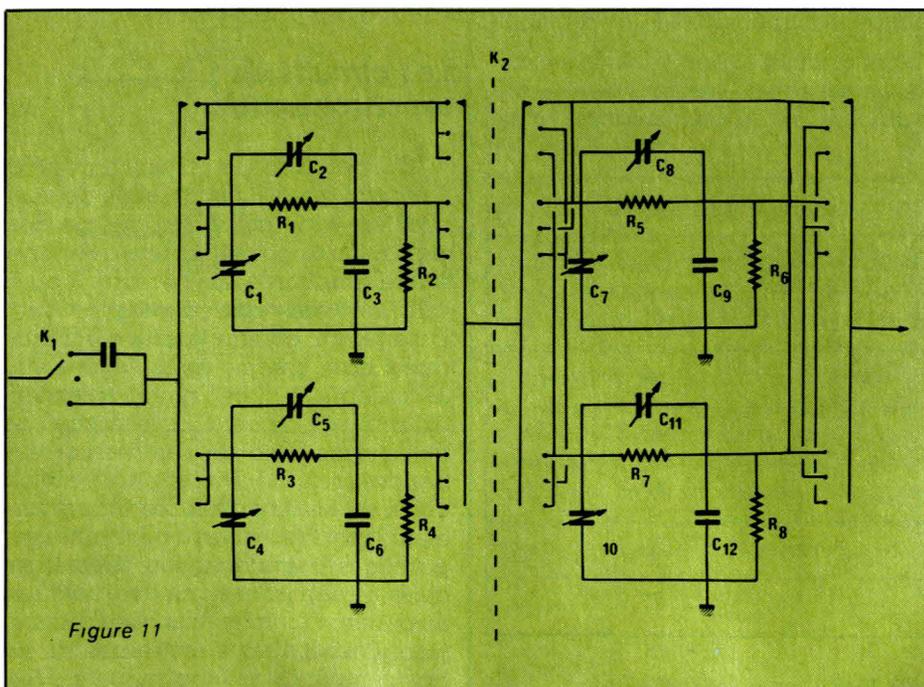


Figure 11

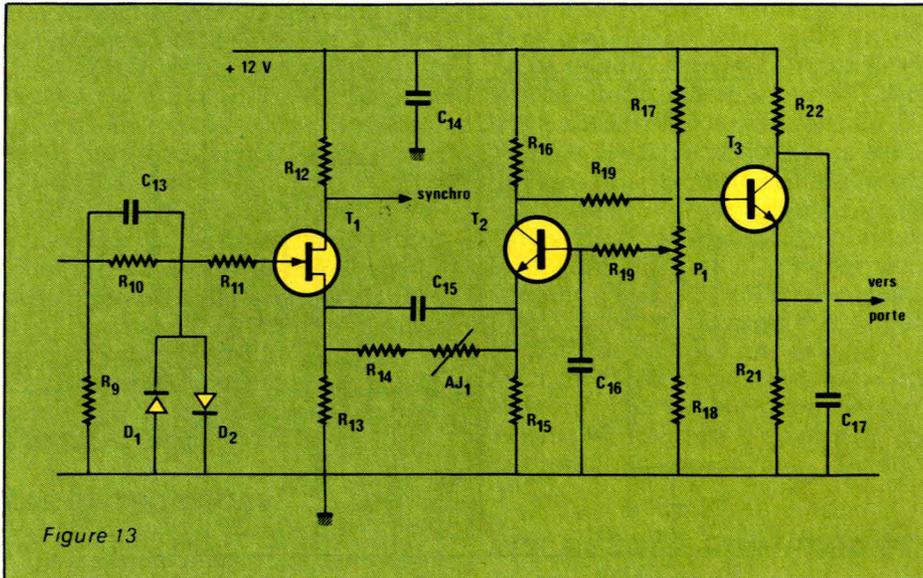


Figure 13

puisqu'on recueille le signal sur sa source (nous expliquerons ultérieurement le rôle de  $R_{12}$ ). Il attaque à son tour le transistor NPN  $T_2$  utilisé, lui, en base commune, donc avec une faible impédance d'entrée.

Deux réglages interviennent au niveau de  $T_2$ . Le premier, à ajuster une fois pour toutes lors de la mise au point, met en jeu l'ajustable  $AJ_1$ . En dosant le rapport d'atténuation introduit par le couplage entre  $T_1$  et  $T_2$ ,  $AJ_1$  commande le gain de l'étage, et, finalement, celui de toute la chaîne amplificatrice. Une fois encore, un condensateur ( $C_{15}$ ), compense les capacités parasites.

Le deuxième réglage, accessible de l'extérieur, constitue la commande de cadrage vertical. Il agit, grâce au potentiomètre  $P_1$ , en fixant la polarisation de base de  $T_2$ , donc le courant de repos de ce transistor, et son potentiel moyen de collecteur. Vis-à-vis de l'alternatif, la base est énergiquement découplée par  $C_{16}$ .

Les signaux sortant à haute impédance du collecteur de  $T_2$ , il est nécessaire de les reprendre à travers l'étage à collecteur commun  $T_3$ , avant de les transmettre aux portes de commutation.

On notera, dans cette partie du montage, le découplage de l'ensemble  $T_1, T_2$  par le condensateur  $C_{14}$ , et celui de  $T_3$  par l'ensemble  $R_{22}$  et  $C_{17}$ .

## Les circuits de découpage

Comme la partie « commande » est ici, commune aux deux canaux, nous avons, dans la figure 14, représenté l'ensemble des deux voies.

L'horloge, qui fixe la fréquence de découpage, s'articule autour d'un circuit 555, très classiquement utilisé en multivibrateur astable. L'inverseur  $K_3$  donne accès à deux gam-

mes de fréquences, en sélectionnant l'un ou l'autre des condensateurs de temporisation  $C_{20}$  et  $C_{21}$ . A l'intérieur de chaque gamme, le potentiomètre  $P_2$  autorise une variation continue de la fréquence.

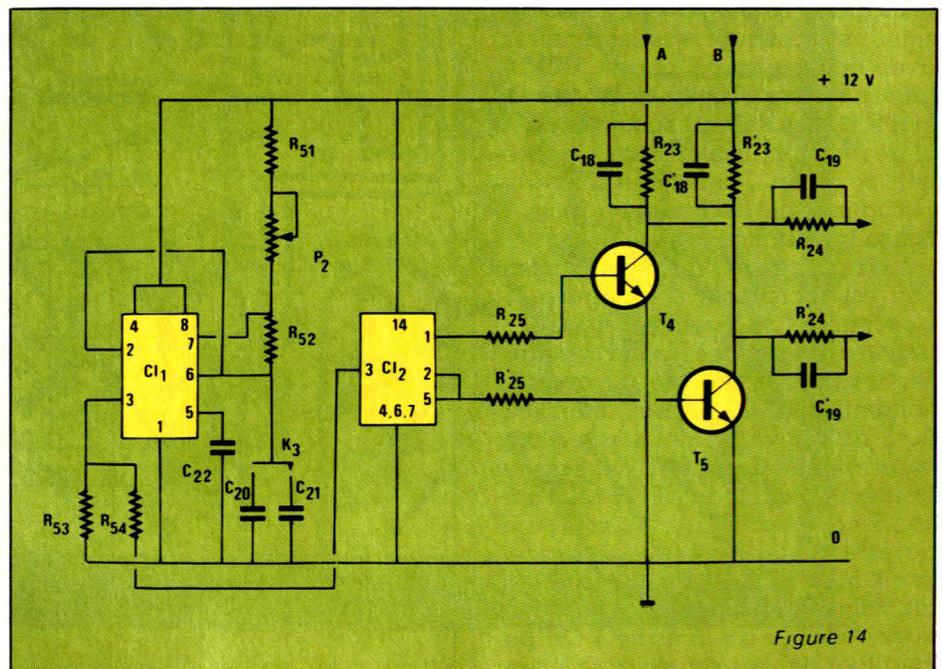
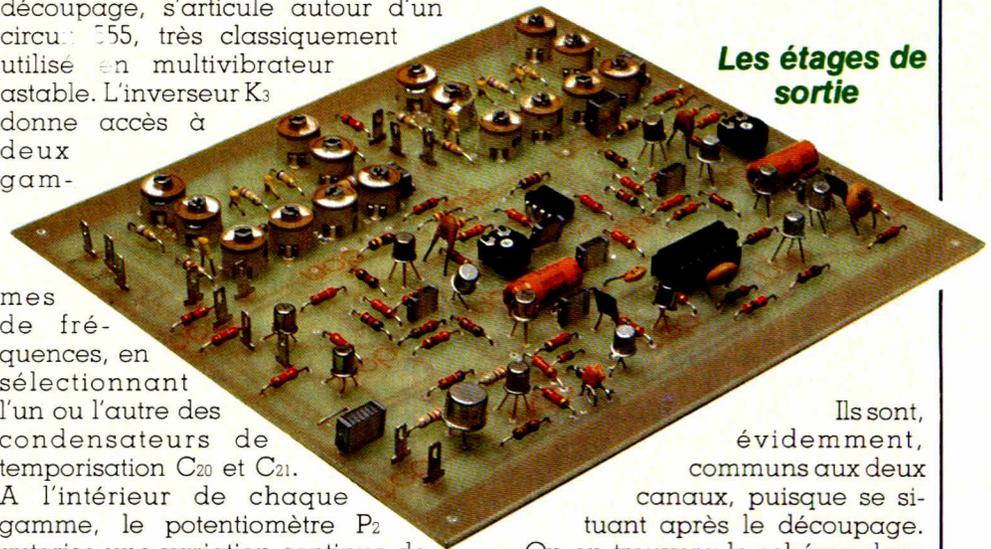


Figure 14

Prélevés sur la sortie 3 du 555, les tops d'horloge excitent une bascule bistable, qui utilise la moitié d'un circuit intégré 4013. Sur les sorties Q et  $\bar{Q}$ , on dispose donc de créneaux rigoureusement symétriques, et en opposition de phases. A travers les résistances  $R_{25}$  et  $R'_{25}$ , ces créneaux commandent respectivement les bases des transistors  $T_4$  et  $T_5$ , les faisant alternativement passer du blocage à la saturation, donc de la situation d'interrupteur ouvert à celle d'interrupteur fermé.

On reconnaîtra, dans l'ensemble  $R_{23}, R_{24}, R'_{23}$  et  $R'_{24}$ , les résistances dont le rôle a été expliqué aux figures 7 et 8. Tous ces éléments introduisant d'innombrables capacités parasites, il convient encore de prévoir des circuits de correction : ils mettent en jeu les condensateurs  $C_{18}, C_{19}, C'_{18}$  et  $C'_{19}$ .

## Les étages de sortie



Ils sont, évidemment, communs aux deux canaux, puisque se situant après le découpage. On en trouvera le schéma dans la figure 15.

Les signaux découpés, aux sorties  $R_{24}$  et  $R'_{24}$ , sont tour à tour appliqués sur la base du transistor  $T_6$ , utilisé en collecteur commun, donc en adaptateur d'impédances. Ils attaquent ensuite la base du PNP  $T_7$ , alimenté à la fois sous + 12 volts (à travers la charge d'émetteur  $R_{52}$ ) et sous - 12 volts (charge de collecteur  $R_{51}$ ). Un découplage d'émetteur par le petit condensateur  $C_{23}$  élargit la bande passante vers les fréquences élevées.

Il convient, lorsqu'aucun signal n'est appliqué sur les entrées, et que les potentiomètres de cadrage se trouvent à mi-course, de disposer d'un potentiel nul sur la sortie générale du commutateur. Ceci oblige à introduire, dans les étages de sortie, un décalage de la tension continue de polarisation. On y parvient en insérant, dans la liaison de  $T_7$  vers  $T_8$ , la diode Zener  $DZ$ , dont le courant de polarisation est déterminé par  $R_{53}$ .

La deuxième amplification s'obtient dans le NPN  $T_8$ , dont le gain en tension est fixé par le rapport des résistances d'émetteur et de collecteur,  $R_{54}$  et  $R_{32}$ . Enfin,  $T_9$ , utilisé en collecteur commun, délivre les signaux de sortie à basse impédance.

## L'amplificateur de synchronisation

Nous avons, dans la description des étages d'entrée, signalé la présence des résistances  $R_{12}$  et  $R'_{12}$ , chargeant les drains des transistors à effet de champ  $T_1$  et  $T'1$ . Comme ces résistances sont égales à celles des signaux appliqués sur les entrées, avec opposition de phase. Ces signaux sont appliqués, à travers  $R_{36}$  et  $R'_{36}$ , sur les bases respectives de  $T_{10}$  et de  $T'_{10}$ , qui, travaillant en collecteur commun, les restitue sans amplification ni déphasage, mais à basse impédance.

L'amplificateur de synchronisation est représenté à la **figure 16**. L'excitation du premier étage  $T_{11}$ , dont les résistances  $R_{38}$  et  $R_{39}$  polarisent la base, s'effectue à travers le condensateur  $C_{25}$ . Après amplification, on trouve un deuxième étage construit autour du PNP  $T_{12}$ , puis un troisième, autour du NPN  $T_{13}$ . La liaison est directe de  $T_{12}$  à  $T_{13}$ , et le point de repos de l'ensemble se règle donc par l'intermédiaire de la résistance ajustable  $AJ_2$ , insérée dans le pont de base de  $T_{12}$ . Le condensateur  $C_{27}$ , découplant la résistance d'émetteur

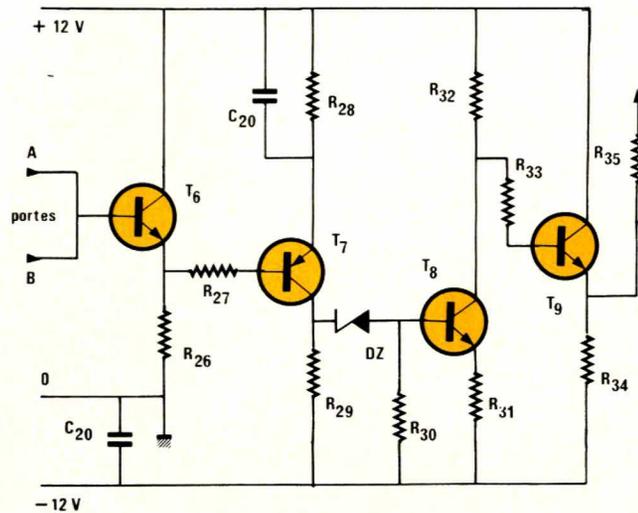


Figure 15

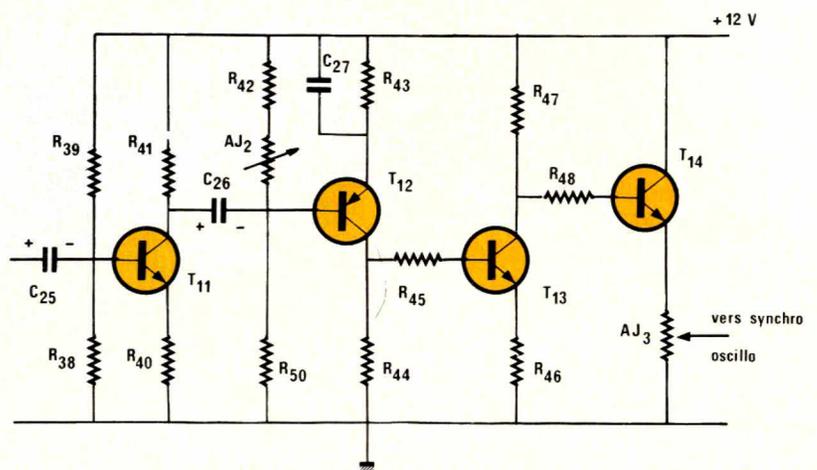


Figure 16

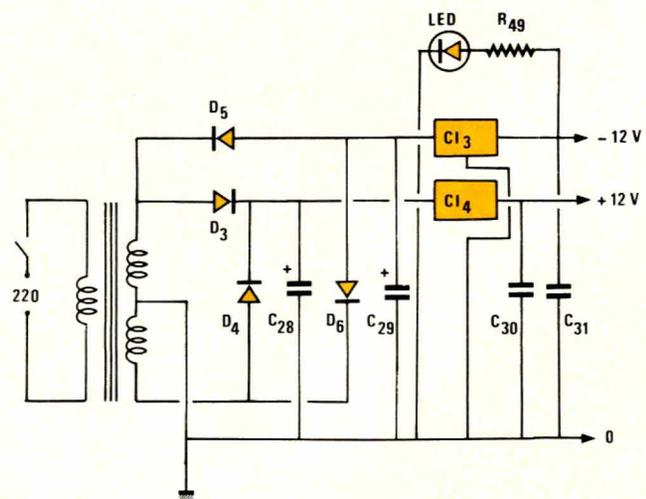


Figure 17

R<sub>43</sub>, élargit la bande passante vers les fréquences élevées.

La sortie, enfin, est prise sur le collecteur commun T<sub>14</sub>. On dose le niveau, en fonction des caractéristiques de l'oscilloscope associé, par l'ajustable AJ<sub>3</sub>.

On remarquera qu'au total, l'amplificateur de synchronisation introduit un déphasage de 180°. Comptenu de celui que provoquent les FET T<sub>1</sub> et T'<sub>1</sub>, la sortie synchro se retrouve ainsi en phase avec les entrées : les commandes « synchro + » et « synchro - » de l'oscilloscope, conservent donc leurs polarités.

### Les alimentations

Le fonctionnement des divers sous ensembles du commutateur requiert, nous l'avons vu, deux tensions d'alimentation symétriques par rapport à la masse, de + 12 volts et de - 12 volts. Elles sont élaborées de

façon très simple, comme le montre la figure 17.

Les deux demi-secondaires de 12 volts du transformateur TR, donnent, après redressement par D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> et D<sub>6</sub>, les tensions positives et négatives que filtrent les condensateurs C<sub>28</sub> et C<sub>29</sub>. Deux circuits intégrés 7812 et 7912 assurent la régulation du + 12 volts et du - 12 volts respectivement. C<sub>30</sub> et C<sub>31</sub> améliorent, après stabilisation, la réponse aux appels transitoires de courant.

La diode électroluminescente utilisée comme témoin de mise sous tension, et polarisée à travers R<sub>49</sub>, est insérée dans la section - 12 volts.

### Les circuits imprimés et leur câblage

Trois circuits imprimés se partagent l'ensemble des composants du commutateur.

Le premier, et le plus important, rassemble presque tout, à l'exception de l'alimentation, et de l'amplificateur de synchronisation. On en trouvera le dessin à la figure 18, et le schéma d'implantation à la figure 19. Il convient impérativement de respecter la disposition et le tracé que nous donnons : l'un et l'autre conditionnent l'importance des capacités parasites, donc le choix des nombreux condensateurs de compensation.

Quelques difficultés, cependant, peuvent naître lors de l'approvisionnement des condensateurs ajustables des atténuateurs d'entrées.

Ceux que nous avons choisis offrent l'avantage d'un assez faible coefficient de température, et l'inconvénient d'une certaine fragilité : il ne faut pas les tourner plusieurs fois à

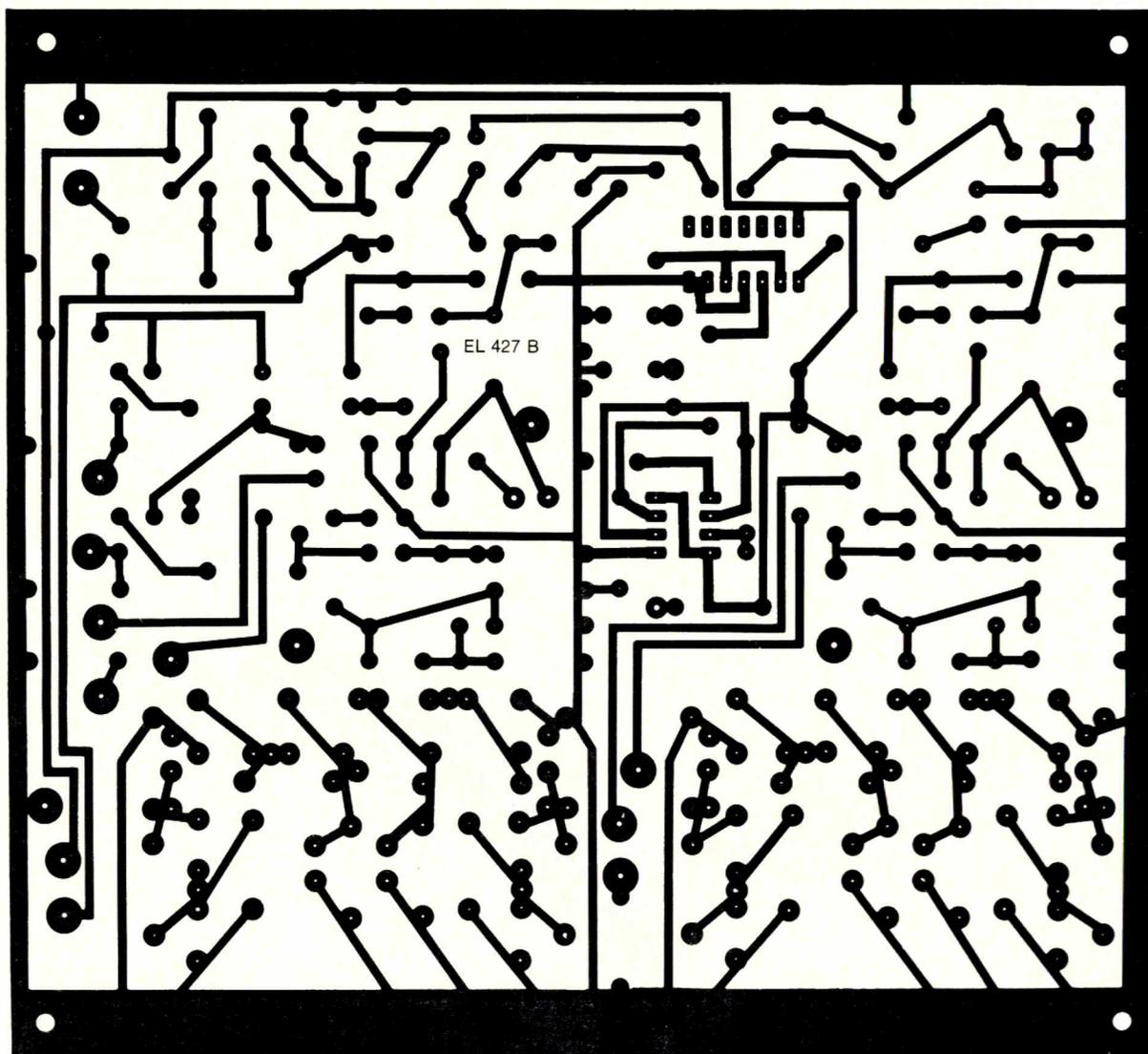


Figure 18

## Réalisation

tort et à travers, mais rechercher doucement le point de réglage optimal.

Pour les lecteurs qui disposeraient d'autres modèles de condensateurs ajustables, de taille plus petite, le remplacement est possible, à condition d'observer la même disposition générale, et, en particulier, de ne pas changer la place du centre de chaque condensateur.



De petite taille, le circuit de l'amplificateur de synchronisation ne pose aucun problème particulier. On trouvera le dessin de son circuit à la figure 20, et l'implantation des composants à la figure 21.

Enfin, les figures 22 et 23 concernent l'alimentation. On veillera attentivement à l'orientation des régulateurs de tension, dont le brochage est différent pour la version positive (7812) et pour la version négative (7912).

### Les premiers réglages

On aura tout intérêt à effectuer les premiers réglages, et quelques contrôles, sur les sous-ensembles séparés, avant les interconnexions finales et la mise en coffret. Ceci permettra de déceler à temps des erreurs possibles, et d'y remédier sans avoir à tout démonter.

### La plaquette d'alimentation

Elle doit fonctionner du premier coup, et ne nécessite aucun réglage.

En l'alimentant pas le transformateur, on vérifiera que les sorties délivrent bien + 12 volts et - 12 volts. Des écarts de l'ordre de 10 %, imputables aux tolérances sur les régulateurs, ne présentent aucun inconvénient pratique.

### L'amplificateur de synchronisation

Après l'avoir alimenté sous + 12 volts par un branchement provisoire, on l'attaquera à l'aide d'un générateur BF réglé sur quelques kilohertz, et on observera, à l'oscilloscope, les signaux sur la sortie, en réglant provisoirement AJ<sub>3</sub> pour le niveau maximal.

En augmentant l'amplitude des signaux d'entrée, on parviendra à l'écrêtage : ceci permet, par AJ<sub>2</sub>, d'ajuster la polarisation de T<sub>12</sub>, donc celle de tous les étages qui suivent.

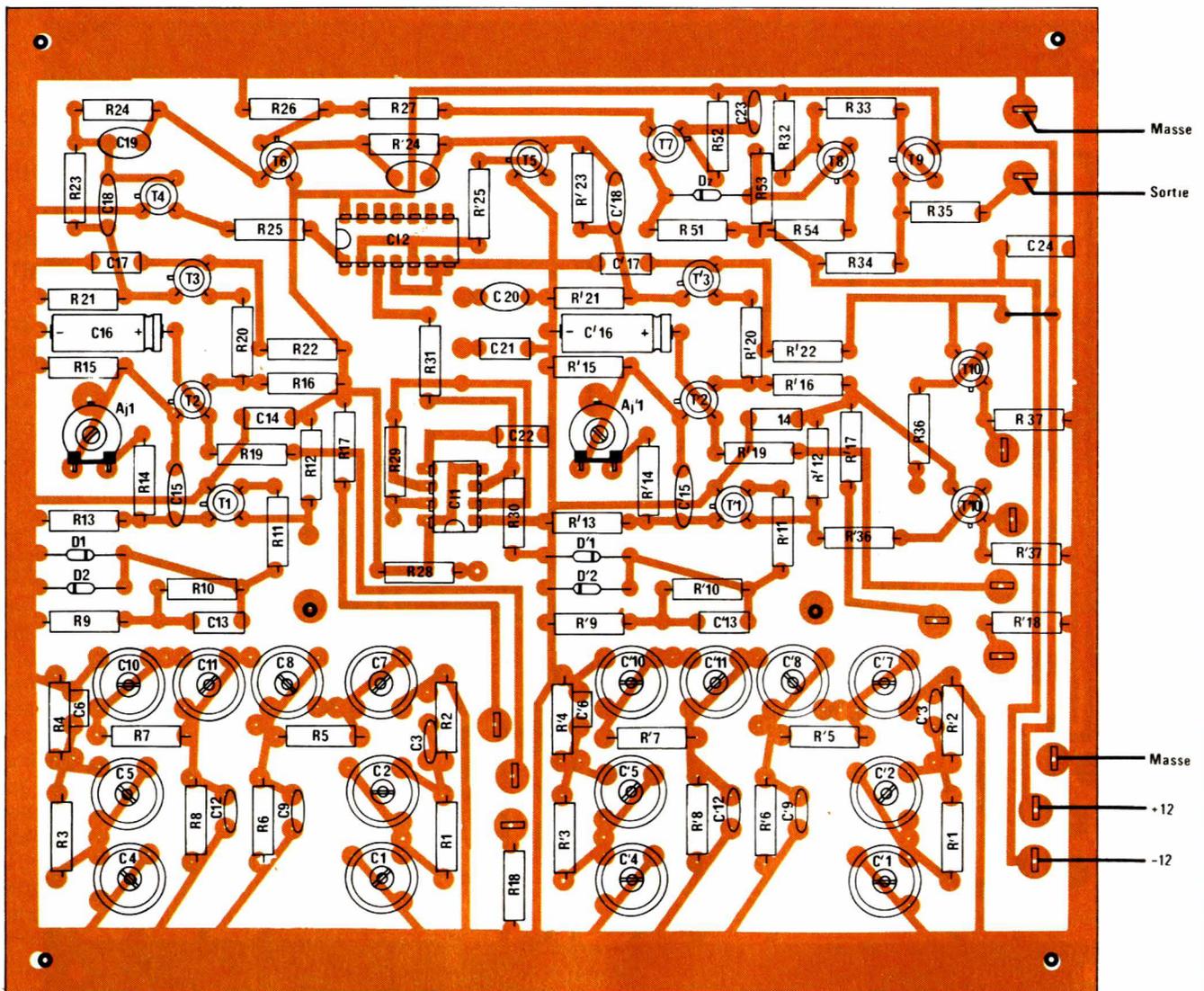


Figure 19

## Réalisation

Les oscillogrammes A et B illustrent ce travail.

En A, l'écrêtage unilatéral indique une polarisation mal choisie. En retouchant AJ<sub>2</sub>, on doit obtenir les résultats illustrés en B. Le gain de l'ensemble, comme on peut le vérifier en diminuant l'amplitude du générateur pour supprimer l'écrêtage, est voisin de 30 : il suffira à la majorité des oscilloscopes, et devra même, parfois, être réduit par l'intermédiaire de AJ<sub>3</sub>.

On peut dès maintenant, d'ailleurs, vérifier que l'amplificateur de synchronisation convient bien à l'oscilloscope utilisé. Pour cela, on réalisera le montage de la figure 24. Le générateur BF délivre des sinusoïdes d'environ 10 mV crête à crête ce qui correspondra, après traitement par l'ensemble commutateur-oscilloscope, à une hauteur de 5 mm sur l'écran. Les signaux du générateur traversent l'amplificateur de synchronisation, dont la sortie est reliée à deux entrées de l'oscilloscope : l'entrée verticale, d'une part, afin d'afficher une trace sur l'écran ; l'entrée de synchronisation externe, d'autre part. En diminuant progressivement la tension de sortie par AJ<sub>3</sub>, et en retouchant le seuil de déclenchement sur l'oscilloscope, on déterminera l'amplitude minimale permettant de stabiliser l'oscillogramme.

Si d'aventure — mais c'est peu probable — le gain maximal de l'amplificateur de synchronisation ne permettait pas un déclenchement sans problème, il faudrait augmenter le gain. On y parviendrait en augmentant la résistance R<sub>41</sub>, et éventuellement aussi R<sub>47</sub> (passer à 4,7 ou 5,6 kΩ au lieu de 3,3 kΩ).

Cette opération modifie la bande passante, et nécessite de modifier la correction de fréquence, en choisissant une capacité un peu plus élevée pour C<sub>27</sub> (de 100 pF à 220 pF). On en sélectionnera la valeur optimale en signaux rectangulaires. Le montage d'essai reste le même que sur la figure 24, mais le générateur délivre des créneaux d'environ 20 mV crête à crête.

Si la capacité de C<sub>27</sub> est bien choisie, les créneaux, en sortie de l'amplificateur de synchronisation, reproduisent fidèlement ceux de l'entrée, comme dans l'oscillogramme C. Une capacité insuffisante conduit aux déformations illustrées par l'oscillogramme D (augmentation des temps de montée et de descente, avec des arrondis en fin de transi-

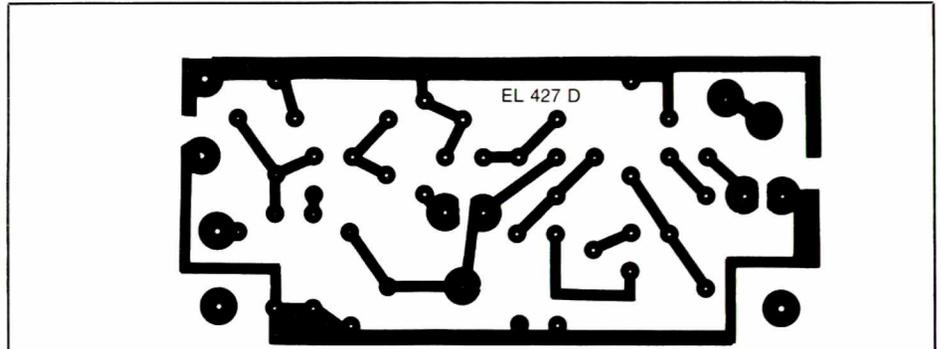


Figure 20

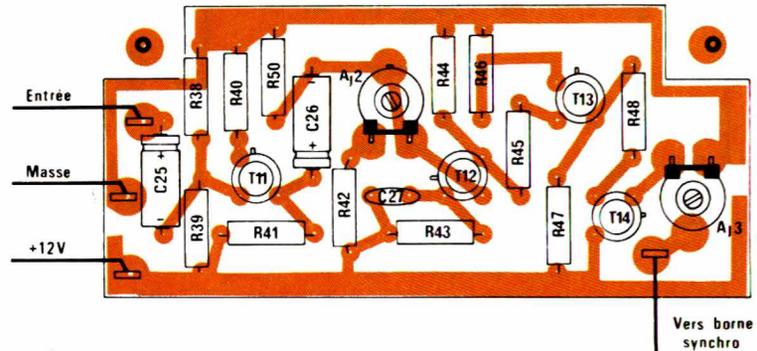


Figure 21

tions). Au contraire, une capacité trop grande donne naissance à des dépassements, comme dans l'oscillogramme E.

### La plaque principale

Pour cette phase des essais, on réalisera le montage provisoire de la figure 25. Le même signal attaque, simultanément, les deux entrées E<sub>1</sub> et E<sub>2</sub> de la plaque principale (directement aux bornes de R<sub>9</sub> et de R'<sub>9</sub>, puisque les atténuateurs d'entrée ne sont pas en place), et l'entrée de l'amplificateur de synchronisation. On choisira, dans tous les cas énumérés ci-dessous, sauf

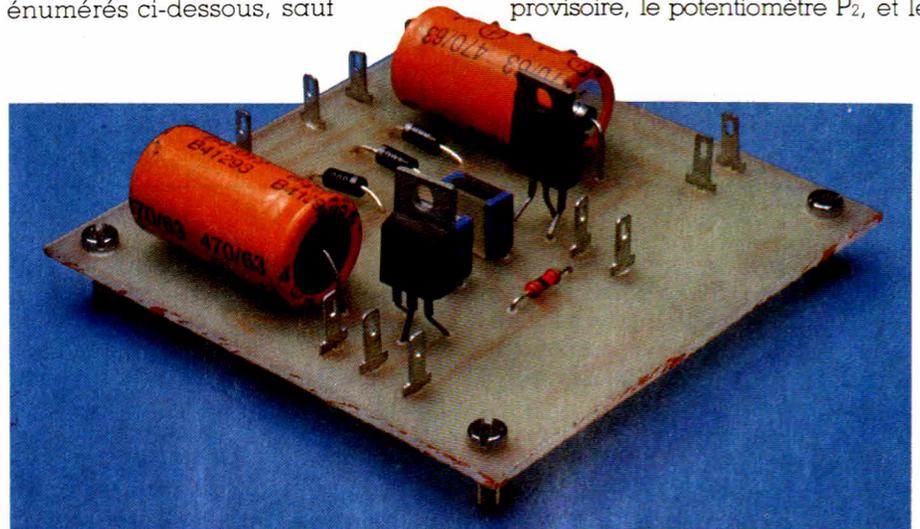
le premier, une amplitude d'environ 40 mV crête à crête.

### Contrôle des circuits de protection

Il s'agit, en augmentant progressivement l'amplitude d'entrée de 40 mV, à plusieurs volts ou plusieurs dizaines de volts, de vérifier l'action des diodes de protection D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D'<sub>1</sub> et D'<sub>2</sub>. Pour cela, on observera le signal (sinusoïdal ou triangulaire) sur la grille du FET T<sub>1</sub>, puis sur celle de T'<sub>1</sub>. L'oscillogramme F montre les signaux qu'on doit observer.

### Contrôle de la commande de découpage

On connectera, toujours de façon provisoire, le potentiomètre P<sub>2</sub>, et le



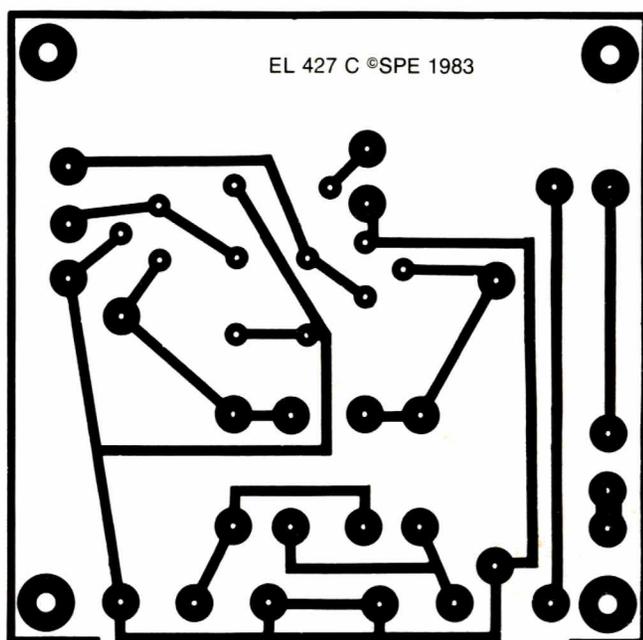


Figure 22

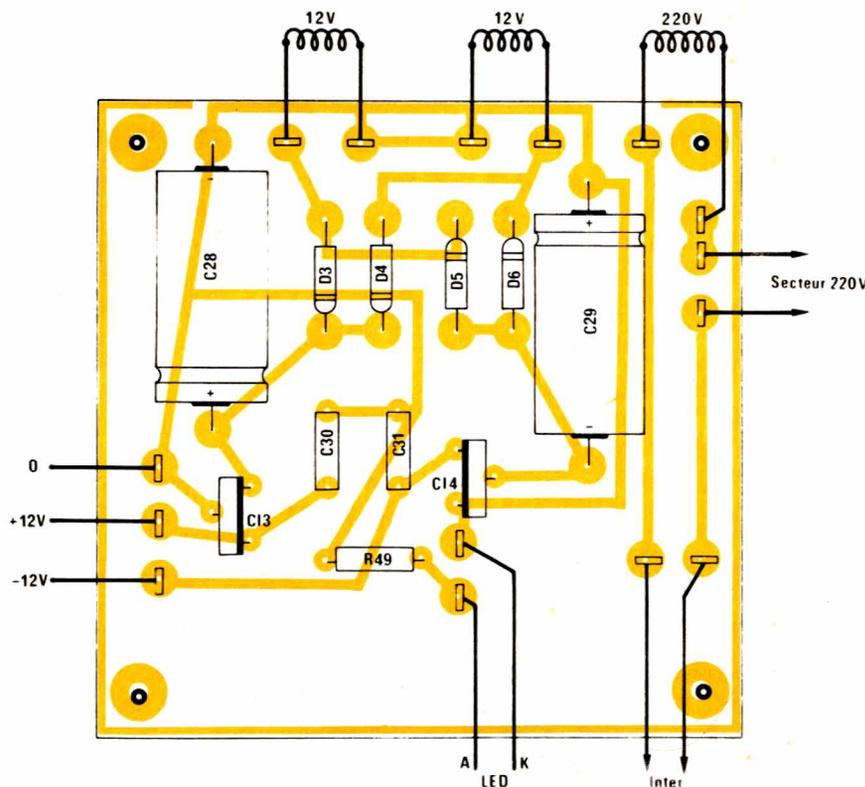


Figure 23

commutateur K. Le contrôle consiste à vérifier les signaux d'horloge sur la sortie 3 du circuit  $CI_1$  (multivibrateur 555), et sur les sorties 1 et 2 du circuit  $CI_2$  (bascule 4013). On se reportera aux oscillogrammes G et H.

Par commutation de K (choix des gammes) et par le jeu de  $P_2$  (réglage fin) on doit, à  $\pm 20\%$ , couvrir les gammes de fréquence annoncées

dans notre résumé des caractéristiques.

### Réglage du gain global

L'entrée de l'oscilloscope est maintenant réglée sur une sensibilité de 100 mV/cm, ce qui correspond au cas normal d'utilisation. Sur les deux entrées du commutateur (montage de la figure 25), on appli-

que une sinusoïde d'exactlyment 40 mV crête à crête, à 1000 Hz environ. Si l'oscilloscope n'offre pas une sensibilité suffisante pour cette mesure, on pourra employer un millivoltmètre alternatif.

Le réglage du gain se fait par l'intermédiaire des résistances ajustables  $AJ_1$  et  $AJ'_1$ , de façon à obtenir, pour chaque trace, une hauteur de 2 cm exactement, sur l'écran.

### Contrôle des commandes de cadrage.

En agissant sur les potentiomètres  $P_1$  et  $P'_1$ , on vérifiera qu'il est possible de décaler chaque trace largement du haut en bas de l'écran (l'excursion maximale doit atteindre plusieurs fois la hauteur totale), de façon à peu près symétrique.

En cas d'une très grande dissymétrie, il faudrait incriminer les FET  $T_1$  ou  $T'_1$ , et la dispersion de leurs  $I_{DSS}$ . Le remède, simple, consiste à modifier l'une ou l'autre des résistances  $R_{12}$  et  $R_{18}$  branchées en talon avec  $P_1$  ( $R'_{12}$  et  $R'_{18}$  pour le deuxième canal).

### Contrôle et réglage de la bande passante

Il est nécessaire, pour ce contrôle, de disposer de signaux rectangulaires à 1 MHz au moins, à très faibles temps de montée et de descente (10 ns au maximum). Si le générateur du laboratoire n'offre pas semblables caractéristiques (ce qui est probable pour les temps de transition), on pourra facilement construire un petit oscillateur avec des circuits logiques TTL, ou avec un comparateur rapide. L'amplitude délivrée, là encore, sera de l'ordre de 40 mV crête à crête.

On commencera par contrôler les étages de préamplification, en prélevant le signal observé sur l'émetteur du transistor  $T_3$  ( $T'_3$  pour le deuxième canal), toujours avec le montage de la figure 25. La bande passante maximale, sans sur-correction, conduit à une reproduction fidèle des signaux. Une sous-correction allonge les temps de transition, alors qu'une sur-correction introduit des dépassements. On se reportera aux oscillogrammes C, D et E, qui illustrent ces mêmes phénomènes pour l'amplificateur de synchronisation.

Si on observait soit une sous-correction, soit une sur-correction, il faudrait modifier légèrement la capacité du condensateur  $C_{15}$  (et  $C'_{15}$  pour la deuxième canal).

Ensuite, en branchant l'oscilloscope sur la sortie générale (émetteur

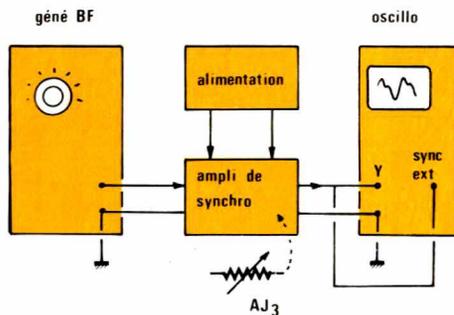


Figure 24

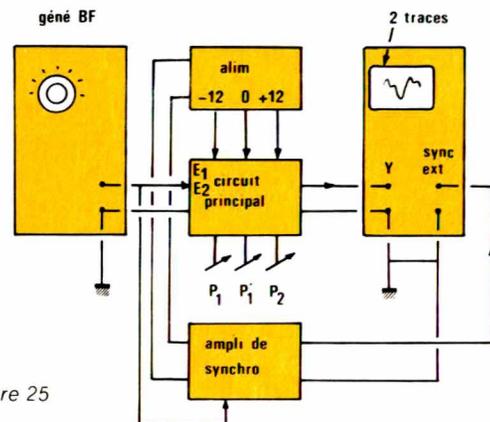


Figure 25

de T<sub>9</sub>, à travers R<sub>35</sub>), on contrôlera la bande passante pour l'ensemble du montage. Cette fois, si une retouche s'avère nécessaire, elle porte sur le condensateur C<sub>23</sub>.

## Réalisation finale

Nous consacrerons, dans notre prochain numéro, le deuxième volet de cet article aux aspects mécaniques de la réalisation, et à l'interconnexion finale.

Nous avons préféré clore cette première avec les oscillogrammes qui vous permettront de tester chaque carte séparément.

Le deuxième volet dévoilera aussi l'énoncé des caractéristiques de l'appareil: que nos lecteurs s'arment donc de patience...

(à suivre)

R. RATEAU

## Nomenclature des composants

### Résistances 0,25 watt à ± 5 %

Nous traiterons, à part, le problème des résistances des atténuateurs référencées de R<sub>1</sub> à R<sub>8</sub>, et de R'<sub>1</sub> à R'<sub>8</sub>.

R<sub>9</sub>, R'<sub>9</sub> : 1 MΩ  
 R<sub>10</sub>, R'<sub>10</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>11</sub>, R'<sub>11</sub> : 100 Ω  
 R<sub>12</sub>, R'<sub>12</sub> : 330 Ω  
 R<sub>13</sub>, R'<sub>13</sub> : 330 Ω  
 R<sub>14</sub>, R'<sub>14</sub> : 100 Ω  
 R<sub>15</sub>, R'<sub>15</sub> : 330 Ω  
 R<sub>16</sub>, R'<sub>16</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>17</sub>, R'<sub>17</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>18</sub>, R'<sub>18</sub> : 15 kΩ

R<sub>19</sub>, R'<sub>19</sub> : n'existe pas, à cause d'une erreur de numérotation...

R<sub>20</sub>, R'<sub>20</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>21</sub>, R'<sub>21</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>22</sub>, R'<sub>22</sub> : 33 Ω  
 R<sub>23</sub>, R'<sub>23</sub> : 1,5 kΩ  
 R<sub>24</sub>, R'<sub>24</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>25</sub>, R'<sub>25</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>26</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>27</sub> : 33 Ω  
 R<sub>28</sub> : 1,2 kΩ  
 R<sub>29</sub> : 820 Ω  
 R<sub>30</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>31</sub> : 220 Ω  
 R<sub>32</sub> : 1,2 kΩ  
 R<sub>33</sub> : 100 Ω  
 R<sub>34</sub> : 220 Ω  
 R<sub>35</sub> : 220 Ω  
 R<sub>36</sub>, R'<sub>36</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>37</sub>, R'<sub>37</sub> : 2,7 kΩ  
 R<sub>38</sub> : 6,8 kΩ  
 R<sub>39</sub> : 56 kΩ  
 R<sub>40</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>41</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>42</sub> : 2,7 kΩ  
 R<sub>43</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>44</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>45</sub> : 33 Ω  
 R<sub>46</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>47</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>48</sub> : 330 Ω  
 R<sub>49</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>50</sub> : 68 kΩ  
 R<sub>51</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>52</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>53</sub> : 3,3 kΩ  
 R<sub>54</sub> : 330 Ω

### Les résistances des atténuateurs

Pour chacune d'elles, nous indiquons deux valeurs : la première est la valeur exacte permettant d'obtenir les atténuations souhaitées. On les prendra alors à

1 %, mais ce matériel n'est pas toujours facile à trouver. Une solution acceptable consiste à les remplacer par des résistances normalisées, à 5 % en les triant : c'est ce que nous proposons en donnant la deuxième valeur.

	E <sub>96</sub>	E <sub>24</sub>
R <sub>1</sub> , R' <sub>1</sub> :	1 MΩ	1 MΩ
R <sub>2</sub> , R' <sub>2</sub> :	10 kΩ	10 kΩ
R <sub>3</sub> , R' <sub>3</sub> :	910 kΩ	910 kΩ
R <sub>4</sub> , R' <sub>4</sub> :	120 kΩ	120 kΩ
R <sub>5</sub> , R' <sub>5</sub> :	800 kΩ	820 kΩ
R <sub>6</sub> , R' <sub>6</sub> :	249 kΩ	270 kΩ
R <sub>7</sub> , R' <sub>7</sub> :	604 kΩ	620 kΩ
R <sub>8</sub> , R' <sub>8</sub> :	665 kΩ	680 kΩ

### Résistances ajustables (Piher horizontales)

AJ<sub>1</sub>, AJ'<sub>1</sub> : 220 Ω  
 AJ<sub>2</sub> : 10 kΩ  
 AJ<sub>3</sub> : 500 Ω

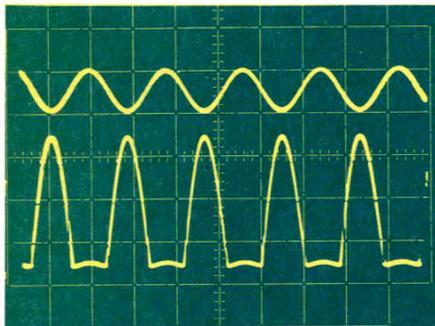
### Condensateurs ajustables :

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub>, C'<sub>1</sub>, C'<sub>2</sub>, C'<sub>4</sub>, C'<sub>5</sub>, C'<sub>7</sub>, C'<sub>8</sub>, C'<sub>10</sub>, C'<sub>11</sub> : 10/60 pF.

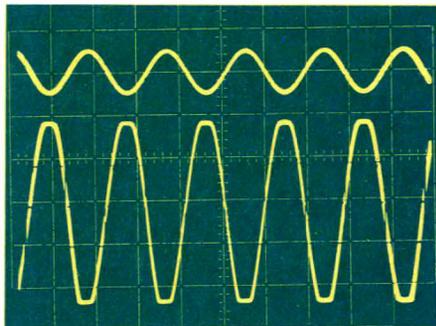
### Condensateurs film plastique ou céramique :

C<sub>3</sub>, C'<sub>3</sub> : 100 pF  
 C<sub>6</sub>, C'<sub>6</sub> : 1 nF  
 C<sub>9</sub>, C'<sub>9</sub> : 33 pF  
 C<sub>12</sub>, C'<sub>12</sub> : 33 pF  
 C<sub>13</sub>, C'<sub>13</sub> : 100 nF  
 C<sub>14</sub>, C'<sub>14</sub> : 33 nF  
 C<sub>15</sub>, C'<sub>15</sub> : 150 pF (voir texte)  
 C<sub>17</sub>, C<sub>17</sub> : 4,7 nF  
 C<sub>18</sub>, C'<sub>18</sub> : 68 pF  
 C<sub>19</sub>, C'<sub>19</sub> : 15 pF  
 C<sub>20</sub> : 470 pF

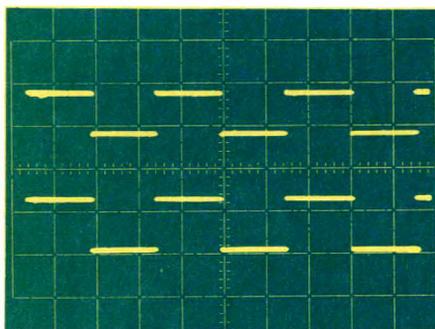
## Réalisation



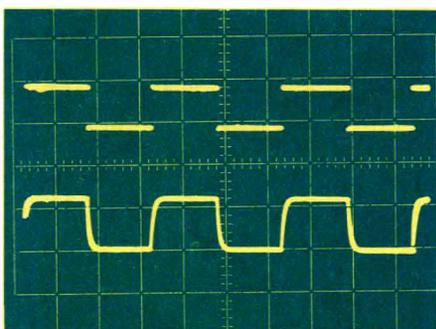
**A** - Avec une polarisation mal ajustée, l'écrêtage intervient dissymétriquement sur les pointes (en haut : 0,5 V/cm ; en bas : 2 V/cm).



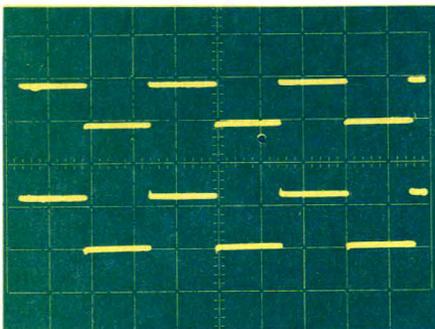
**B** - Un réglage correct conduit à un écrêtage symétrique (mêmes réglages que précédemment).



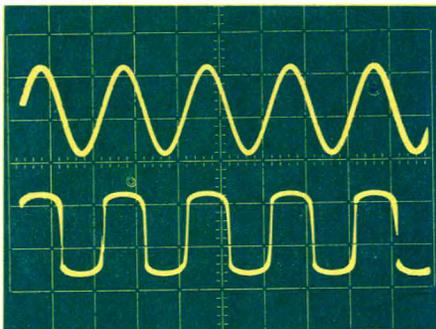
**C** - Pour une bonne compensation en fréquence, les signaux rectangulaires sont fidèlement reproduits (fréquence de travail d'environ 2 kHz).



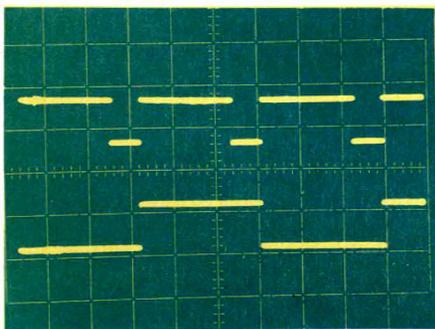
**D** - Une sous-compensation ralentit les temps de montée et de descente (même fréquence que précédemment).



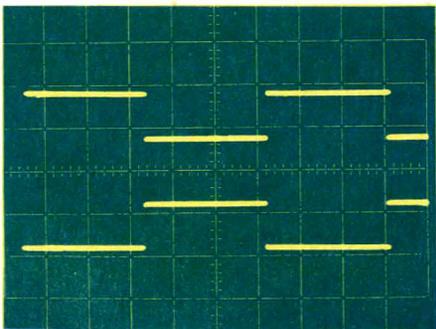
**E** - Au contraire, une surcompensation introduit des dépassements sur les transitoires rapides, comme le montre ici la trace inférieure.



**F** - Lorsque l'amplitude d'entrée excède 1,2 volts crête à crête, les diodes de protection limitent l'excursion (en haut : 10 V/cm ; en bas : 0,5 V/cm).



**G** - La trace supérieure (10 V/cm) représente les signaux d'horloge, à la sortie de Cl1. La trace inférieure (10 V/cm) est prélevée sur l'une des sorties de la bande Cl2.



**H** - Les deux sorties de la bascule délivrent des créneaux en opposition de phases (10 V/cm) sur les deux entrées.

C<sub>21</sub> : 100 nF  
 C<sub>22</sub> : 15 nF  
 C<sub>23</sub> : 68 pF (voir texte)  
 C<sub>24</sub> : 150 nF  
 C<sub>27</sub> : 150 pF  
 C<sub>30</sub> : 220 nF  
 C<sub>31</sub> : 220 nF

### Condensateurs électrochimiques (25 volts)

C<sub>16</sub>, C'<sub>16</sub> : 10  $\mu$ F  
 C<sub>25</sub> : 4,7  $\mu$ F  
 C<sub>26</sub> : 4,7  $\mu$ F  
 C<sub>28</sub> : 470  $\mu$ F  
 C<sub>29</sub> : 470  $\mu$ F

### Potentiomètres linéaires

P<sub>1</sub>, P'<sub>1</sub> : 2,2 k $\Omega$   
 P<sub>2</sub> : 470 k $\Omega$

### Diodes

D<sub>1</sub>, D'<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D'<sub>2</sub> : 1N 4148  
 D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub> : 1N 4002  
 DZ : Zéner 9,1 V (400 mW).

### Transistors

T<sub>1</sub>, T'<sub>1</sub> : 2N 4416  
 T<sub>2</sub>, T'<sub>2</sub> : 2N 2369  
 T<sub>3</sub>, T'<sub>3</sub> : 2N 2369  
 T<sub>4</sub> : 2N 2369  
 T<sub>5</sub> : 2N 2369  
 T<sub>6</sub> : 2N 2222  
 T<sub>7</sub> : 2N 2907  
 T<sub>8</sub> : 2N 2222  
 T<sub>9</sub> : 2N 2219  
 T<sub>10</sub>, T'<sub>10</sub> : 2N 2222  
 T<sub>11</sub> : 2N 2222  
 T<sub>12</sub> : 2N 2907  
 T<sub>13</sub> : 2N 2222  
 T<sub>14</sub> : 2N 2222

### Circuits intégrés :

Cl<sub>1</sub> : 555  
 Cl<sub>2</sub> : 4013  
 Cl<sub>3</sub> : 7812  
 Cl<sub>4</sub> : 7912

### Commutateurs des atténuateurs

Soulat Frères : 4 sections 12 positions référence : 4B12.

### Transformateur

2  $\times$  12 V - 12 VA

# 4<sup>e</sup> Salon International de la maquette et du modèle réduit

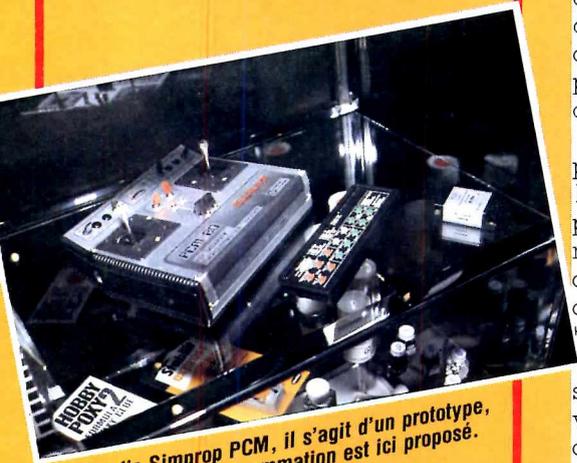
La quatrième édition du Salon international de la maquette et du modèle réduit s'est déroulée, comme les autres années, au CNIT ou si vous préférez à la Défense, à portée du RER de Paris...

128 392 visiteurs ont pu se presser dans les allées contre 101 288 l'année dernière, une progression spectaculaire que nous n'expliquerons pas uniquement par le mauvais temps qui régnait sur la France entière à cette époque.

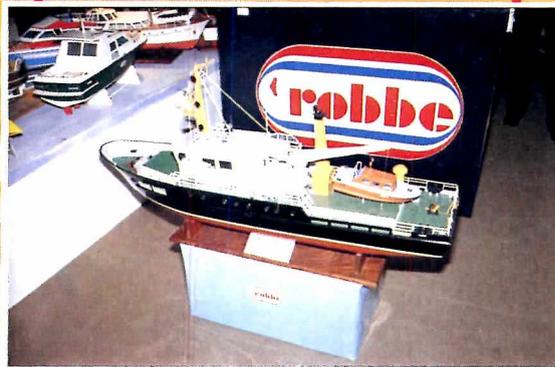
Ce Salon est un peu l'occasion de découvrir les nouveautés ; elles sont multiples, comme dans tous les Salons, mais pas toutes significatives. Ce qui nous intéresse ici, c'est surtout l'électronique avec les émetteurs, récepteurs et accessoires de radiocommande et, dans une moindre mesure les maquettes destinées à s'associer à ces ensembles. Commençons donc avec la radio et plus particulièrement par un constructeur français qui proposait un système de radiocommande assurant une protection quasi-absolue contre les interférences de toutes natures.

Cette firme, c'est Teler, société installée dans la région grenobloise dont nous rencontrons régulièrement le directeur, Eric Berruyer, et avec qui nous avons pu faire le point.

La grande nouveauté de Teler est un ensemble radio baptisé Micro Process Absolue. Absolue, c'est la protection annoncée par le constructeur. Trois techniques sont utilisées pour l'ensemble, la première est la synthèse de fréquence. Nos lecteurs en ont déjà entendu parler dans nos colonnes. Ici, cette synthèse permet de programmer plus de 1 000 fréquences dans quatre bandes et sans changer de quartz. Ce quartz est un modèle militaire avec broches de sortie dorées. Comme il n'y en



La radio Simprop PCM, il s'agit d'un prototype, un module de programmation est ici proposé.



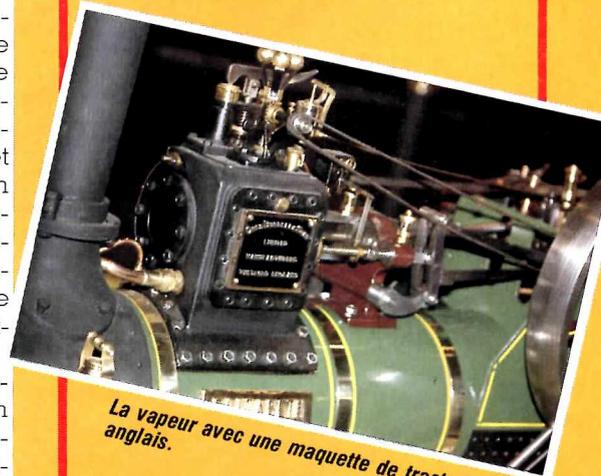
Robbe vous propose ici un bateau de recherche géodésique, l'annexe peut être radioguidée.



Electrique ou thermique, le tout-terrain gagne du terrain ! Ici, quelques nouveautés Robbe.



Scientific France avec une collection de gros camions et d'hélicoptères.



La vapeur avec une maquette de tracteur anglais.



La Wild Willie de Tamy, une tout-terrain spécialiste du wheeling.



La radio « Absolue ». Synthèse de fréquence, signature radio pour la personnalisation de l'émission et évation de fréquence.

à qu'un, autant qu'il soit le meilleur possible. Une série d'interrupteurs programme la bande d'émission et une autre, la fréquence, suivant un tableau fourni avec l'appareil. On peut travailler de 35 à 72 MHz dans les bandes prévues pour la radio-commande, et même un peu au-delà. L'étage RF est modulaire et peut être changé sans problème; nous attendons un étage RF de sortie à large bande couvrant de 35 à 42 MHz.

Ce n'est pas tout, une autre programmation concerne la « signature » de l'émission. Il s'agit de mélanger au signal impulsionnel de commande des servos, un code de 8 bits + bit de départ signant l'émission. Si le récepteur ne reçoit pas cette signature, les servos ne sont plus commandés, un générateur interne vient éventuellement donner des ordres compatibles avec la survie de l'engin radioguidé. Cette signature est programmable sur l'émetteur et le récepteur. Les informations sont transmises sous forme analogique, en temps réel et avec une résolution « infinie », celle des potentiomètres.

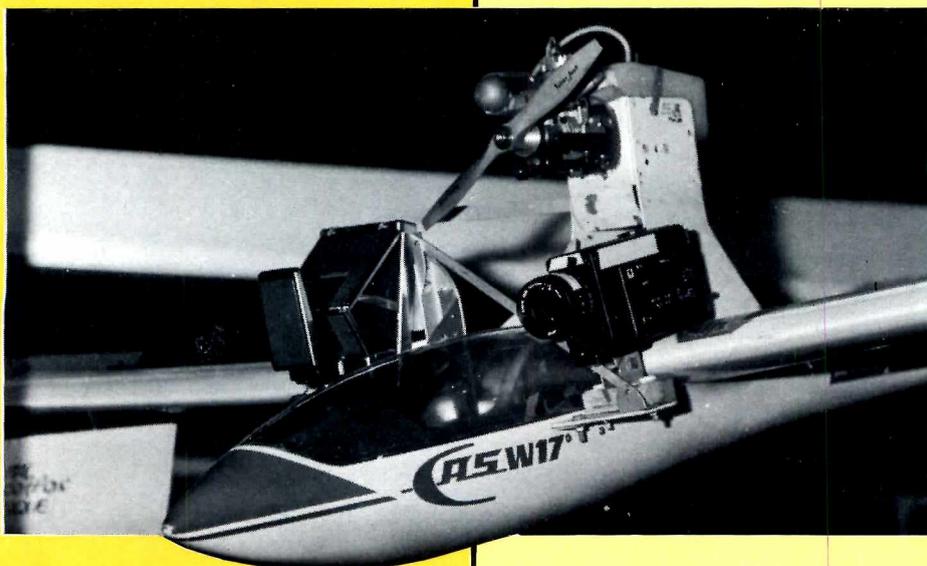
En outre, on peut programmer une autre fréquence dite d'évasion, cette fréquence est dans la bande de la première mais sera différente. En cas de brouillage, il est possible, depuis l'émetteur de changer la fréquence de réception, le récepteur se commutant directement sur l'autre fréquence en cas de brouillage. L'évasion de fréquence et la signature interdisent toute mauvaise interprétation d'ordres.

Le codage de la signature par l'utilisateur interdit à un autre émetteur de commander le récepteur.

Le récepteur est à double changement de fréquence : il y a tout de même des constructeurs qui ont conscience d'un danger de réception d'une fréquence image...

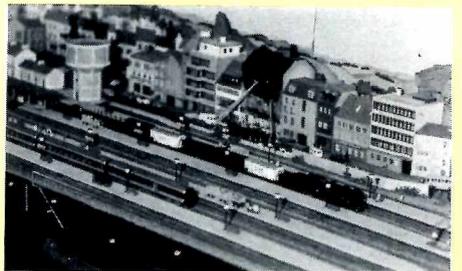
Le procédé de signature est compatible avec les autres récepteurs de la gamme, on peut donc avoir dans un premier temps un récepteur classique associé à un émetteur programmable. Un adaptateur pour récepteur « ancien » est prévu, le boî-

*Graupner. Polaroid d'un côté, caméra de l'autre, un motoplaneur qui s'est promené au-dessus du Sahara, en mission scientifique.*



tier du système comporte le synthétiseur de réception et la reconnaissance de signature, le récepteur « Absolue » intégrant tous les éléments.

**Simprop** présentait dans une vitrine un ensemble PCM, à modulation d'impulsions codées. Cette fois, le procédé est différent, chaque voie délivre un signal de 8 bits et, à la réception, un convertisseur commande un servo classique. La transmission de 8 bits par servo demande tout de même une bande passante relativement large. Comme on doit conserver un écart étroit entre canaux, on ne peut utiliser de bande large. Si la bande est étroite, on doit transmettre les ordres plus lentement. Chez Simprop, c'est vrai pour les voies à partir de la quatrième, les trois premières étant transmises à chaque train d'impulsions, les suivantes par un multiplexage. Il peut alors y avoir un retard entre l'ordre et son exécution, c'est inévitable. Le système Simprop



Ce train, ce paysage sont au 1/160°. Dommage que la profondeur de champ ne soit pas assez grande !

dispose d'une signature fixe qui est la même pour tous les appareils de la marque, cette signature est « implantée » en mémoire morte. Les avantages de cette technique ne sont pas décisifs, le mot PCM est là, il implique une certaine lenteur dans certaines transmissions et l'impossibilité d'emploi d'anciens récepteurs avec le nouvel émetteur. Deux versions sont prévues, une en 4 voies transformable en 6, l'autre en 5 voies transformable en 6, cette dernière version pouvant recevoir les modules de programmation que l'on peut obtenir pour la plupart des émetteurs de haut de gamme.

**Sanwa**, dont l'importateur est le même que pour Simprop n'offrirait pas de grosse nouveauté. Maintenant, presque tous les ensembles sont en modulation de fréquence, seuls certains modèles de bas de gamme restent en modulation d'amplitude.

Les grandes marques allemandes, **Graupner** et **Robbe** que l'on trouvait toutes deux face à l'entrée

offrent chacune leurs nouveaux ensembles mais sans grande surprise. Graupner présente un haut de gamme, le FM 6014, la version de base à 8 voies peut voir ses possibilités modifiées par l'adjonction de modules très diversifiés : non linéaires, différentiels, voies tout ou rien ou proportionnelles supplémentaires, couplage de voies; quatre modules spécialisent l'émetteur pour l'avion, l'acrobatie, l'hélicoptère ou le bateau (32 tout ou rien).

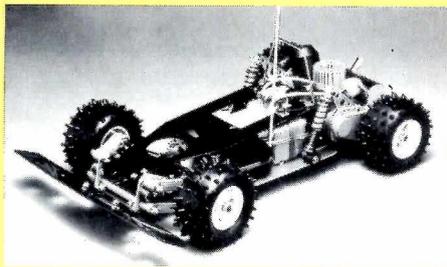
Deux variateurs de vitesse alimenteront les moteurs électriques. Chez Robbe, nous avons 5 nouveaux émetteurs, deux « Compact » de bas de gamme en MA dont un modèle avec inversion de sens de la course sur l'émetteur, un Starion MF 4 voies, inversion des servos de forme pupitre (antenne presque verticale lorsque l'émetteur est posé), une Monza en MF spécialisée pour la voiture, c'est une deux voies avec réglage sur l'émetteur de la direction, des gaz et des freins.

La Super Race est une version MF et actualisée d'un émetteur pour voiture bien connue des amateurs. Robbe renouvelle tous ses servos en les dotant d'un potentiomètre à 6 contacts et de roulements à bille. Les moteurs à induit en cloche font leur apparition. En électronique, Robbe présente aussi une série de modules de bruitage pour maquettes (sirènes, moteurs diesel, etc.). Un système « multiprop » permet de fournir 7 informations proportionnelles à partir du signal d'une voie, les amateurs de bateau apprécieront.

Multiplex et Lextronic étaient cette année absents du salon... Dans le domaine du moteur de propulsion, les électriques à hautes performances sont présentés par Scientific France et Robbe, ce dernier offrant des moteurs à balais orientables (modification de l'angle de commutation).

Le moteur à explosion passe au quatre temps chez tous les constructeurs et les démarreurs intégrés à l'avion font leur apparition chez Graupner et Robbe, le premier avec transmission par courroie crantée, le second par pignons. Un accu alimente également la bougie, la charge assure de 30 à 40 démarrages. L'aéronef gagnera en réalisme, d'autant plus que le bruit des moteurs 4 temps est très différent de celui des 2 temps (une octave au dessous), pour la même vitesse de rotation.

Belle illustration d'une application scientifique de la RC chez Graupner avec un planeur ASW 17 motorisé et équipé d'une caméra et d'un appareil photo Polaroid SX 70 équipé d'un panier de réception des photos... Côté maquette, l'évolution n'est que logique, les voitures tout-terrain deviennent de plus en plus élaborées : des suspensions, des



Suspensions avant et arrière et récepteur radio étanche sur cette tout-terrain de Robbe.

amortisseurs hydrauliques, comme pour la piste ; le tout-terrain se développe beaucoup plus que les autres disciplines ; la voiture, surtout si elle est électrique, peut être utilisée pratiquement n'importe où, ce qui n'est pas le cas d'une voiture de piste.

Tamya présentait sa Wild Willie, une jeep montée sur grosses roues et dont l'équilibre est adapté au wheeling, deux ressorts empêchent la voiture de se retourner, Robbe un ATC, tricycle tout-terrain !

Robbe sort aussi un camion d'incendie d'aéroport, un engin intéressant pour la multicommande : orientation du canon à mousse et fonctionnement de la pompe, sirène, clignotants, etc.

Les plus beaux camions, nous les avons rencontrés chez Wedico. Ces kits sont en métal, les véhicules au 1/16<sup>e</sup>, les modèles à cabine avancée ou moteur avancé, la plateforme reçoit un attelage de semi-remorque ou un plateau. Des décorations autocollantes sont livrables ainsi que

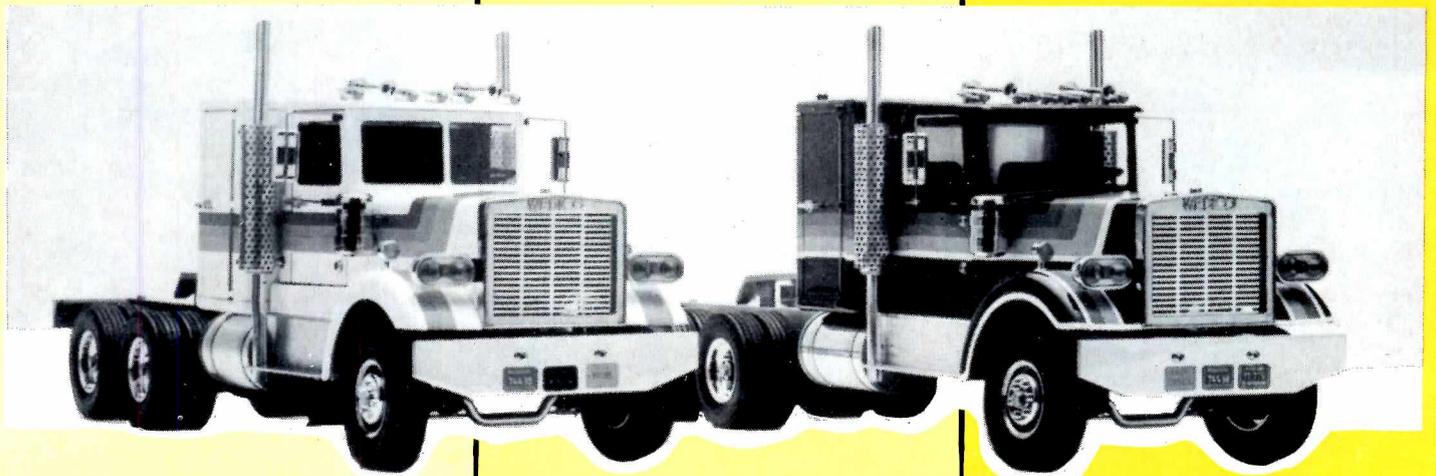


Un camion de pompier pour les incendies miniatures. Le camion fonctionne à l'eau !

de nombreux accessoires: enjoliveurs, moteur, différentiel, régulateur de vitesse, clignotant. Une citerne pour produits alimentaires est prévue, par exemple pour vous servir l'apéritif !

Nous avons également découvert un sous-marin qui va bientôt être proposé en kit par Motor Model. Ce sera assez cher, l'engin peut plonger à 3,5 m, un réservoir d'air comprimé sert à purger les ballasts, comme dans un vrai sous-marin. La coque, le kiosque sont en polyester, les réservoirs, le ballast, le compartiment radio et le compartiment moteur sont en aluminium, les traversées étanches (arbre d'hélice et servos) sont fournies de même que toute la visserie et la colle. L'hélice est une très belle pièce à 7 pales. Deux modèles sont proposés : le Redoutable et le Sturgeon.

La maquette de base construite par un amateur particulièrement soigneux est remarquable, la finition



# 4<sup>e</sup> Salon International de la maquette et du modèle réduit

irréprochable, mais le bassin du CNIT ne permet pas de plongée profonde !

Nous arrivons maintenant à un autre domaine où l'électronique est présente, il s'agit du train miniature. La vedette électronique, c'est le Zéro 1 d'Hornby qui se complète petit à petit; nous en sommes maintenant à la programmation d'itinéraires et à leur mise en mémoire.

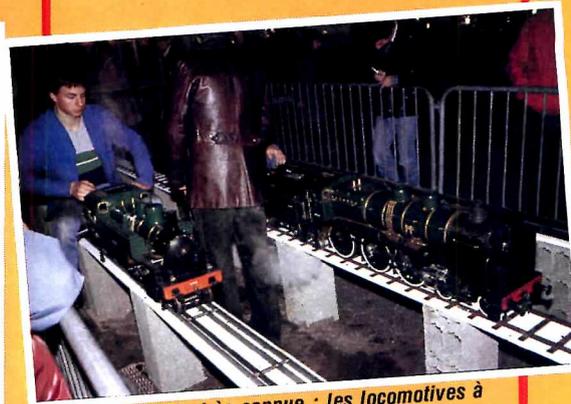
L'électronique dans le train, nous l'avons également aperçue autour des circuits, sous forme de modules proposés aux amateurs par de petites firmes.

Pour construire ces modèles réduits, il faut de l'outillage; nous avons remarqué parmi les « grosses » machines, des prototypes d'Emco, l'Unimat 1. Il s'agit d'une machine modulaire pas très puissante il est vrai; elle permet toutefois de tourner des pièces de quelques millimètres de diamètre dans du métal ou de plus grosses dans du bois; une adaptation permet le fraisage de matières plastiques ou de bois, le déplacement des pièces se faisant par chariots. Cela convient bien pour la confection de boîtiers, de mécanismes tournant autour de produits électroniques mais pas trop gros tout de même.

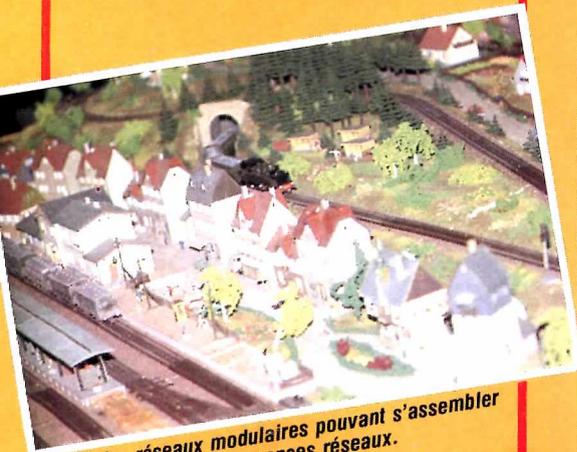
Nous aurions pu vous parler de beaucoup d'autres choses, les maquettes étaient fort nombreuses, toutes plus finies les unes que les autres, les locomotives à vapeur, les vraies, défilaient le long de leur rail rectiligne, les hélicoptères vrombissaient, protégés par un filet, un avion électrique volait et planait au-dessus de la foule, cette fois dans le silence, les voitures tournaient sur leur piste et les coups de canon pétardaient autour des galères de M. Richard. Le spectacle était là aussi, difficilement accessible à ceux qui arrivaient trop tard. Les professionnels de la maquette étaient aussi présents: professionnels réalisant des villes, des paysages pour une étude architecturale ou une simulation de vol, des maquettes d'avion pour les compagnies aériennes. Un domaine nouveau au CNIT et qui devrait se développer.



Un biplan RC au concours de maquettes.



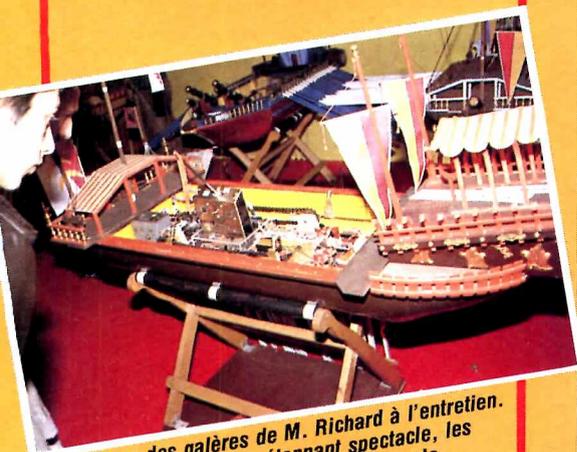
Une attraction très connue : les locomotives à charbon et à vapeur.



Un des réseaux modulaires pouvant s'assembler pour constituer d'immenses réseaux.



Le célèbre Corsair, toujours au concours de maquettes.



L'une des galères de M. Richard à l'entretien. Elle participe à un étonnant spectacle, les canons tirent et une forteresse riposte.



La gamme d'accessoires des nouveaux émetteurs de Graupner.

Veillez me faire parvenir les circuits imprimés ci-contre à l'adresse suivante:

Nom: .....

Prénom: .....

Rue .....

N°: .....

Complément d'adresse: .....

Code postal:

Ville: .....

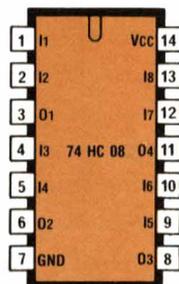
Je joins à cette commande un règlement par:

- Chèque bancaire
- C.C.P.
- Mandat

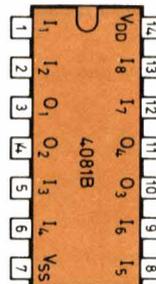
### FICHE COMPOSANT

RPEL

**Porte AND**  
4 × 2 entrées



74 C 08  
74 HC 08

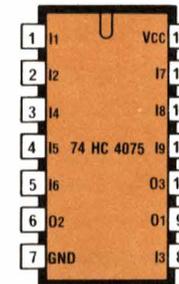


4081

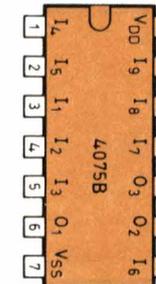
### FICHE COMPOSANT

RPEL

**Porte OR**  
3 × 3 entrées

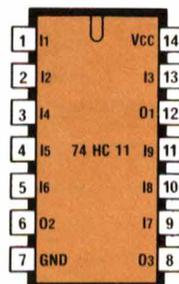


74 HC 4075

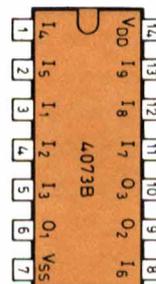


4075

**Porte AND**  
3 × 3 entrées



74 HC 11



4073

**Porte OR**  
2 × 4 entrées



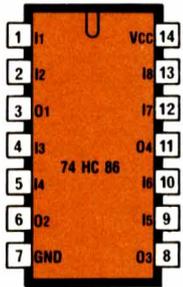
4072



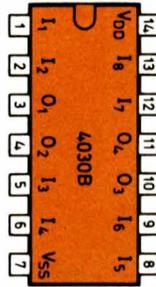
### FICHE COMPOSANT

RPEL

Porte OU exclusif  
4 × 2 entrées

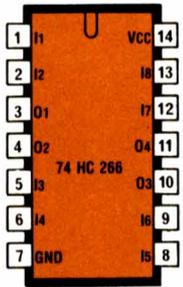


74 C 86  
74 HC 86



4030  
4070

Porte NOR exclusif



74 HC 266

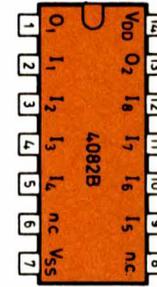


4077

### FICHE COMPOSANT

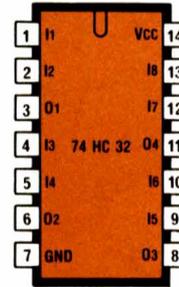
RPEL

Porte AND  
2 × 4 entrées



4082

Porte OR  
4 × 2 entrées



74 C 32  
74 HC 32

## CARTE DE COMMANDE « CIRCUITS IMPRIMÉS »

RADIO PLANS  
électronique loisirs

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL		+	+
			=
			→ Prix total TTC
			→ Ajouter sur cette ligne les frais de port (8 F pour la France métropolitaine ; 12 F pour DOM-TOM et étranger)
			→ Total à payer

### FICHE COMPOSANT

RPEL

#### Les familles CMOS 4000 B, 74 C, 74 HC

Les circuits intégrés logiques en technologie MOS complémentaire ont connu une évolution rapide depuis leur introduction en 1966 par RCA. Leurs principaux avantages par rapport aux technologies bipolaires (TTL, TTL LS, DTL, ECL...) résident dans une faible consommation pour une large gamme de tensions d'utilisation — entre 3 et 18 V en général — et une grande immunité au bruit.

En contrepartie les premières versions (série 4000 A) étaient assez fragiles bien que protégées, avec un courant de sortie disponible faible, et elles étaient surtout lentes.

Ceci a été partiellement amélioré avec la série 4000 B et 74 C : protection d'entrée plus efficace, sortie « bufférisée », mais toujours avec les mêmes fréquences limites de fonctionnement, encore que les procédés SOS (silicon on saphir) et LOC MOS (local oxydation) permettent une plus grande intégration et une vitesse légèrement accrue.

Enfin notons l'apparition d'une nouvelle série : la 74 HC (National, Motorola) qui abat le dernier bastion de la TTL LS : la vitesse, en conservant les avantages inhérents aux CMOS sauf en ce qui concerne la plage de tension d'alimentation (3 à 6 V).

Les séries 74 C et 74 HC ont un brochage compatible TTL.

	VIL VCC = 5 V	VIH VCC = 5 V	IOL VCC = 5 V	IOH VCC = 5 V	Gamme de tension d'alimentation
MM74HC	1,0 V	3,5 V	4 mA VOUT = 0,4 V	- 4 mA VOUT = 4,2 V	3 V à 6 V
MM74C	1,5 V	3,5 V	360 µA VOUT = 0,4 V	- 360 µA VOUT = 4,6 V	3 V à 15 V
CD4000B	1,5 V	3,5 V	440 µA VOUT = 0,4 V	= 440 µA VOUT = 4,6 V	" "
DM74LS	0,8 V	2,0 V	4 mA VOUT = 0,4 V	= 400 µA VOUT = 2,7 V	4,75 à 5,25 V

VIL : Tension d'entrée à l'état bas

VIH : Tension d'entrée à l'état haut

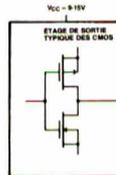
IOL : Courant de sortie à l'état bas

IOH : Courant de sortie à l'état haut

#### Structure et propriétés

En sortie :

La cellule de base CMOS est constituée de deux transistors MOS (P et N) à enrichissement (figure 1).



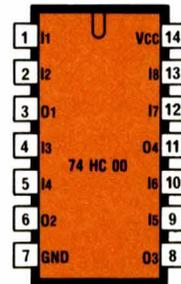
Ceci implique les caractéristiques suivantes :

- les courants de sortie aux niveaux haut et bas sont égaux (440 µA en 4000 B et 4 mA en HC pour VDD = 5 V),

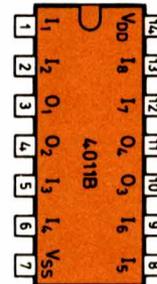
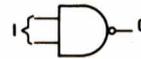
### FICHE COMPOSANT

RPEL

#### Porte NAND 4 × 2 entrées

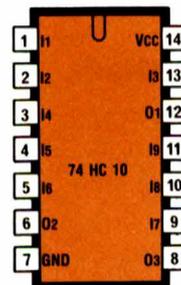


74 C 00  
74 HC 00

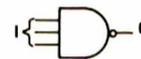


4011

#### Porte NAND 3 × 3 entrées



74 C 01  
74 HC 10

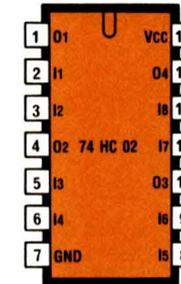


4023

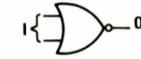
### FICHE COMPOSANT

RPEL

#### Porte NOR 4 × 2 entrées

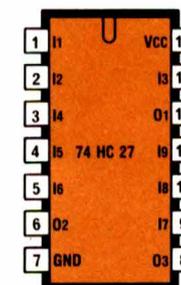


74 C 02  
74 HC 02

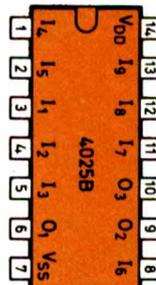


4001

#### Porte NOR 3 × 3 entrées



74 HC 27

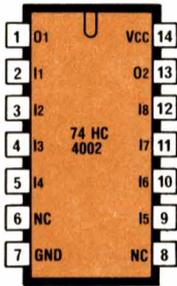


4025

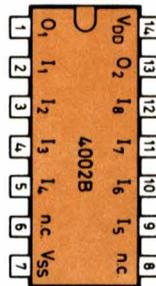
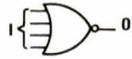
### FICHE COMPOSANT

RPEL

#### Porte NOR 2 × 4 entrées

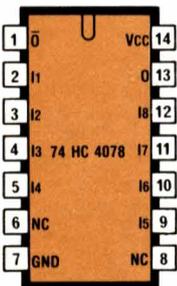


74 HC 4002

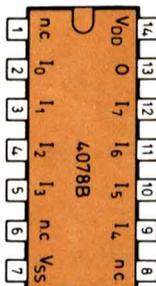
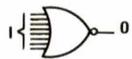


4002

#### Porte NOR 1 × 8 entrées



74 HC 4078



4078

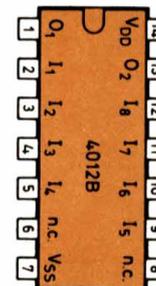
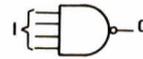
### FICHE COMPOSANT

RPEL

#### Porte NAND 2 × 4 entrées

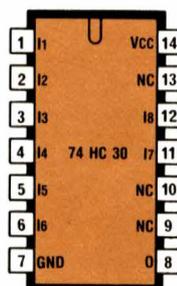


74 C 20  
74 HC 20

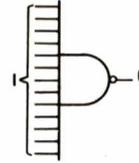
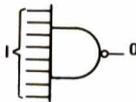


4012

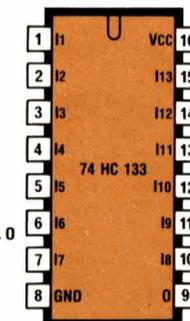
#### Porte NAND 1 × 8 entrées



74 C 30  
74 HC 30



#### Porte NAND 1 × 13 entrées

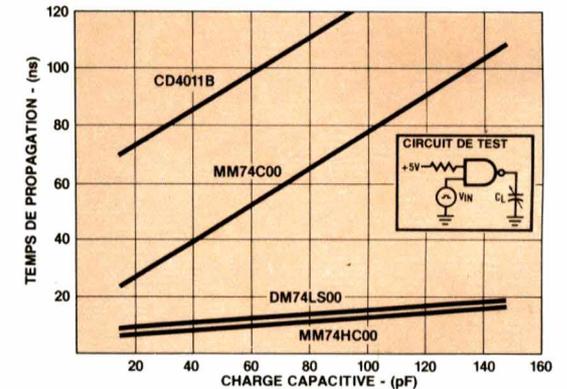
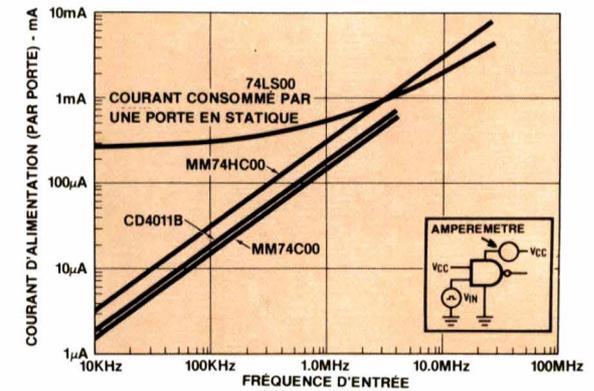


74 HC 133

### FICHE COMPOSANT

RPEL

- le maximum de consommation se produit lors de la transition car à ce moment les deux transistors sont simultanément conducteurs. Cette propriété explique que la puissance consommée par un circuit CMOS croît proportionnellement avec la fréquence de fonctionnement et avec le carré de la tension d'alimentation. En statique, seuls les courants de fuite, très faibles, interviennent (courbe 1).
- Le temps de propagation dépend essentiellement de la capacité ramennée en sortie qu'il faut charger et décharger (courbe 2).



#### Précautions d'emploi

- une entrée mal définie (à mi-chemin entre VDD et VSS) peut entraîner la destruction du buffer de sortie (Ptot boîtier  $\approx$  200 mW),
- un court-circuit en sortie pour VDD  $\geq$  7,5 V provoque les mêmes conséquences (Ptot 1 trans.  $\approx$  100 mW),
- une capacité de charge  $\geq$  5 nF a les mêmes effets.

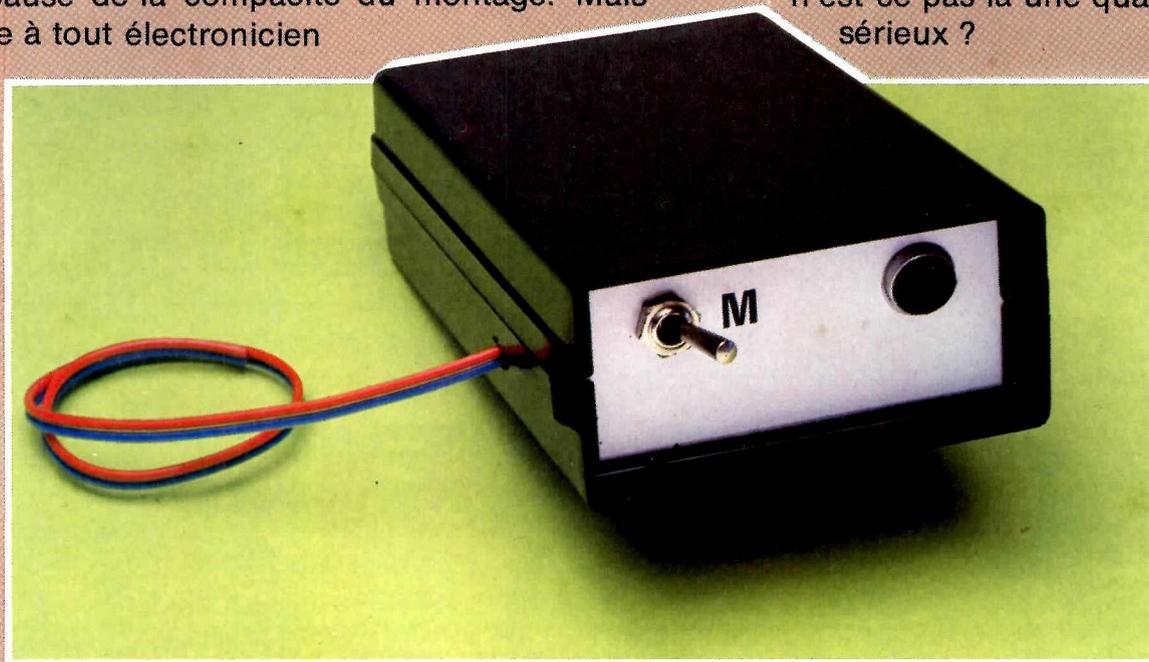
## Relais vocal (Vox) pour applications diverses

Temps ⚡  
Difficulté ★  
Dépense 🐷

Les applications ne manquent pas, où il peut être utile de déclencher un circuit électrique par le son de la voix : mise en route automatique d'un magnétophone pour l'enregistrement de conversations, commande d'un dispositif d'alarme, etc.

Le montage que nous décrivons ci-dessous répond à ces besoins. Son extrême sensibilité — si grande que nous avons dû prévoir un réglage afin de la diminuer dans certaines circonstances — permet une mise en route sur des conversations paisibles, à plusieurs mètres. Pour ce qui concerne la sortie, nous avons prévu plusieurs options, afin de faciliter l'adaptation aux divers cas possibles d'emploi.

La réalisation, qui ne fait appel qu'à des composants très courants, demande toutefois du soin, à cause de la compacité du montage. Mais n'est-ce pas là une qualité inhérente à tout électronicien sérieux ?



### Le cahier des charges

Différents critères doivent être définis et quantifiés avant la conception d'un circuit de ce type. Ils concernent notamment : la sensibilité maximale nécessaire ; la bande passante utile ; la nature des circuits de sortie. Examinons les un par un.

### La sensibilité maximale

Pour diverses raisons : encombrement, facilité de mise en œuvre, prix, disponibilité, nous avons choisi d'utiliser un micro de type électret. Ceux-ci, bien que tous d'apparence et de principe semblables, diffèrent toutefois sensiblement d'un modèle

à l'autre, surtout par les courants et tensions de polarisation qui leur confèrent la sensibilité maximale.

Nous conseillons donc à nos lecteurs de ne pas s'écarter du modèle utilisé sur la maquette. Il s'agit d'un National Panasonic, de référence WM-034, dont nous reproduisons ci-dessous les caractéristiques principales :

- tension d'alimentation maximale : 10 volts ;
- tension d'alimentation optimale : 4,5 volts ;
- courant de polarisation : moins de 0,8 mA à 4,5 volts ;
- rapport signal/bruit : meilleur que 40 dB ;
- réponse en fréquence : de 10 Hz à 12 kHz, à  $\pm 3$  dB ;

- sensibilité :  $-62$  dB ( $0$  dB =  $1$  V/ $\mu$ bar, à  $1000$  Hz).

Ce dernier paramètre, qui régit l'amplification nécessaire dans notre relais vocal, demande à être interprété de façon plus prosaïque, nos lecteurs n'ayant certainement pas les moyens de mesurer des variations de pression de l'ordre de  $10^{-6}$  bar.

En pratique, s'il est polarisé et chargé ( $2,2$  k $\Omega$ ) comme l'indique la notice, le micro WM-034 délivre un signal de l'ordre de  $0,1$  millivolt crête à crête, pour une conversation normale à 4 ou 5 mètres. En sortie, comme nous le verrons, il faut des tensions d'au moins 3 volts crête à crête, ce qui implique un gain de  $30000$  environ.

## La bande passante

Pour les applications envisagées, la bande passante utile est celle qui englobe les fréquences dominantes de la voix humaine. Traditionnellement (c'est par exemple le point de vue des PTT), celles-ci couvrent le spectre de 300 à 3 000 Hz environ.

## Les circuits de sortie

Sauf exception, la mise en service des circuits d'utilisation, en présence d'un signal d'entrée suffisant, se ramène à la fermeture d'un contact, qu'il soit purement mécanique (relais) ou de nature électronique (transistor travaillant entre le blocage et la saturation).

Comme nous le verrons, l'utilisation d'un relais ne va pas sans introduire quelques difficultés. En raison de la grande sensibilité nécessaire, le simple bruit de fermeture ou d'ouverture des contacts suffit à réamorcer le montage, ce qui se traduit par d'éternelles oscillations entre la mise en marche et l'arrêt. Le remède le plus simple consiste à ne pas fixer le relais sur le circuit imprimé de l'appareil, mais à l'éloigner, si possible dans un boîtier isolé phoniquement.

## Le synoptique du relais vocal

On le trouvera en **figure 1**. L'alimentation s'effectue à partir d'une pile miniature de 9 volts (ou d'un accumulateur cadmium-nickel équivalent), que met en service l'interrupteur K.

La sortie du micro-électret, chargée par la résistance  $R_1$ , attaque un premier amplificateur opérationnel  $A_1$ . Nous allons montrer que, par un choix convenable du condensateur  $C_1$ , et des résistances  $R_1$  et  $R_2$ , on peut modeler la courbe de réponse de cet étage de manière à éliminer les fréquences basses d'une part, et les fréquences élevées d'autre part.

Le circuit de la **figure 2** constituerait, sous réserve d'utilisation d'un amplificateur opérationnel idéal (bande passante illimitée vers les fréquences élevées), un filtre actif de type passe-haut, dont la courbe de réponse (gain  $A$  en fonction de la pulsation  $\omega$ ) est donnée par la courbe **a** de la **figure 3**.

Pour un amplificateur opérationnel réel, le gain en boucle ouverte, sensiblement constant pour des fréquences très basses, diminue en-

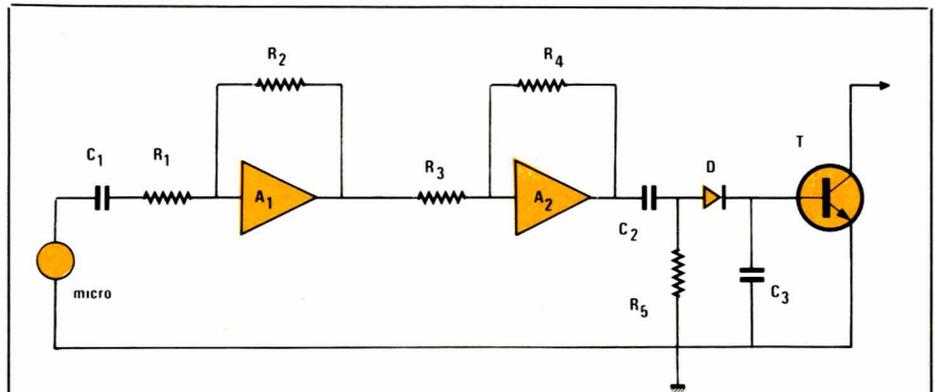


Figure 1

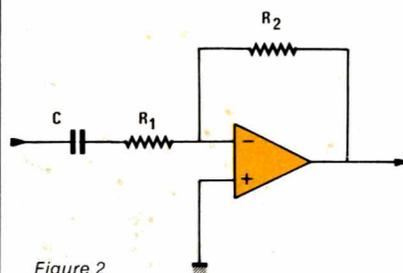


Figure 2

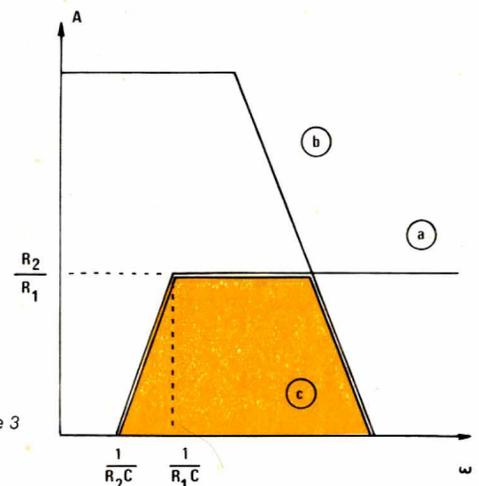


Figure 3

suite régulièrement; lorsque  $f$  augmente. Dans les circuits inconditionnellement stables à compensation intégrée, comme le classique 741, la réponse est définie par une relation passe-bas de premier ordre, qui correspond à une chute de 6 dB par octave. La courbe de réponse en boucle ouverte est alors la courbe **b** de la **figure 3**.

Finalement, compte tenu de cette réponse, et de celle qu'impose le réseau  $C_1, R_1, C_2$ , la réponse résultante devient celle qu'illustre la courbe **c** de la **figure 3**. On voit qu'on peut, par un choix convenable de  $C_1, R_1$  et  $R_2$ , imposer les fréquences charnières  $f_1$  et  $f_2$ .

Le choix de  $f_2$  conditionne le gain maximal  $R_2/R_1$ . Toujours dans le cas du circuit intégré 741, pour une fréquence de coupure de 3 000 Hz, on arrive à un gain d'environ 300, que nous pouvons obtenir en prenant  $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$ , et  $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ . Pour une fréquence charnière inférieure de 300 Hz, il faudra choisir alors :

$$f_1 = \frac{1}{2 \pi R_1 C_1}$$

ce qui nous donne :

$$C_1 \cong 150 \text{ nF}$$

Nous savons que le gain global de l'ensemble  $A_1, A_2$  doit atteindre au moins 30 000. Il faut donc, dans l'étage  $A_2$ , obtenir un gain au moins égal à 100, ce qui détermine le rapport  $R_4/R_3$  dans la **figure 1**.

L'alimentation s'effectuant à partir d'une tension unique, les polarisations de repos deviennent telles que les signaux alternatifs, à la sortie de l'amplificateur  $A_2$ , se trouvent centrés sur un potentiel moyen de 4,5 volts. On les replace autour du potentiel de la masse, grâce à l'ensemble  $C_2, R_5$ .

Dans ces conditions, les crêtes positives, sitôt qu'elles franchissent la tension de seuil de la diode  $D$ , chargent le condensateur  $C_3$ , et excitent l'amplificateur continu  $A_3$ , qui commande la base du transistor de sortie  $T$ . Celui-ci, initialement bloqué, devient presque instantanément. Il peut alors soit jouer directement le rôle d'un interrupteur fermé, soit

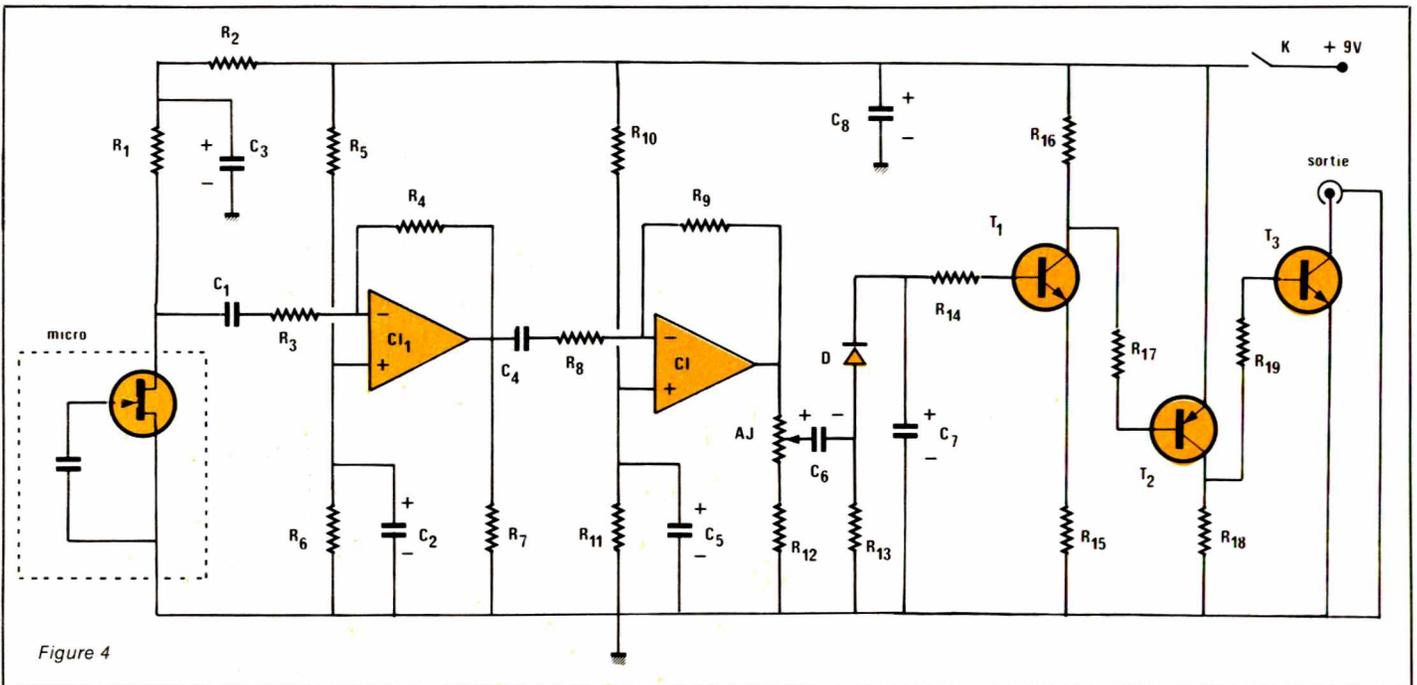


Figure 4

commander un relais si cela s'avère indispensable.

## Schéma détaillé du relais vocal

Il est donné par la figure 4, où la référenciation des composants, en raison de leur nombre, diffère de celle du synoptique de la figure 1.

Le drain du FET du micro électret est chargé par la résistance  $R_1$ , de  $2,2 \text{ k}\Omega$ , comme annoncé plus haut. Compte tenu de la tension optimale de drain (4,5 volts), et de l'intensité consommée (0,8 mA), on doit trouver une tension d'environ 6,2 volts au sommet de  $R_1$  : ceci conditionne le choix de la résistance  $R_2$ .

Le premier étage d'amplification ( $A_1$  du synoptique) s'articule autour d'un amplificateur opérationnel de type 741. Comme on utilise une alimentation unique, il convient de polariser, à mi-tension, l'entrée non inverseuse. Ce résultat s'obtient à partir du pont  $R_5, R_6$ , découplé en alternatif par le condensateur  $C_2$ . Les composants  $C_1, R_3$  et  $R_4$  déterminent la courbe de réponse et le gain, comme nous l'avons expliqué précédemment.

Chargé en sortie par  $R_7$ , le premier amplificateur opérationnel attaque un autre étage, lui aussi construit autour d'un 741. La structure de ce deuxième ensemble lui confère, comme pour le premier, les propriétés d'un différenciateur imparfait. Toutefois, le choix des composants  $C_4, R_8$  et  $R_9$ , donne une bande passante sensiblement plus large

que pour le premier étage, qui intervient donc pratiquement seul dans le modelage de la courbe de réponse.

Ainsi que nous l'avons expliqué, les signaux de sortie sont centrés sur un potentiel moyen de 4,5 volts. On les recueille sur l'ensemble AJ,  $R_{12}$ , et la résistance ajustable autorise un réglage du gain global, donc de la sensibilité. Le recentrage sur le potentiel de la masse, est obtenu grâce à  $C_6$  et  $R_{13}$ .

Les crêtes positives, à travers la diode D, chargent le condensateur  $C_7$ , et  $T_1$  commence à conduire dès que la différence de potentiel aux bornes de  $C_7$  dépasse 0,6 volt environ. On voit donc qu'il faut, au total, des crêtes positives de 1,2 à 1,5 volt sur  $R_{13}$ , pour amorcer la conduction de  $T_1$ .

Une fois chargé, ce qui intervient quasi-instantanément en présence d'un signal d'entrée d'amplitude suffisante,  $C_7$  ne peut se décharger qu'à travers l'espace base-émetteur de  $T_1$ , et les résistances  $R_{14}$  et  $R_{15}$ . Le choix de  $C_7$  et de  $R_{15}$  détermine donc, en priorité, la constante de temps de cette décharge, c'est-à-dire le retard

à la coupure, après disparition du signal d'entrée. Avec les valeurs de composants indiqués dans la nomenclature, on disposera d'une temporisation d'environ 5 à 7 secondes, après saturation du transistor  $T_1$ .

La mise en conduction de  $T_1$  entraîne celle de  $T_2$ , donc celle du transistor de sortie  $T_3$ , qui se sature, et devient pratiquement l'équivalent d'un court-circuit.

On notera, pour terminer, le découplage soigné de l'étage à micro-électret, par  $R_2$  et  $C_3$ , puis celui de la pile par le condensateur  $C_8$ .

## Configurations et utilisations de l'étage de sortie

La première configuration possible, et la plus simple, est celle du schéma général de la figure 4. On pourra l'employer chaque fois que les circuits d'utilisation ne dépassent pas les possibilités du transistor de sortie, soit une intensité maximale de 500 mA, et une différence de poten-

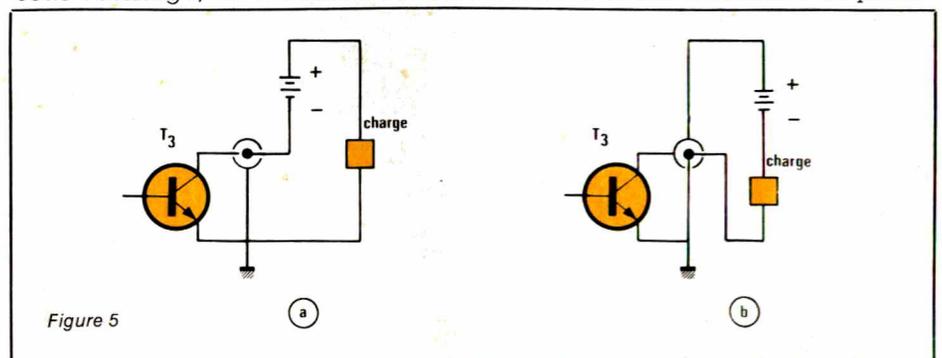
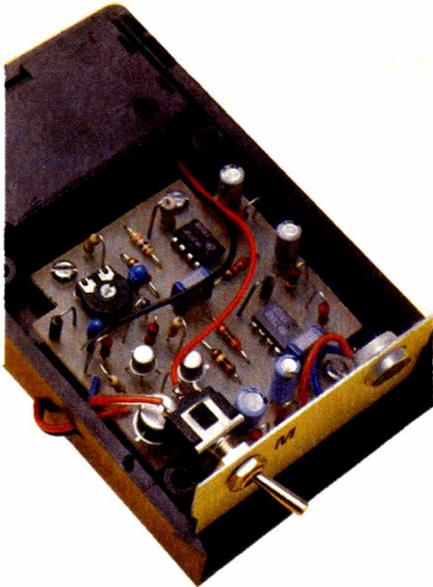


Figure 5

## Réalisation

tiel ne dépassant pas 50 volts. Ces conditions conviennent, notamment, à tous les types de magnétophones portables (généralement alimentés sous 6 volts et consommant de 100 à 200 mA, moteur compris).

Pas plus que dans d'autres domaines, les constructeurs de magnétophones n'ont réussi à standardiser les caractéristiques de leurs fiches « remote », destinées à la mise en route à distance par fermeture d'un contact. Certaines d'entre elles sont connectées comme l'indique la **figure 5, a**, tandis que d'autres répondent au schéma de branchement de la **figure 5, b**. On en tiendra compte dans le sens de branchement du jack de raccordement (modèle miniature de 2 mm de diamètre), ainsi que le montrent les figures.



Dans certains cas (courant plus intense, commande d'un appareil fonctionnant sur le secteur), on devra recourir à l'emploi d'un relais. Les connexions à réaliser sont alors celles de la **figure 6**, avec une diode de protection contre les surtensions inverses.

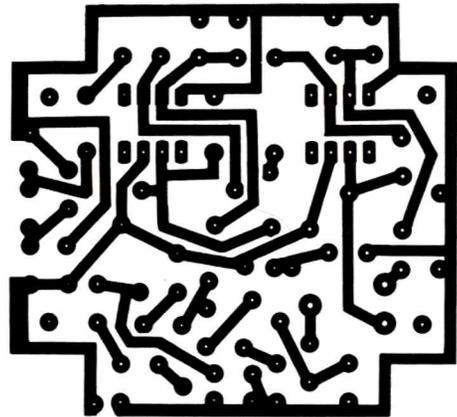
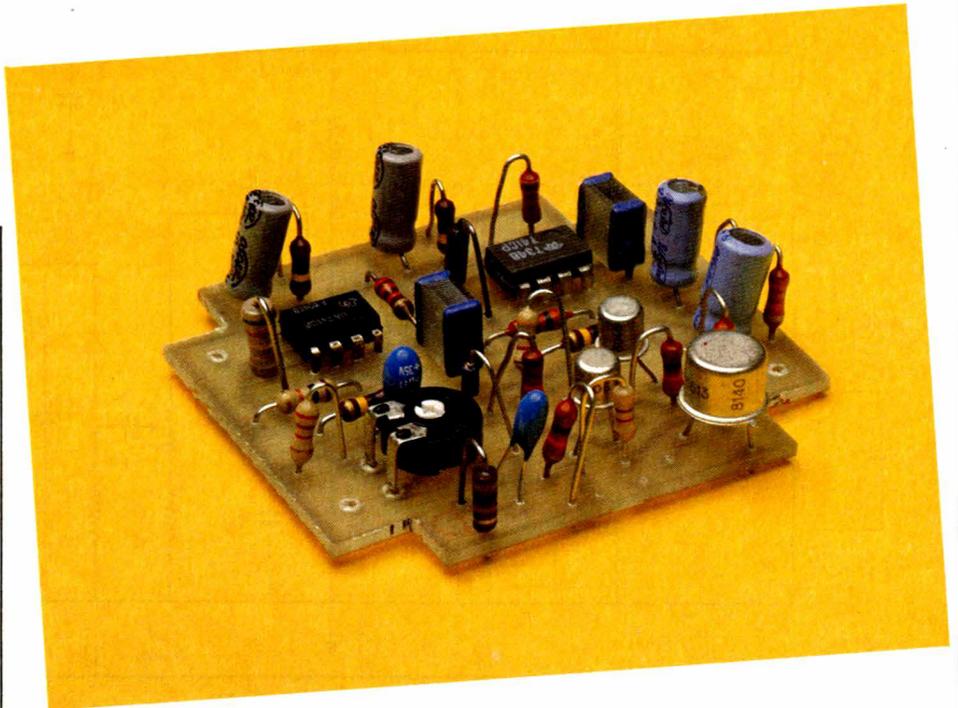
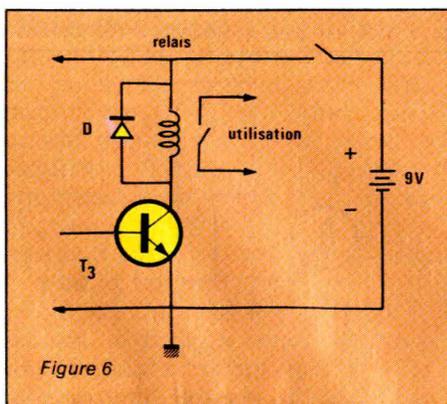
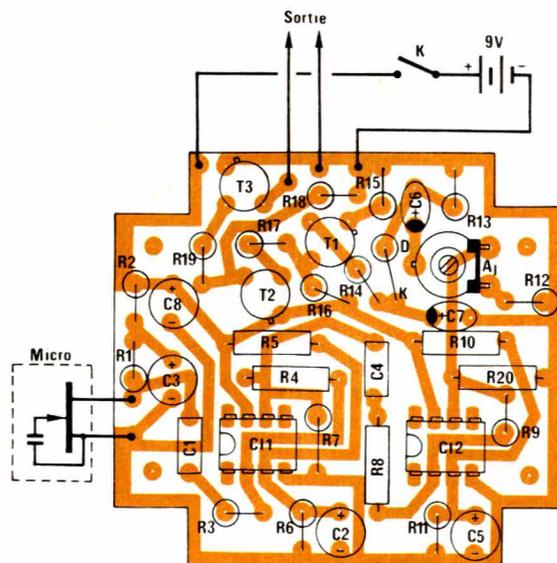


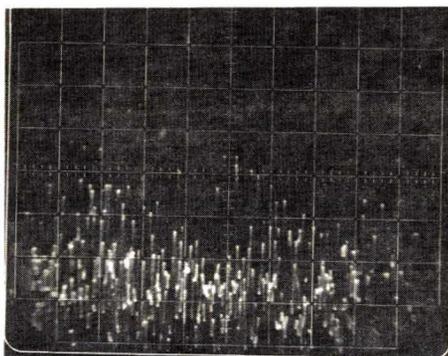
Figure 7



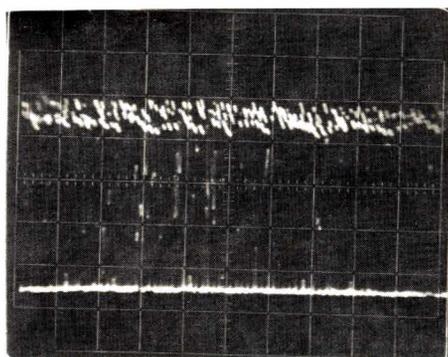
## Circuit imprimé et mise en coffret

Désirant un montage relativement compact, nous avons sélectionné un coffret MMP de référence 173 LPA. A peine plus grand qu'un paquet de cigarettes, ce boîtier comporte un logement pouvant recevoir soit deux piles crayon, soit une petite pile de 9 volts.

Ses dimensions internes, et les emplacements des vis de fixation, dictent en grande partie le dessin du circuit imprimé, qu'on trouvera en figure 7. La figure 8, et les photographies d'accompagnement, illustrent l'implantation des composants. On remarquera que, pour gagner de la place, nous avons dû insérer verticalement certaines résistances. Par ailleurs, l'utilisation de condensateurs au tantale facilite la miniaturisation souhaitée.



**Oscillogramme A** - A la sortie du deuxième amplificateur opérationnel, les signaux sont très fortement amplifiés. Nous reproduisons ici la parole (récepteur radio placé à plusieurs mètres), ce qui explique la difficulté de stabiliser le signal pendant la durée de la pose photographique.



**Oscillogramme B** - Dès que le niveau sonore devient suffisant, on observe un écrêtage par saturation. Plusieurs balayages ayant eu pendant la pose, on constate encore une superposition des traces.

## Contrôle du fonctionnement et réglage de la sensibilité

Si aucune erreur n'a été commise lors du câblage, le montage doit

fonctionner dès sa mise sous tension. On pourra s'en assurer en remplaçant le circuit d'utilisation par une diode électroluminescente, conformément au schéma de la figure 9.

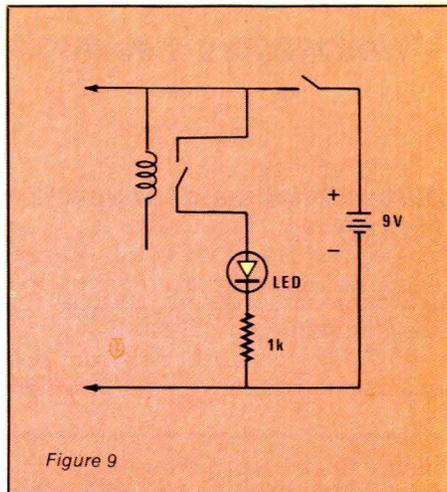
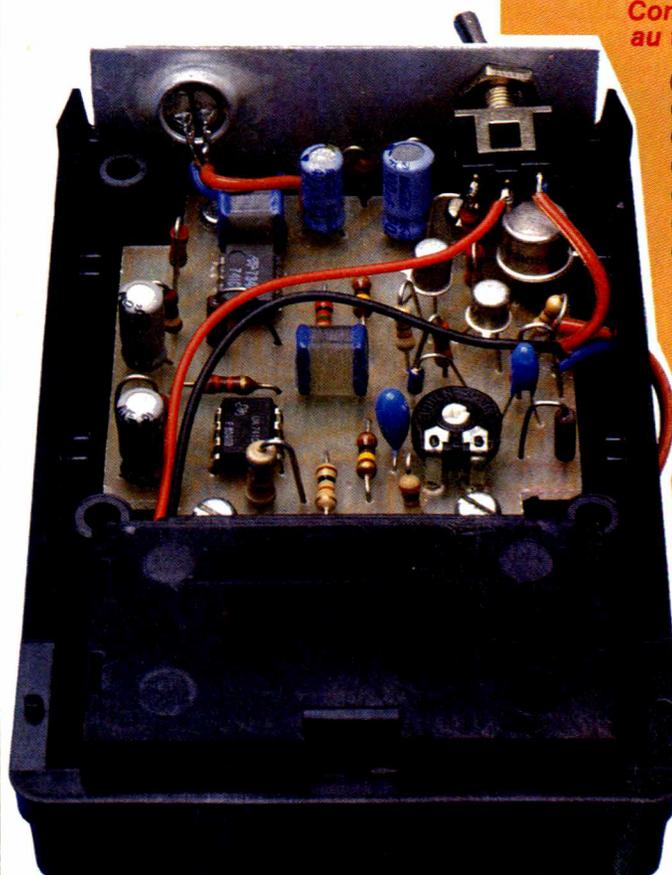


Figure 9

Nous fournissons, pour illustrer les résultats obtenus, quelques oscillogrammes enregistrés aux points les plus importants. Leurs légendes donnent toutes les indications utiles.

R. RATEAU



## Nomenclature des composants

### Résistances 0,25 watt, à ± 5 %

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

### Résistance ajustable

- A<sub>1</sub> : 2,2 kΩ (Pilier horizontale)

### Condensateurs à film plastique (MkH)

- C<sub>1</sub> : 150 nF
- C<sub>4</sub> : 150 nF

### Condensateurs au tantale

(V ≤ 15 volts)

- C<sub>2</sub> : 6,8 μF
- C<sub>3</sub> : 47 μF
- C<sub>5</sub> : 6,8 μF
- C<sub>6</sub> : 6,8 μF
- C<sub>7</sub> : 47 μF (voir texte)
- C<sub>8</sub> : 47 μF

### Circuits intégrés

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

### Transistors

- T<sub>1</sub> : 2N2222
- T<sub>2</sub> : 2N2907
- T<sub>3</sub> : 2N1711

### Micro-électret

National Panasonic  
WM-034

### Coffret

MMP modèle  
173 LPA

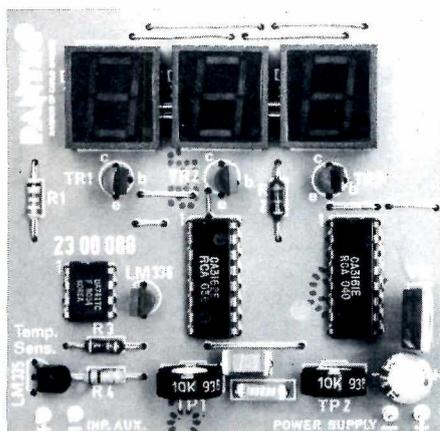
## • Nouveautés mesure •

### Un thermomètre 3 digits chez Pantec

Récemment Pantec a mis sur le marché un thermomètre digital à 3 digits et permettant des mesures entre  $-9,9^{\circ}\text{C}$  et  $+99,9^{\circ}\text{C}$ .

Ce kit est équipé d'un capteur qui peut être monté directement sur la carte de circuit imprimé ou éventuellement mis au bout d'une sonde ou canne afin de permettre les mesures de température à distance.

La conversion analogique-numérique et la commande d'affichage font appel aux CA3162 et CA3161 maintenant bien connus de nos lecteurs. L'ensemble est alimenté par une simple pile de 9 V.



Ceci permet donc d'en faire un appareil portable facilement adaptable sur un véhicule (comme détecteur de verglas) ou en contrôleur de température d'ambiance dans le cas d'une maison, par une alimentation séparée.

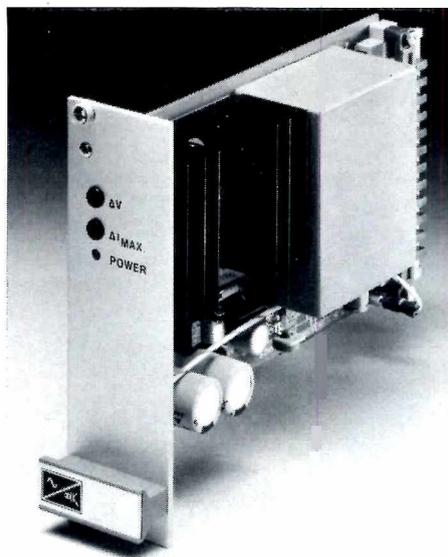
D'autres applications semi-professionnelles ou industrielles peuvent être envisagées et ceci pour un coût relativement modeste.

Carlo GAVAZZI, 27-29, rue Pajol - 75018 Paris - Tél. : 202.77.06.

### Alimentations à découpage Schroff

Ces alimentations sont destinées à être alimentées en 220/240 V  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$  (47 - 65 Hz) et délivrent des tensions stabilisées de 5, 12, 15 ou 24 V.

Elles utilisent un modulateur d'impulsions en durée, de 40 kHz de fréquence, qui commande les transistors de sortie en fonction de la tension de sortie et du courant de charge.



Elles fonctionnent jusqu'à des températures ambiantes de  $60^{\circ}\text{C}$  sans perte de puissance et avec un rendement typique de 80 %. Ces appareils ont une résistance permanente aux court-circuits, sont équipés de manière standard d'un démarrage différé, d'une protection contre les surtensions et d'une entrée permettant la commande extérieure à distance de mise en marche ou l'arrêt de l'alimentation. De plus un filtre d'entrée limite les radiations parasites à N-12 dB suivant les normes VDE 0875.

Les solutions mécaniques adoptées ont permis leur montage dans des

bacs à cartes 19" et ceci grâce à leurs dimensions réduites 3 fractions de large et 133,3 mm de hauteur.

### Pinces de test pour C.I.

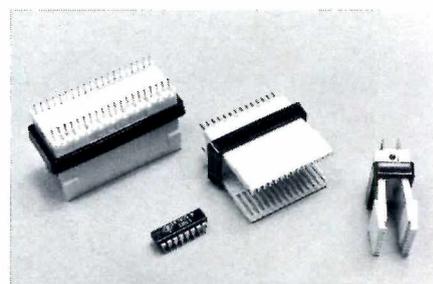
Ces pinces existent en trois versions selon le nombre de broches du circuit à tester : 14/16, 26/28 et 40 broches.

Les principales caractéristiques de ces pinces sont les suivantes :

- contact ferme et précis même sur des montages à haute densité,
- bague de verrouillage assurant un blocage sur le circuit intégré et évitant tout risque de basculement de la pince,
- la bague de verrouillage permet éventuellement d'utiliser la pince comme extracteur ou positionneur,
- impossibilité de court-circuit accidentel,
- effet capacitif à haute fréquence négligeable.

Ces pinces sont en polymère d'acétate et nylon. Les broches sont en bronze au phosphore et les contacts plaqués de nickel afin d'obtenir une résistance de contact minimale.

Cliff Plastics-ISC France



# Infos

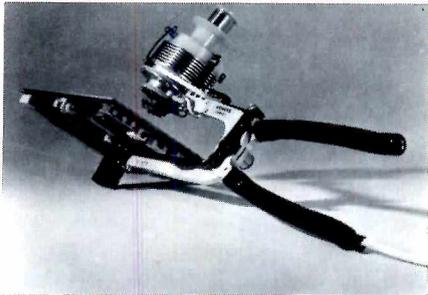
## Nouveautés composants

### Pince à dessouder les circuits intégrés chez Siemens S.E.D.I.

Cette pince manuelle permet de dessouder les circuits intégrés « dual-in-line » en une seule opération avec débouchage des trous du circuit imprimé.

Elle comporte d'un côté une tête chauffante basse tension munie d'une série de petites buses creuses alignées et d'un système d'aspiration par piston à ressort, qui communique avec chacune des buses.

Sur l'autre côté de la pince est fixé un système extracteur à griffes. Un jeu de bielles réunit l'extracteur et la gachette de déclenchement du piston.



Pour dessouder un composant, on arme le piston, puis on accroche les griffes de l'extracteur sous le boîtier : des ressorts incorporés vont maintenir le composant en traction permanente par rapport à la face avant de la carte. Puis on approche la tête chauffante sur l'autre face de la carte et on engage toutes les buses creuses sur les pattes dépassantes. La chaleur fait fondre simultanément toutes les soudures. L'extracteur sur l'autre face tire le composant en arrière. Le système de bielles déclenche l'aspiration automatiquement pendant la phase de recul. A l'ouverture de la pince, le composant dessoudé reste accroché entre les griffes de l'extracteur.

Le dessoudage se fait très rapidement en une seule opération : la chauffe de la carte est réduite au strict minimum et l'appareil débouche les trous métallisés.

Siemens-S.E.D.I.

### Piles lithium fort courant

Ce constructeur lance sur le marché français une série complète de piles de couple lithium-chlorure de thionyle ( $LiSOCl_2$ ) de tension 3,65 V. Ces modèles peuvent être fournis en version faibles ou forts courants dans la gamme de température - 55 à + 72°C.



La gamme de capacités va de 0,6 Ah à 12 Ah et tous les formats internationaux, 1/2 R6-R6-R14-R20 sont disponibles, ainsi que les formats spéciaux. Toutes les configurations de sorties apparaissent : par contact, par pression, par agrafe, pour montage sur circuit imprimé ou modulaires.

Eternacell-Electronic & Technology

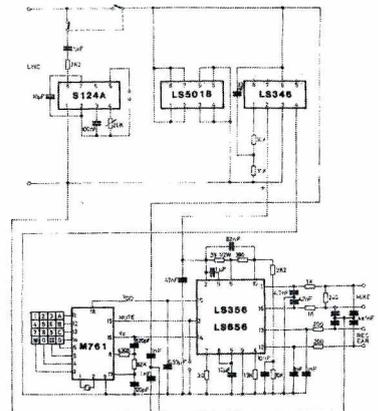
### Circuit de transmission / interface multifréquences : combinaison de circuits à forts courants de sortie

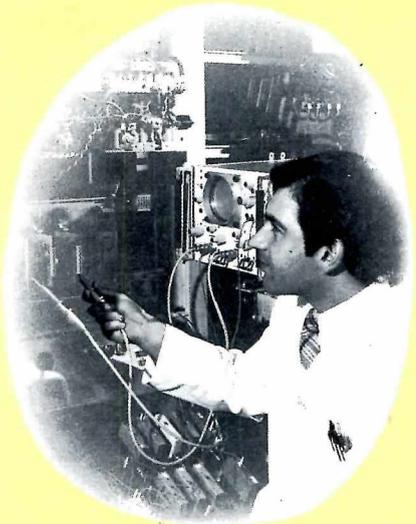
SGS vient d'introduire deux nouveaux circuits de transmission pour postes téléphoniques multifréquences qui incluent l'interface multifréquences et ont une bonne dynamique de sortie en courant (3 mA), ce qui permet l'utilisation de capsules économiques.

Les LS356 et LS656 incluent toutes les fonctions standard de transmission (adaptation à l'impédance de ligne, convertisseur 2/4 fils, et circuits de contrôle de gains), plus une alimentation régulée et l'interface ligne pour le circuit multifréquences. Les caractéristiques sont programmées par des composants extérieurs de façon à pouvoir s'adapter à tous les standards.

Les deux circuits peuvent fonctionner avec des gains aussi bien fixes qu'automatiques. Avec peu de composants externes, ils peuvent opérer sur des lignes à courants et tensions faibles (jusqu'à 7 mA avec 3 V de chute). De plus le LS656 est spécialement conçu pour une faible chute de tension permettant l'utilisation sur des lignes longues.

Ces circuits permettent l'utilisation de capsules dynamiques ou piézo-céramiques.





# Chez vous et à votre rythme

## UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

### Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

- voltmètre,
- oscilloscope,
- générateur HF,
- ampli-tuner stéréo,
- téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

### Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



institut privé d'enseignement à distance

21100 DIJON - FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34  
75012 PARIS - 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82  
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie  
(91) 54.38.07

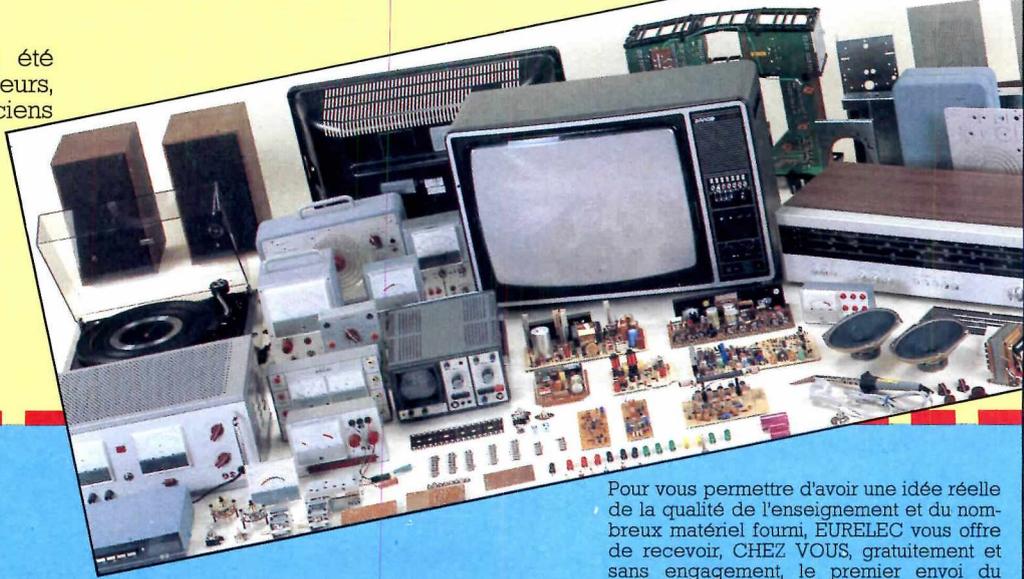
Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentés de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronique.

### Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaulé, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.



## BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

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

● 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 ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09137

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 du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant. Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE : \_\_\_\_\_  
(Pour les enfants, signature des parents).

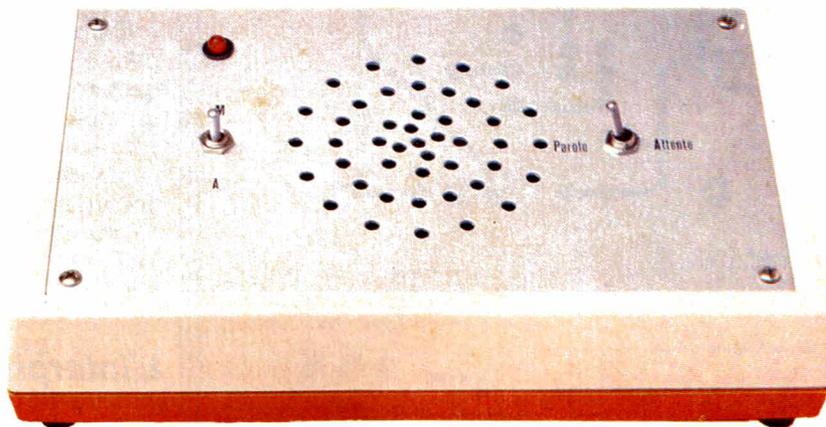
# Un interphone économique



Le besoin de communiquer à distance avec ses semblables a toujours été l'une des préoccupations de l'homme, ainsi au fil de ses découvertes, signaux divers (optiques ou sonores, puis électriques) se sont-ils succédé.

De nos jours, et par exemple dans les entreprises, la communication indispensable entre les différents bureaux, laboratoires et ateliers est facilitée par les réseaux de téléphone intérieur. De telles installations ne sont cependant pas envisageables pour le particulier vu leur coût. Dans le cas où le nombre de points à relier est faible on peut envisager l'utilisation d'un interphone.

Le montage que nous avons conçu répond à ce problème particulier en permettant des liaisons entre 2 points assez éloignés l'un de l'autre. Il évitera ainsi à de nombreuses personnes (artisans, commerçants, voire même de simples particuliers) des pas inutiles en reliant tout au moins par la parole, pour les uns une boutique à son appartement ou pour d'autres, un atelier à un bureau.



### Préambule: étude du SL6310C

Nous avons annoncé dans le titre de cet article que notre interphone était économique et c'est vrai. Notre montage est économique sur 2 plans, d'une part à l'achat des composants, d'autre part du point de vue consommation en énergie. Ce deuxième aspect est dû à l'utilisation d'un circuit intégré de chez Plessey, le SL6310C.

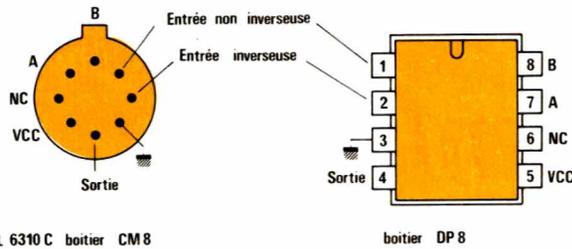
Ce circuit intégré est un amplificateur BF de puissance moyenne

(500 mW) qui se présente sous deux formes: boîtier rond CM8 et boîtier dual in line à 8 pattes comme indiqué à la **figure 1**. Cet amplificateur basse fréquence se présente globalement comme un amplificateur différentiel possédant par conséquent 2 entrées, l'une est inverseuse, l'autre pas. Cet amplificateur possède en outre deux entrées de commande A et B qui permettent de réduire la consommation en mode « silence ». Pour parler chiffres, disons qu'au repos (entrées A et B inactives) le courant d'alimentation est de 5 mA alors

que si les entrées A et B sont actives, le courant d'alimentation passe à 0,5 mA ce qui correspond à une puissance dissipée avec une alimentation de 9 V qui ne dépasse pas 4,5 mW ce qui est vraiment négligeable.

Ces 2 entrées de contrôle fonctionnent de la façon suivante:

- si elles sont laissées en l'air, elles sont inactives et l'amplificateur fonctionne normalement,
- si l'entrée A est reliée à la masse à travers une résistance de 100 k $\Omega$ , le SL6310C est désactivé,



SL 6310 C boitier CM 8

boitier DP 8

Figure 1 - Les 2 versions du SL 6310 C

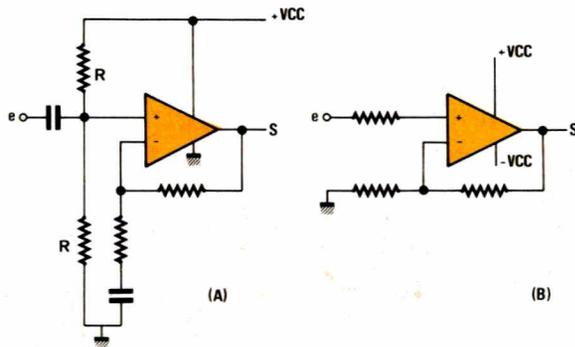


Figure 2 - Alimentation du SL 6310 C  
A alimentation asymétrique  
B alimentation symétrique

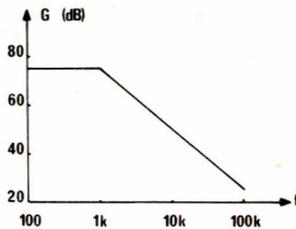


Figure 3 - Gain en fonction de la fréquence en boucle ouverte.

Figure 4 - Puissance délivrée en fonction de la tension d'alimentation et de la charge.

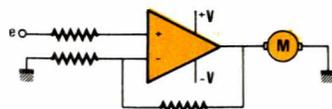
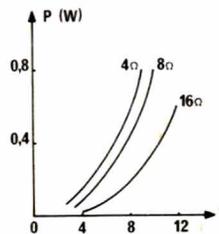


Figure 5 - Utilisation du SL 6310 C en radiocommande.

- si l'entrée B est reliée à une tension supérieure à 2,5 V, le SL6310C est désactivé,
- une seule des 2 entrées A ou B doit être utilisée à la fois.

Ces entrées de commande sont compatibles avec la logique CMOS à condition toutes fois de ne pas dépasser 13 V pour l'alimentation du SL6310C.

Cette alimentation pourra être symétrique ou asymétrique. Dans ce dernier cas, l'entrée non inverseuse devra être reliée à un potentiel égal à la moitié de la tension d'alimentation obtenue par un pont diviseur à 2 résistances conformément au schéma de la figure 2.

La courbe de réponse de cet amplificateur en boucle ouverte est donnée à la figure 3. Le gain maximum est d'environ 70 dB pour une tension d'alimentation de 9 V. La bande passante est de l'ordre de 20 kHz pour un gain en boucle fermée de 40 dB, soit une amplification en tension de 100.

Pour terminer l'énumération des caractéristiques de cet amplificateur, nous dirons simplement qu'il accepte aussi bien un haut-parleur de 4 ou 16 Ω en tant que charge, la puissance diminuant lorsque la charge augmente, ainsi qu'en témoigne la figure 4.

Ce même amplificateur ne doit pas être vu uniquement en tant qu'amplificateur pour audiofréquences, car il pourra trouver sa place dans les équipements radio-commande où sa faible consommation au repos le rend idéal (figure 5).

## L'interphone

Nous trouvons le schéma de celui-ci à la figure 6. Bien que la consommation soit faible, en position attente, nous avons muni notre maquette d'une alimentation secteur. Le transformateur  $T_R$  abaisse la tension à 12 V. Les 4 diodes  $D_1, D_2, D_3, D_4$  montées en pont de Graetz redressent cette tension qui est ensuite filtrée par  $C_1$  et  $C_2$  puis régulée à 9 V par le régulateur associé aux diodes  $D_5, D_6$ . Ces deux diodes ajoutent par leur tension de seuil qui est voisine de 0,6 à 0,7 V une tension de 1,2 à 1,4 V à celle du régulateur fixe qui est un modèle 8 V. Nous obtenons donc à la sortie de ce dernier une tension régulée d'environ 9,2 à 9,4 V. Les 2 condensateurs  $C_3$  et  $C_4$

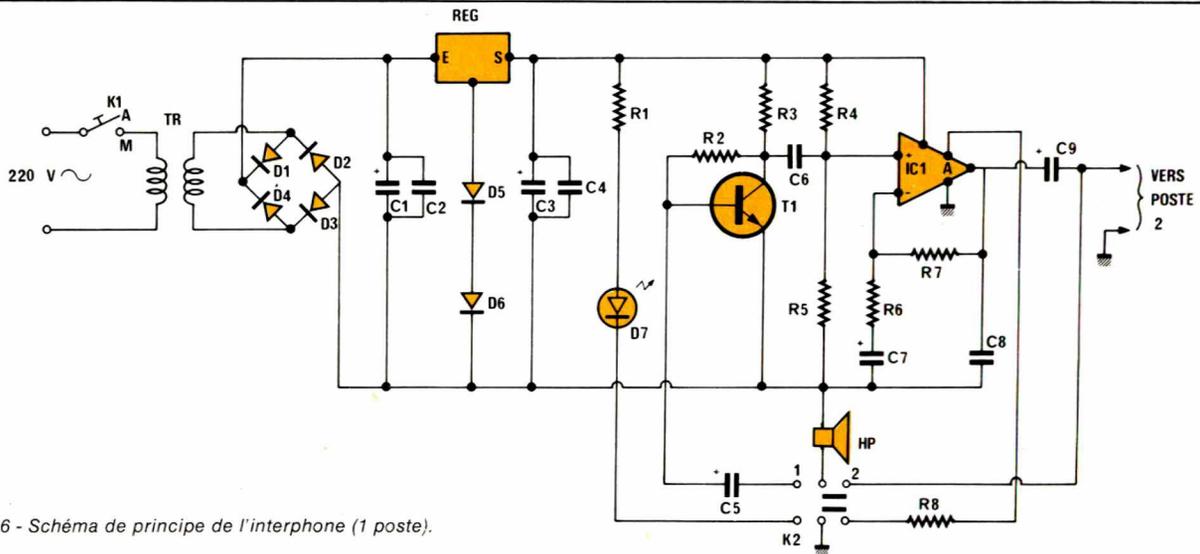


Figure 6 - Schéma de principe de l'interphone (1 poste).

découplent l'alimentation stabilisée ainsi obtenue.

Étant donné que dans un interphone c'est le haut-parleur qui joue aussi le rôle de microphone, il a fallu amplifier le signal délivré par le haut-parleur en fonctionnement micro pour attaquer l'entrée du SL6310C. Cette préamplification est assurée par le transistor T1 monté en émetteur commun. Ce type de montage permet d'obtenir à la fois une amplification en tension et en courant. La résistance de polarisation de base R2 est reliée au collecteur du transistor ce qui assure une bonne contre réaction pour cet étage et une stabilité accrue.

La tension amplifiée par T1 est prélevée aux bornes de R3 et appliquée à l'entrée non inverseuse de IC1. Cette même entrée est polarisée à la moitié de la tension d'alimentation par les 2 résistances R4, R5. Le gain en tension de l'étage a pour valeur  $G + 20 \log R_6 + R_7/R_6$  ce qui donne à peu près 30 dB soit une amplification de 30.

Le condensateur C7 limite la courbe de réponse vers les basses fréquences. Le condensateur C9 isole pour sa part le haut-parleur du continu présent à la sortie de IC1 ce qui assure ainsi un fonctionnement correct de l'étage de sortie.

L'inverseur double K2 assure la commutation « parole-écoute ». En position 1, le haut-parleur fonctionne en micro et la LED D7 est allumée. En position 2, le haut-parleur reçoit le signal audio envoyé par le 2<sup>e</sup> poste. L'entrée de silence (A) étant réunie à la masse par R8, IC1 est désactivé (consommation réduite).

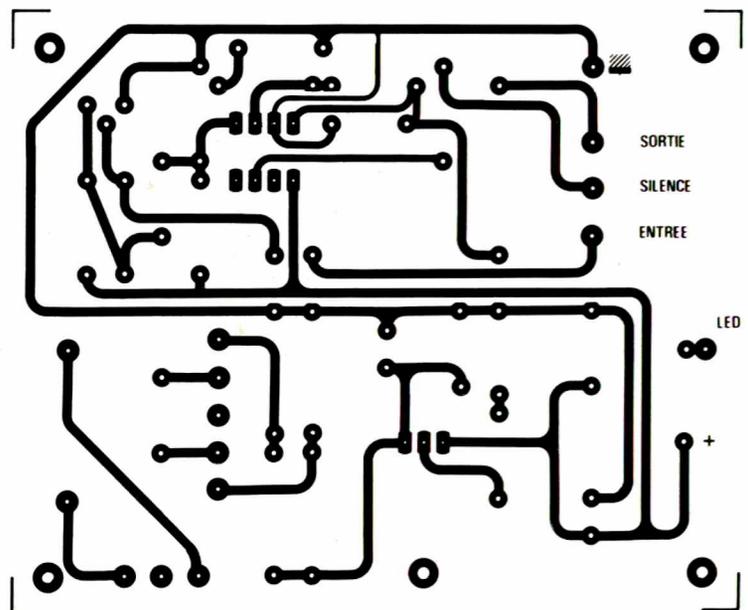


Figure 7 - Circuit imprimé, échelle 1, vue côté cuivre.

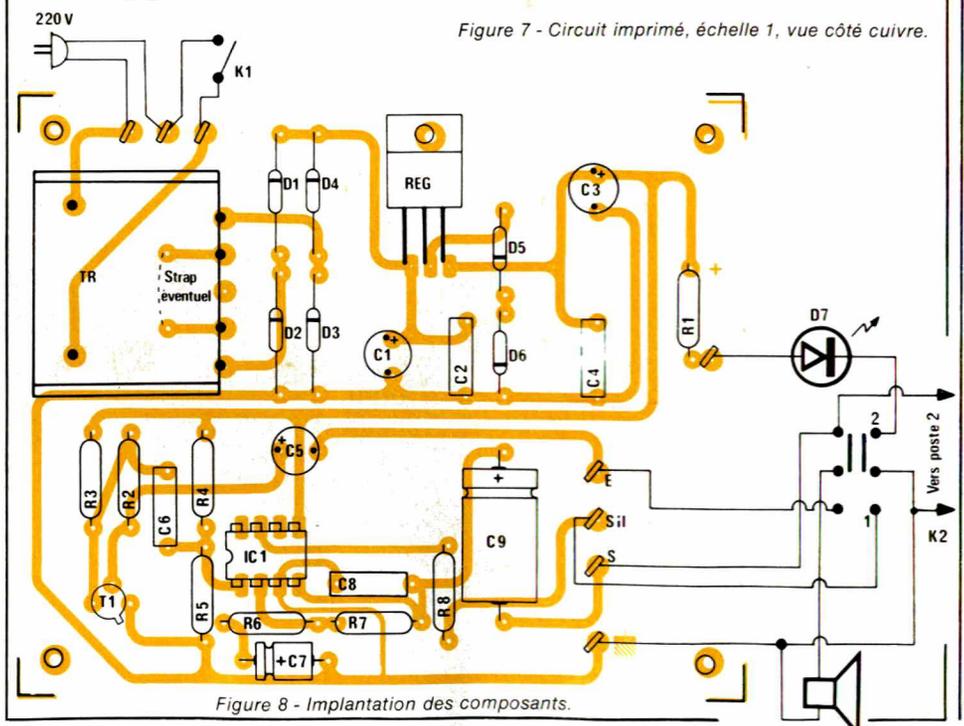
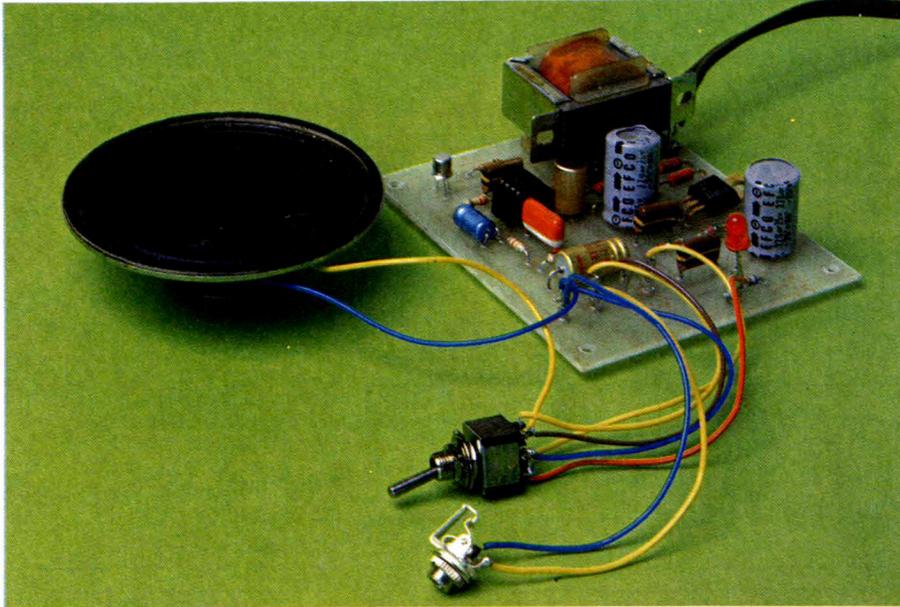


Figure 8 - Implantation des composants.



En fonctionnement normal, les inverseurs  $K_2$  des 2 postes doivent être en position 2 (attente), ce qui correspond à une consommation réduite voire quasi inexistante sur le secteur. Lorsque le poste 1 désire appeler le poste 2, il suffit en l'appelant de basculer  $K_2$  en position 1 et à l'utilisateur de dire ce qu'il a dire devant le haut-parleur (pas trop près cependant pour éviter toute saturation de l'amplificateur). Lorsque l'appelant a terminé son discours, il bascule de nouveau  $K_2$  en position 2 (attente), son interlocuteur peut alors lui répondre en procédant de la même façon.

Il ne faut surtout pas oublier de rebasculer  $K_2$  en position attente sinon l'autre poste ne pourra pas vous joindre. Pour éviter les erreurs, il serait d'ailleurs souhaitable de disposer pour  $K_2$  d'un modèle à une seule position stable. La position instable (1) devant être tenue pendant l'envoi du message. Si vous pouvez vous procurer un tel inverseur, vos erreurs de manipulation seront évitées.

## Réalisation pratique

Le circuit imprimé est donné à la figure 7. Il rassemble tous les composants y compris le transformateur d'alimentation. Si le secondaire est un modèle 2 fois 6 V, il faudra réunir par 1 strap les 2 pastilles situées sous le transformateur. Si par contre on dispose d'un modèle 12 V, on laissera les 2 pastilles libres.

Comme toujours on respectera l'orientation des composants diodes, transistors, circuits intégrés et condensateurs chimiques.

Le commutateur  $K_2$  et la diode LED  $D_7$  seront câblés comme le montre la figure 8.

## Mise en coffret

Certes, de nombreux coffrets peuvent convenir à cette réalisation, mais pour des raisons d'esthétique et de design, nous avons choisi un modèle Abox de chez Retex, dimensions  $19 \times 12 \times 5$  cm.

Le circuit imprimé est fixé sur le fond du boîtier. Le haut-parleur est pour sa part fixé à la face supérieure du coffret à l'aide de languettes maintenues par les deux interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$ . L'emplacement du haut-parleur sera percé pour permettre aux ondes sonores d'entrer ou de sortir du coffret.

La liaison entre 2 postes peut s'effectuer sur simple fil à 2 conducteurs

type Scindex. Les coffrets seront munis de prise pour jack 3.5 ou de prises DIN. La longueur du câble reliant les 2 postes peut être assez importante (plusieurs dizaines de mètres) puisque le transfert entre poste s'effectue sous basse impédance.

F. JONGBLOËT

## Nomenclature

### Résistances

$R_1$  : 680  $\Omega$  1/4 W  
 $R_2$  : 560 k $\Omega$  1/4 W  
 $R_3$  : 10 k $\Omega$  1/4 W  
 $R_4, R_5$  : 220 k $\Omega$  1/4 W  
 $R_6$  : 4,7 k $\Omega$   
 $R_7$  : 120 k $\Omega$   
 $R_8$  : 100 k $\Omega$

### Condensateurs

$C_1, C_3$  : 220  $\mu$ F 25 V  
 $C_2, C_4, C_6$  : 0,1  $\mu$ F  
 $C_5$  : 22  $\mu$ F/10 V  
 $C_7$  : 1  $\mu$ F/10 V  
 $C_8$  : 220 nF  
 $C_9$  : 100  $\mu$ F 16 V

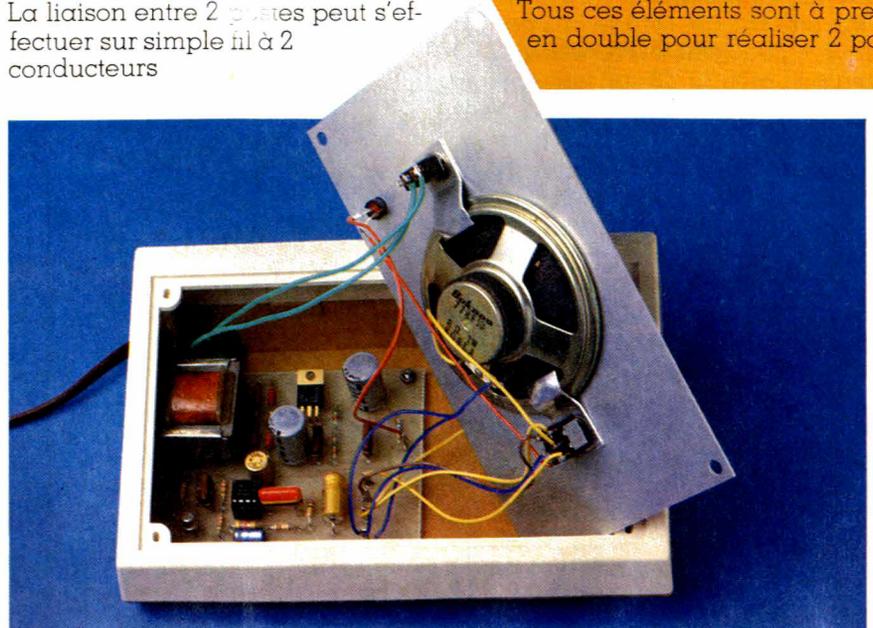
### Composants actifs

$D_1, D_2, D_3, D_4$  : 1 N 4001  
 $D_5, D_6$  : 1 N 4148  
 $D_7$  : diode LED  
 $T_1$  : BC 107 A  
 $IC_1$  : SL6310C  
 Régulateur MCT7808

### Divers

1 transformateur 220 V/12 V, 3VA  
 $K_1$ , interrupteur unipolaire  
 $K_2$ , inverseur 2 circuits 2 positions  
 1 coffret Abox Retex réf. RA1  
 1 haut-parleur 8  $\Omega$  1 W

Tous ces éléments sont à prendre en double pour réaliser 2 postes.



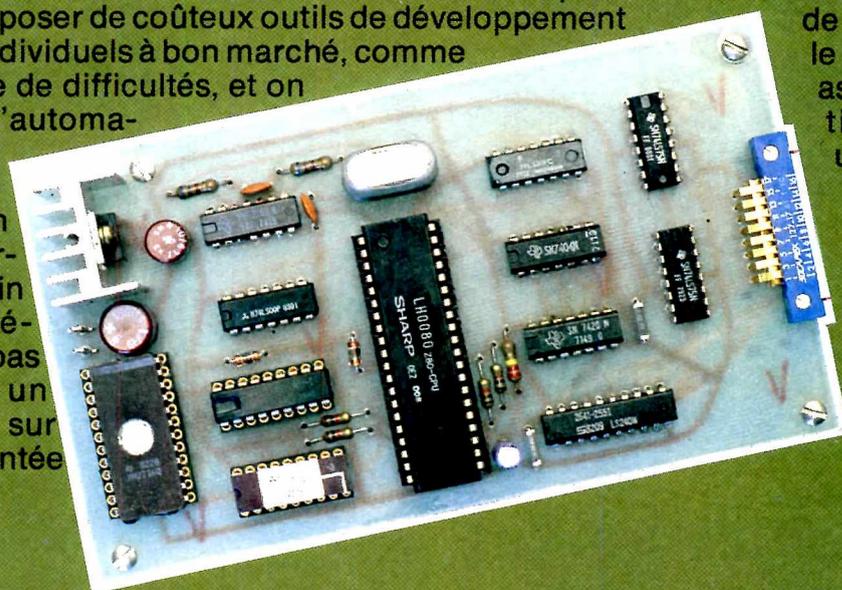
## Une carte microprocesseur compatible ZX81

Temps     
Difficulté    
Dépense  

Les microprocesseurs permettent de résoudre avec le maximum de souplesse, un très vaste éventail de problèmes d'automatismes digitaux, ou même analogiques.

Le monde industriel ne s'y trompe d'ailleurs pas, et fait une très large place aux systèmes microprogrammés.

Au niveau de l'amateur, la mise en œuvre de microprocesseurs se heurte généralement à la nécessité de disposer de coûteux outils de développement d'ordinateurs individuels à bon marché, comme aplanir ce genre de difficultés, et on prolifération d'automatisme ZX81 associé à sortie. Cependant, on ne peut pas utiliser de plein grès des logiciels sur un « faire tourner » sur un processeur orienté de logiciels. L'apparition le ZX81, pourrait bien assister en effet à une utilisation de cartes d'entrée-sortie utilisant un matériel de la machine, et fouet certains de logiciels. Dès lors, mettre au point les ZX81, puis les cartes micro-« application » ?



### Remarques préliminaires

Il ne fait aucun doute que l'adjonction au ZX81 (ou à tout ordinateur similaire), d'une carte d'entrées-sorties, ouvre la porte à une extrême variété d'applications dans le domaine des automatismes (chauffage, chemins de fer miniatures, systèmes d'alarme, etc.).

Cependant, une fois passée la phase de mise au point, il faut bien se rendre compte que le clavier, l'écran TV, l'interface cassette et autres perfectionnements ne servent plus à rien, peuvent à la limite devenir gênants, et que l'assemblage d'un ordinateur « de table » avec une carte d'interface se prête mal à l'insertion dans un ensemble « de terrain ».

Pire encore, à chaque mise en service, il faut charger le programme à partir de la cassette, ce

qui n'est guère confortable, et jamais le système ne pourra démarrer seul en cas d'incident tel que coupure d'alimentation ou accident de mémoire. Enfin, cette façon de faire immobilise un matériel relativement onéreux qui ne peut plus être utilisé par ailleurs.

Il y a de nombreux avantages à mettre au point des logiciels d'automatisme sur un système complet, avec clavier, écran, imprimante et cassette à l'aide de programmes puissants tels qu'assembleurs, désassembleurs et compilateurs, puis à transférer le résultat de ce travail sur une carte ne comportant que le matériel strictement nécessaire, mais permettant un certain confort d'utilisation.

Bien qu'il ne soit guère dans nos habitudes de parler prix, nous pensons intéressant d'effectuer une comparaison entre les deux solu-

tions envisageables. Bien sûr, en ces temps économiques incertains, des variations pourront être enregistrées, mais au moins le rapport restera-t-il valable :

a) considérons le système minimum composé d'un ZX81 en kit, et de la moins chère des cartes d'entrées-sorties: il faut compter au moins 880 F, sans parler du téléviseur et du magnétophone, pourtant nécessaires lors de chaque mise en service.  
b) choisissons la version la plus complète de la carte microprocesseur qui va être décrite (1 K RAM, 2 K ROM, 8 entrées, 8 sorties), nous arrivons tout juste à 300 F, somme qui se réduit à 250 F si l'on peut se passer de RAM ce qui, nous le verrons, est fréquent.

Qui plus est, une carte bien conçue démarrera l'exécution du programme dès sa mise sous tension, sans aucune intervention.

Enfin, l'encombrement de ce « système maximum » se limite à celui d'un circuit imprimé de 150 x 85 mm, éventuellement complété par une alimentation 6 V, 9 V ou 12 V, qu'importe!

## Conception générale de la carte

Il s'agit de rassembler sur une carte homogène, un microprocesseur Z80, des mémoires ROM et RAM, quelques circuits logiques, et des interfaces d'entrées-sorties.

Il s'agit là de l'architecture quasi-invariable de tout système micro-informatique, mais dans le cas qui nous intéresse, il faut absolument garantir la compatibilité avec le ZX81, de façon à assurer la « portabilité » des logiciels qui seront mis au point sur cette machine.

Il ne saurait bien sûr être question de copier le schéma du ZX, qui utilise de toutes façons un circuit intégré spécialement fabriqué pour Sinclair et donc introuvable, mais il est indispensable de respecter le même plan d'occupation mémoire. Comme Sinclair, nous réserverons donc les 16 premiers K-octets à la ROM, même si 2 K nous suffisent amplement (un boîtier d'EPROM 2716). Également, nous devons affecter à nos entrées-sorties des ports compatibles avec les cartes d'interface destinées au ZX81. Nous avons donc choisi le port 127, ce qui correspond aux premières versions des cartes 8ES (restons français, que diable!).

Chacun aura compris que la différence fondamentale entre le ZX81 et notre carte réside dans le fait que celle-ci ne dispose pas du moniteur Basic Sinclair. Dans sa ROM sera donc directement logé le programme « utilisateur », écrit en langage machine, ou à la rigueur en une forme convenable de Basic compilé. Un microprocesseur Z80 commençant toujours, lors de sa mise sous tension, par exécuter le programme à partir de l'adresse 0, il est clair que le système bâti autour de la carte pourra démarrer absolument seul.

Que les nostalgiques du Basic se consolent, il leur reste la possibilité, même si ce n'est pas très glorieux, de recopier dans leur EPROM, certaines routines de la ROM Sinclair...

La figure 1 résume cette organisation générale, en conformité avec l'encombrement qui a été défini plus

haut. La figure 2, pour sa part, donne le brochage des principaux circuits intégrés utilisés, afin d'éclairer le schéma complet de la figure 3.

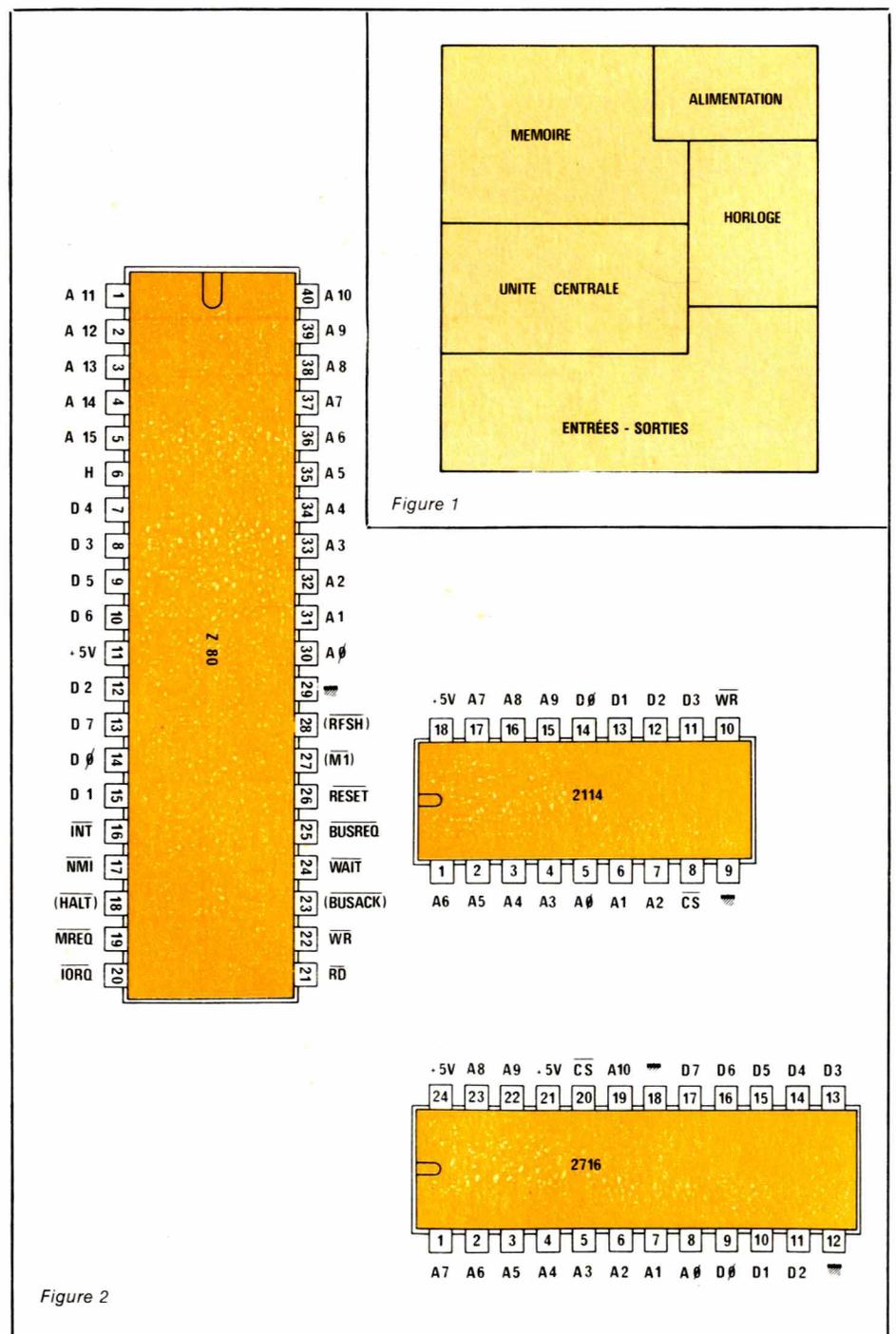
## Le schéma de principe

L'essentiel des liaisons entre les boîtiers consiste à distribuer les bus d'adresses et de données entre les divers circuits, ce qui n'appelle pas de commentaires particulier. On peut, par contre, s'intéresser plus spécialement aux circuits dits annexes, mais qui, finalement, déter-

minent les caractéristiques du système.

## L'alimentation

Tous les circuits de la carte fonctionnent sous un +5 V unique, et consomment au maximum 300 mA. Comme il est important pour la santé du matériel, que cette tension soit très bien régulée, nous avons prévu sur la carte même un régulateur intégré de type 7805, équipé d'un refroidisseur conséquent permettant à la tension d'entrée de monter si nécessaire bien au-delà de 12 V (utili-



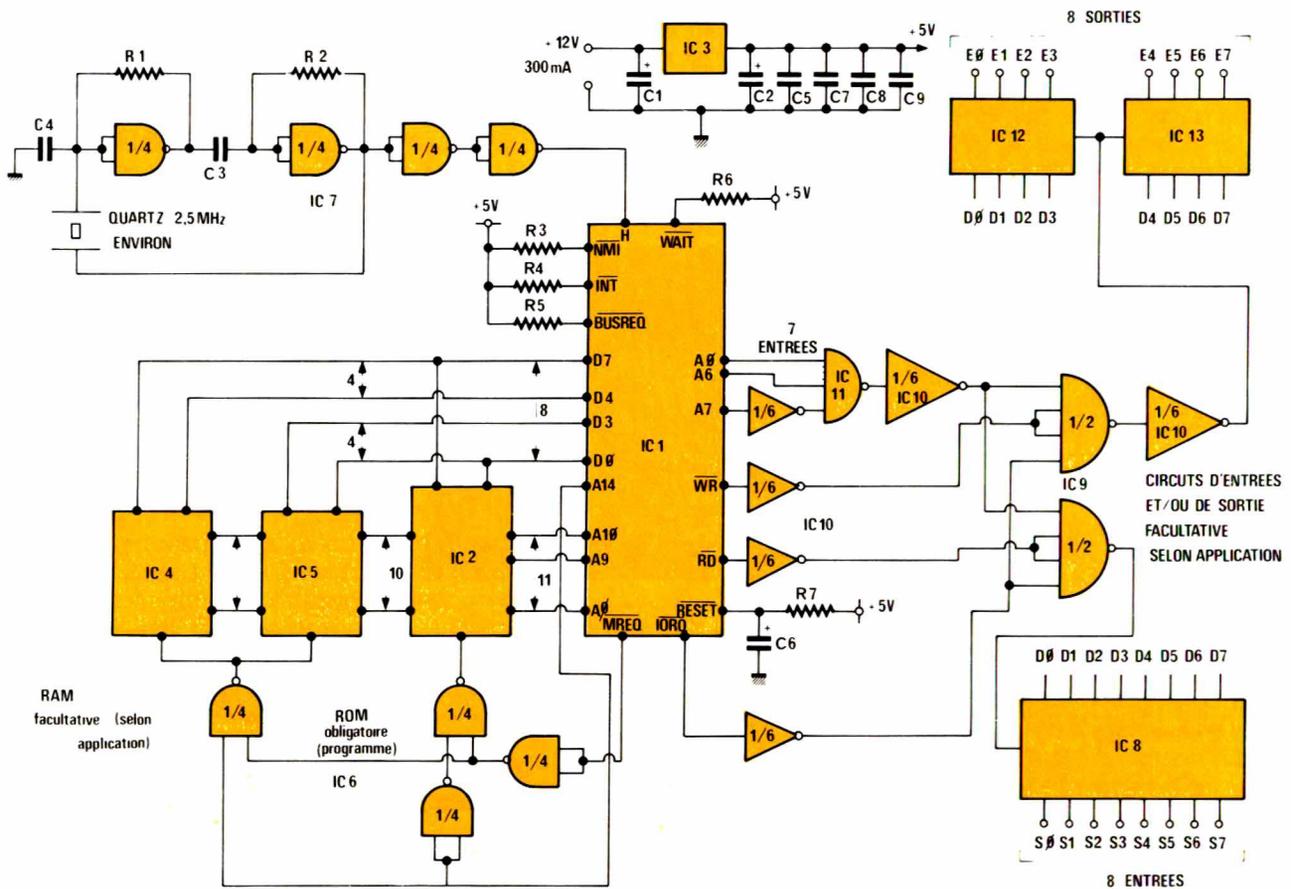


Figure 3

sation directe sur batterie auto, par exemple). Des condensateurs de 10 nF sont répartis en découplage aux points névralgiques des lignes de distribution.

## L'horloge

Tout microprocesseur doit être piloté par une horloge délivrant un signal de haute qualité (fronts raides, rapport cyclique précis) et de fréquence très stable si l'on souhaite pouvoir compter sur la précision des temporisations qu'il aura à exécuter.

Nous avons donc utilisé un classique oscillateur à quartz, dont le signal est mis en forme par deux portes inverseuses en cascade.

La fréquence choisie est d'environ 2,5 MHz (contre 3,25 dans le ZX81), afin de permettre l'emploi d'un Z80 ordinaire, plus économique encore que largement suffisant. Il faudra tenir compte de cette différence lors de l'écriture d'éventuels programmes comportant des temporisations.

Il reste bien sûr possible de monter un quartz de 3,25 MHz et un Z80A, mais le jeu n'en vaut pas forcément la chandelle.

## Les sélections mémoire

Un simple boîtier 74LS00 élabore des signaux analogues à ceux nommés RAMCS et ROMCS sur le ZX81, et qui sélectionnent la ROM pour  $A_{14} = 0$ , et la RAM pour  $A_{14} = 1$ , étant entendu que MREQ doit aussi être à 0 (demande d'accès à la mémoire).

## Les entrées-sorties

Nous voici au cœur de toute application d'automatisme, pour laquelle les accès à l'extérieur sont indispensables. Un décodage des huit lignes basses du bus d'adresses sert à élaborer le signal correspondant à l'octet 127 (numéro de port). On notera que, même si cela utilise beaucoup de matériel (un 74LS30 entier plus un inverseur), il a été décidé de procéder à un décodage complet, évitant toute ambiguïté avec d'autres numéros de port.

Ce signal de validation est ensuite combiné avec IORQ (demande d'accès à un port), puis avec WR et RD, de façon à obtenir respectivement les impulsions de validation des dis-

positifs de sortie et d'entrée (en effet, l'unité centrale écrit sur une sortie, mais lit une entrée).

Les circuits de sortie sont bâtis autour de deux quadriples latches 74LS75, capables de mémoriser aussi longtemps que nécessaire les états des huit sorties très brièvement transmis par le bus de données.

Les signaux d'entrée, pour leur part, transitent par huit buffers à trois états contenus dans un seul circuit 74LS240 ou 74LS244, selon que l'on désire que l'entrée soit complémentée ou non. Notons que le même choix existe au niveau des sorties, puisque les 74LS75 disposent chacun de quatre sorties directes et de quatre sorties complémentées.

Ces possibilités de choix seront précieuses lors du raccordement des dispositifs utilisateurs (circuits de puissance), dont la diversité interdit l'intégration sur la carte. Les huit entrées et les huit sorties sont donc directement aux niveaux TTL.

## Réalisation pratique

Industriellement, la réalisation d'une carte comprenant un nombre

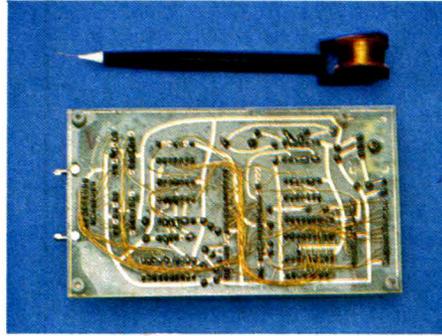
aussi considérable de liaisons, ferait appel à la technique du circuit imprimé double face à trous métallisés (comme le ZX). Ce procédé étant virtuellement inaccessible à nos lecteurs, il fallait soit choisir la technique double face classique, au prix d'un nombre prohibitif de traversées et même de straps, soit se tourner vers... autre chose !

Autre chose, c'est le circuit simple face complété par des bus en fil émaillé soudable côté cuivre. Cette technique proche du wrapping, mais se contentant d'un outillage très bon marché, pourrait sembler relever du bricolage le plus infâme si l'aéronautique ne l'employait massivement pour ses réalisations à haute fiabilité !

Le plus commode est d'utiliser un « stylo à câbler » muni d'une bobine de fil spécial dont la double couche d'émail fond au seul contact de l'étain liquide (SIEMENS - SEDI). A

défaut, on pourra se contenter de fil émaillé courant, mais le dénudage manuel sera plus fastidieux, tout en entraînant des risques de blessure du brin de cuivre.

Une fois ce câblage achevé, on pulvérisera un vernis à séchage rapide tel que le TROPICOAT JELT, de façon à assurer la cohésion parfaite de l'ensemble.



Avec une telle technique, il est absolument indispensable d'utiliser des supports pour les principaux cir-

cuits intégrés (microprocesseur et mémoires), et si possible pour les boîtiers d'entrée-sortie, les plus exposés à des incidents sérieux. A défaut, leur éventuel remplacement poserait de très délicats problèmes. Pour l'EPROM, destinée à contenir le logiciel, et donc à être fréquemment échangée, on choisira un modèle de très bonne qualité, à force d'insertion très réduite. Selon l'application prévue, on pourra se dispenser de câbler les circuits éventuellement superflus : beaucoup de logiciels fonctionnent sans RAM (sur les seuls registres internes du Z80), alors que d'autres n'utilisent que des circuits de sortie, et pas toujours en grand nombre (souvent pas plus de quatre).

Dans de tels cas, on pourra choisir tout simplement de laisser vides les supports concernés (afin de conserver la possibilité d'une future extension de configuration), ou bien on

EL 427 E ©SPE 1983

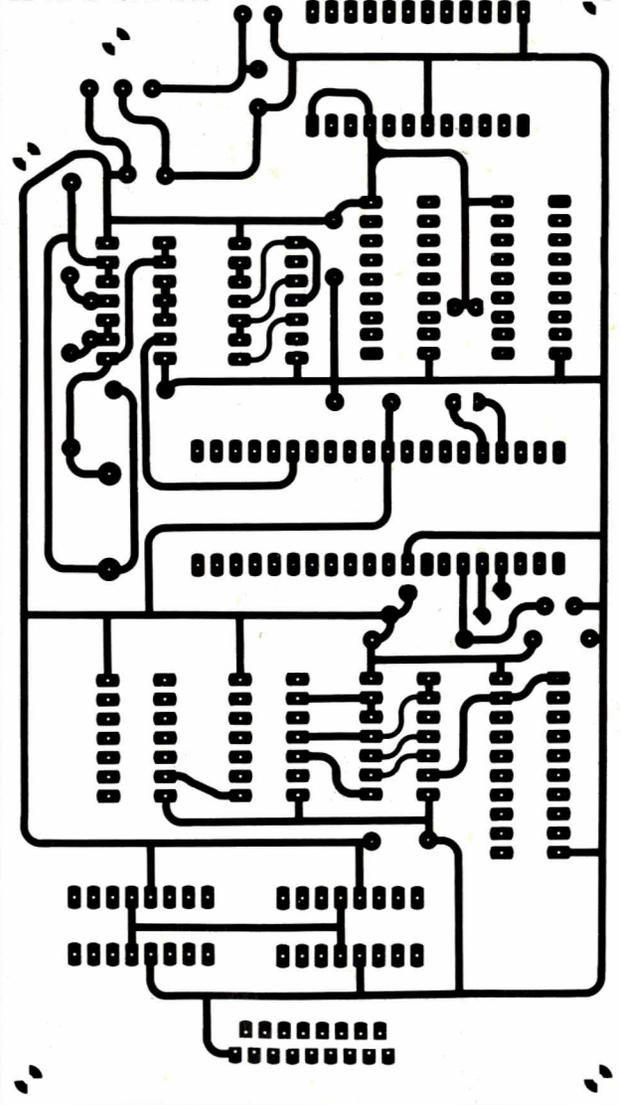


Figure 4

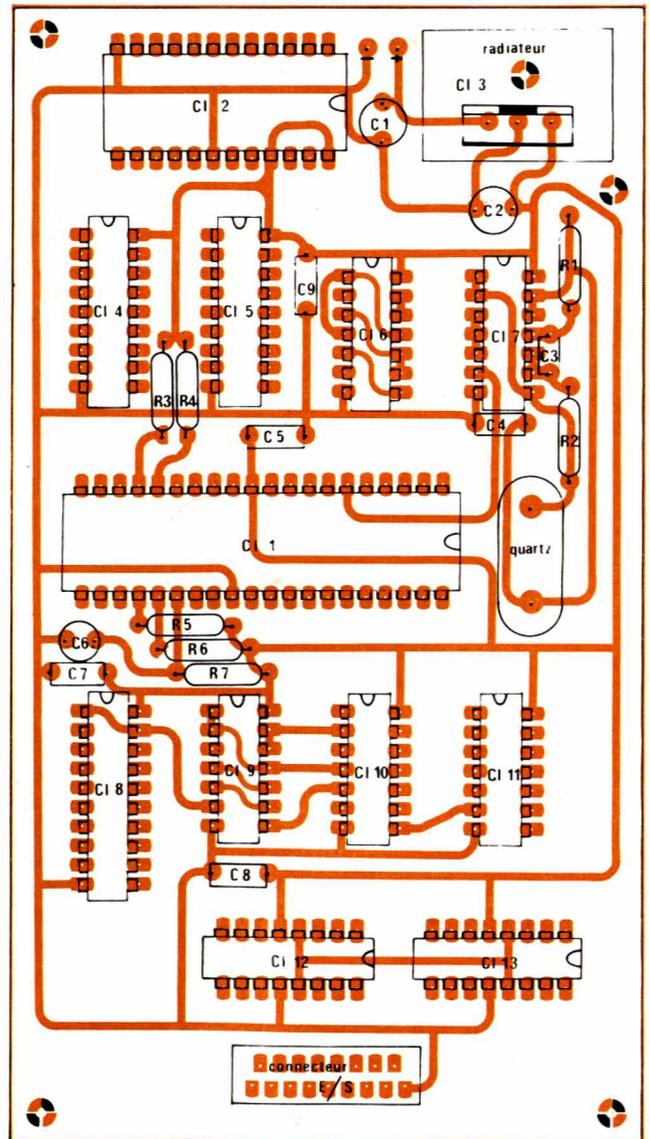


Figure 5

omettra carrément tout le câblage correspondant, à des fins de simplification et d'économie.

Il résulte de cette conception particulière que les plans de câblage sont au nombre de trois :

La **figure 4** donne le tracé du circuit imprimé simple face, dont la réalisation par des moyens « amateur » ne pose pas le plus petit problème. On pourra éventuellement modifier l'implantation du connecteur d'entrée-sortie, selon les besoins particuliers de chacun. Notre maquette utilise un modèle de fabrication SOCAPEX, muni de 17 contacts (8 entrées, 8 sorties, et la masse). L'alimentation est amenée séparément au moyen de deux cosses pognard, mais pourrait, si nécessaire, être ramenée sur un même connecteur.

Le plan d'implantation de la **figure 5** ne soulève pas de remarque particulière, si ce n'est, bien sûr, que

les circuits MOS ne doivent être montés dans leurs supports qu'au terme de toutes les opérations de câblage.

C'est avec la **figure 6** que nous abordons véritablement les choses sérieuses, puisque ce document indique la totalité des liaisons filaires à effectuer. Les risques d'erreur sont très minces, puisque l'essentiel de ce câblage concerne les bus. Toute erreur déboucherait rapidement sur l'impossibilité de réaliser l'une des liaisons suivantes, d'où un auto-contrôle permanent des opérations.

Le travail consiste à réunir par un même fil, tous les points portant le même repère numérique, alphabétique, ou alphanumérique. Bien souvent, ces points sont en nombre supérieur à deux, et il est alors commode de ne pas couper le fil, cette démarche « de porte à porte » faisant gagner du temps et diminuant les risques de soudures défectueuses.

Une bonne précaution consiste à contrôler le câblage à l'ohmmètre **avant toute insertion de circuits intégrés**, mais il est encore plus important de se livrer à un test visuel de la qualité des soudures (notamment absence de court-circuits).

À part la présence du + 5 V et du signal d'horloge, on ne peut guère tester la carte qu'en lui faisant exécuter un programme, qu'il faut au préalable charger dans une mémoire EPROM de type 2716.

## Programmation de la carte

Il existe principalement deux moyens permettant d'obtenir un logiciel pour cette carte : utiliser l'un des programmes publiés pour elle (et pas pour une autre, sauf modifications), ou bien mettre au point soi-même un tel logiciel sur un ZX 81 considéré alors comme un système de développement, et donc muni des accessoires voulus (cartes 8ES et logiciels de programmation en assembleur).

Seulement, dans ce dernier cas, il n'est pas possible de tester sur le ZX 81 les programmes dans la zone mémoire qui leur sera dévolue sur la carte (0 à 2047). En effet, cette zone correspond au début de la ROM Sinclair, qu'il ne saurait être question de supprimer !

Fort heureusement, à condition de respecter certaines règles très simples, notre carte pourra exécuter sans coup férir, des programmes mis au point dans certaines zones de la RAM du ZX 81, et en particulier dans l'espace compris entre les adresses 8192 et 10239. L'utilisation de cette zone exige le recours à certains artifices, tels que le blocage de la ROM pour des adresses tombant dans cette fourchette, et son remplacement par de la RAM.

Bien mieux, si l'on prend soin de n'écrire que des programmes « relogables » (en adressage relatif), la zone de mémoire dans laquelle ils auront été mis au point n'aura aucune incidence sur le fonctionnement de la carte.

De toutes façons, on retiendra de ce qui précède qu'il ne faut pas s'étonner de trouver dans des logiciels écrits pour cette carte, des renvois à des adresses inexistantes en EPROM : le décodage spécial de la ligne A 14 se charge de rétablir le bon « aiguillage ». Voici tout le secret de la compatibilité avec notre

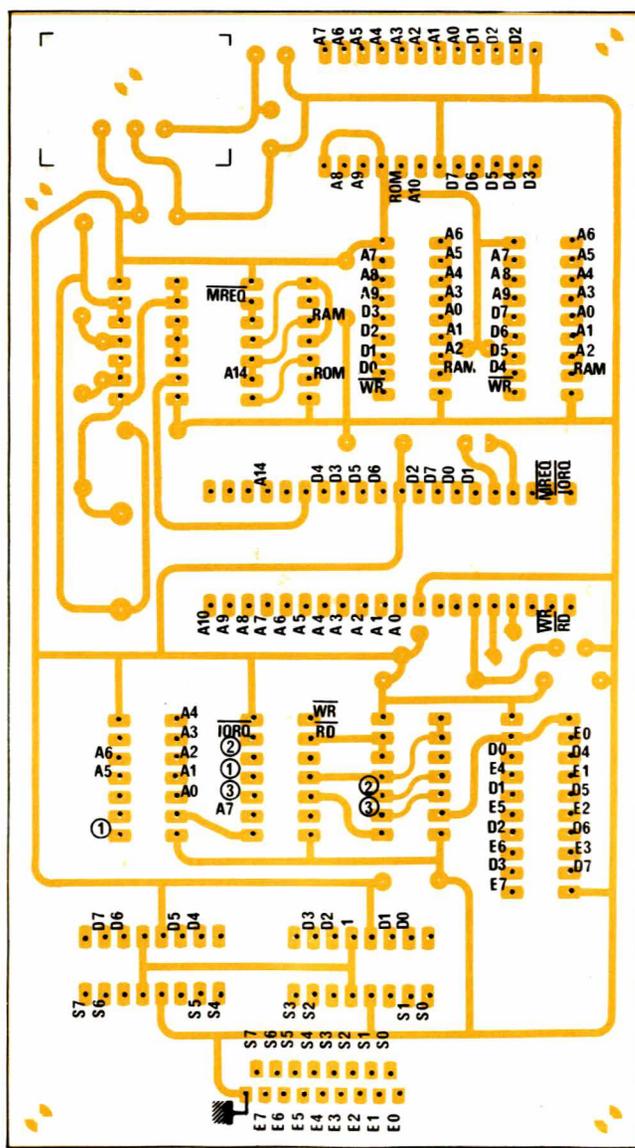


Figure 6 - Vue des raccordements côté cuivre, les broches repérées par un point ne reçoivent aucune liaison.

carte, des logiciels écrits pour le ZX 81.

Le programme de test de la carte n'échappe pas à cette règle. Implanté à partir de l'adresse 0 de l'EPROM, il se compose en tout et pour tout de sept octets, dont voici les codes décimaux : 219, 127, 211, 127, 195, 0, 32.

On reconnaît ici les trois instructions suivantes de l'assembleur Z80 : IN A, (127) OUT (127), A JP 8192

La carte effectue donc une entrée sur le port n° 127, pour ressortir aussitôt le même octet (temporairement stocké dans l'accumulateur), sur le même port. Un bouclage s'effectue alors sur l'adresse 8192, mais la carte revient en fait à l'adresse 0, puisque la ligne A13, de poids 8192, n'est pas

reconnue par l'EPROM.

Pour vérifier le bon fonctionnement de la carte, il suffit de mettre successivement à la masse les huit entrées, en vérifiant que les sorties suivent bien individuellement ces changements d'états.

Reste donc à « figer » ce programme en EPROM, problème fondamental qui se posera lors de chaque nouvelle utilisation de la carte.

Plusieurs solutions peuvent être retenues :

- acheter une EPROM toute programmée, ou la faire programmer à la demande (situation similaire à celle existant dans le domaine des circuits imprimés),

- s'équiper d'un programmeur d'EPROM, solution à laquelle il faudra nécessairement recourir en cas

d'utilisation massive de cartes microprocesseur.

Un programmeur très complet a été décrit dans le n° 424 de Radio Plans, mais d'autres approches sont envisageables. Par exemple, il est assez facile de munir le ZX81 d'un adaptateur permettant la programmation de 2716 à partir d'octets présents en RAM, et donc dûment vérifiés. De telles cartes d'adaptation peuvent se trouver dans le commerce, mais la carte à vingt sorties décrite dans Radio Plans n° 426 peut également faire l'affaire. Rappelons en effet que le rôle essentiel d'un programmeur se limite à maintenir à l'aide de « latches », les états des bus d'adresses et de données de l'EPROM pendant toute la durée de l'application de l'impulsion d'écriture (50 ms).

## Une première application pratique : un transmetteur téléphonique pour centrale d'alarme

Une carte microprocesseur telle que celle-ci peut exécuter des tâches extrêmement variées et complexes par simple embrochage d'une EPROM programmée comme il convient.

Toute la partie matérielle (circuits) est commune à toutes les applications, seuls pouvant changer les circuits de puissance externes (commande de relais, triacs, voyants, scrutation de contacts, capteurs, interrupteurs, etc.). Dans bien des cas, d'ailleurs, les niveaux TTL disponibles apparaissent comme suffisants (commande directe de diodes LED, de relais Reed, de photocoupleurs, et attaque directe par des contacts reliés à la masse).

L'application que nous allons étudier est déjà performante, malgré la relative simplicité du logiciel utilisé (210 octets). Il s'agit pour notre carte, sur simple application d'une tension de 12 V par une centrale antivol (sortie sirène, par exemple), de gérer intégralement la transmission par téléphone de l'information de déclenchement, selon la procédure suivante :

- appel d'un premier numéro pré-programmé en EPROM,
- en cas de non-réponse ou d'occupation, appel immédiat d'un second numéro,
- en cas de nouvel insuccès, retour au premier numéro, et ainsi de suite autant de fois que nécessaire,
- au décrochage, transmission

d'un signal sonore codé facilement reconnaissable,

- à titre de confirmation et de protection contre les faux numéros, ou de réponses par des personnes non au courant, continuation de ce cycle tant que le système n'aura pas été désarmé grâce à un appel téléphonique dirigé vers le transmetteur (un coup de sonnerie).

Ce fonctionnement est rendu possible par le circuit d'interface dont la figure 7 donne un schéma général.

De légères modifications pourront en effet se révéler nécessaires selon les caractéristiques exactes de la centrale d'alarme et de l'installation téléphonique existantes.

Les composants spéciaux nécessaires (notamment le transformateur de ligne et le circuit résistif de réglage du courant de boucle), pourront facilement être récupérés sur une épave de poste téléphonique S63. Avant tout raccordement, il est bien sûr nécessaire de recueillir les

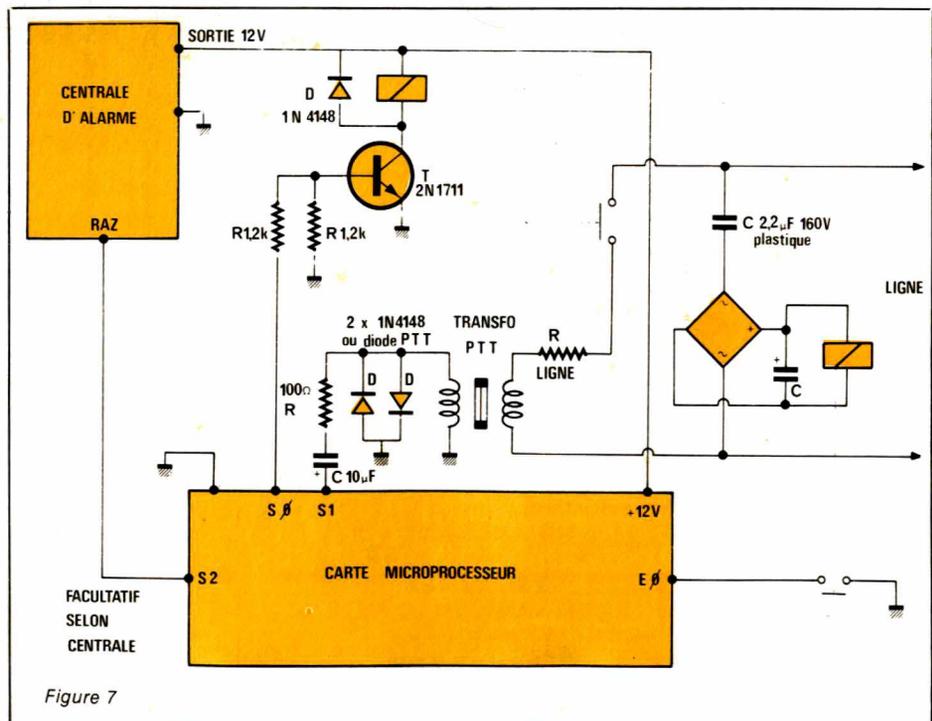


Figure 7

autorisations réglementaires. L'interface se décompose en deux parties principales: le circuit de prise de ligne et de numérotation, qui se charge en même temps de l'envoi de la tonalité de signalisation, et un détecteur de sonnerie, pas toujours

indispensable, puisque certaines centrales de surveillance se désarment elles-mêmes au bout d'un certain temps d'action de la sirène.

C'est cependant le logiciel de la figure 8 qui constitue le cœur du système.

Les trois colonnes indiquent, de gauche à droite, l'adresse de chaque octet dans l'EPROM, l'équivalent de cet octet et, pour information seulement, les adresses ayant servi à l'assemblage sur le ZX81.

Les deux numéros de téléphone à

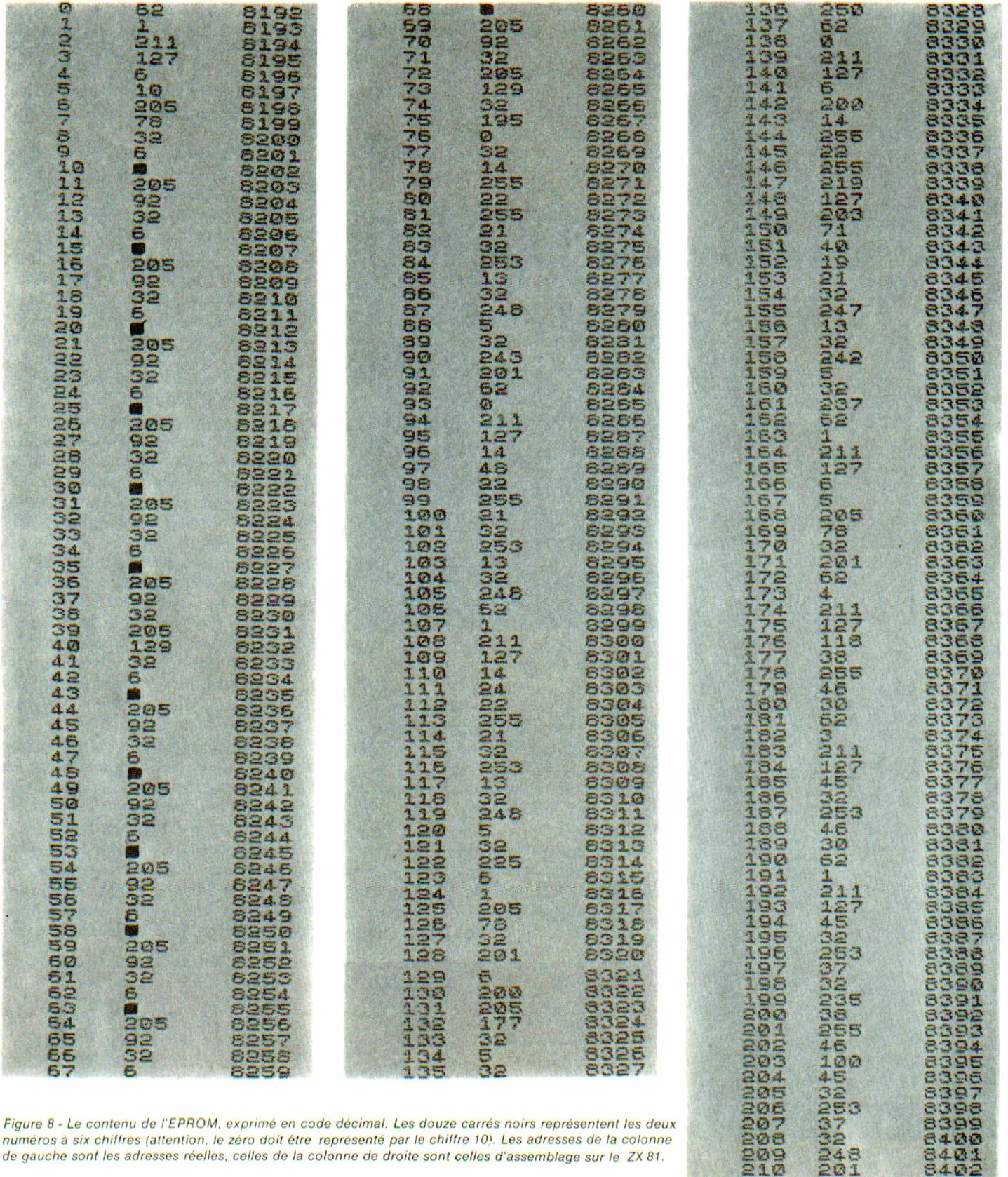


Figure 8 - Le contenu de l'EPROM, exprimé en code décimal. Les douze carrés noirs représentent les deux numéros à six chiffres (attention, le zéro doit être représenté par le chiffre 10). Les adresses de la colonne de gauche sont les adresses réelles, celles de la colonne de droite sont celles d'assemblage sur le ZX 81.



trale d'alarme. Cela fait, le microprocesseur s'arrête par exécution d'un Halt.

A défaut de cet appel en retour, le programme passe au numéro suivant, et tout le cycle recommence.

Ceux de nos lecteurs qui ne souhaitent programmer que deux numéros à six chiffres (cas le plus fréquent, Paris n'étant pas la France!), n'auront pas à retoucher ce programme, mais seulement à y insérer les douze octets aux endroits prévus.

La programmation d'un seul numéro à sept chiffres ne posera pas non plus de problèmes: il subsistera seulement un petit espace inutilisé à la suite. Celui-ci pourrait au besoin servir à loger le préfixe 16, la pause d'attente de la tonalité interurbaine, et l'indicatif départemental d'un numéro à longue distance.

Cependant, la capacité de la 2716 pourrait permettre la programmation d'un nombre considérable de numéros de toutes les longueurs. Il faudrait alors décaler d'autant vers la fin toutes les routines logées après les numéros. Cela implique seulement un renumérotage des CALL d'après la nouvelle position de chaque routine. En effet, les autres sauts, relatifs, sont tous relogeables,

et le seul saut absolu renvoie au début du programme (JP8192), et n'a donc pas à être modifié.

La souplesse de la solution micro-informatique apparaît ici de façon éclatante, puisqu'un même circuit peut servir à composer des numéros de téléphone en nombre à peu près quelconque, selon des modalités très diverses, par de simples modifications de logiciel.

Un changement instantané de programmation (par exemple en période de vacances ou de week-end) pourrait s'effectuer par simple enfilage d'une autre EPROM!

Nous espérons que cet exemple simple quoique performant aura su convaincre nos lecteurs des avantages que présente dans ce genre de cas la solution « microprocesseur ».

N'en déduisons toutefois pas qu'il s'agit là de la panacée! Bien des domaines restent encore exclus du champ d'action de la microinformatique, pour des raisons de rapidité, de rentabilité, d'encombrement, et bien d'autres encore.

Si les temps sont encore loin, où l'on pourra remplacer n'importe quel circuit intégré spécifique par un microprocesseur programmé comme il convient, il faut être conscient que le domaine de l'appli-

cation de ces techniques s'élargit de jour en jour. Profitons en donc dès maintenant!

Patrick GUEULLE

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : 680 Ω      R<sub>5</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>2</sub> : 680 Ω      R<sub>6</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>3</sub> : 1 kΩ        R<sub>7</sub> : 220 kΩ  
 R<sub>4</sub> : 1 kΩ

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 100 μF 63 V    C<sub>5</sub> : 10 nF  
 C<sub>2</sub> : 10 μF 63 V    C<sub>6</sub> : 1 μF 63 V  
 C<sub>3</sub> : 10 nF          C<sub>7</sub> : 10 nF  
 C<sub>4</sub> : 220 pF        C<sub>8</sub> : 10 nF

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub> : Z80 CPU      CI<sub>8</sub> : 74 LS 240 ou  
 CI<sub>2</sub> : MM 2716      74 LS 244 (texte)  
 CI<sub>3</sub> : 7805          CI<sub>9</sub> : 74 LS 20  
 CI<sub>4</sub> : MM 2114      CI<sub>10</sub> : 74 LS 04  
 CI<sub>5</sub> : MM 2114      CI<sub>11</sub> : 74 LS 30  
 CI<sub>6</sub> : 74 LS 00      CI<sub>12</sub> : 74 LS 75  
 CI<sub>7</sub> : 74 LS 00      CI<sub>13</sub> : 74 LS 75

### Divers

1 quartz 2,5 MHz environ  
 1 connecteur 17 broches Socapex  
 1 refroidisseur pour 7805  
 Supports de CI

# CENTRAD FAIT TOUJOURS PLUS ...

**NOUVEAU 312+**  
 SYNTHÈSE DU 310 ET DU 312!  
 " Le petit GEANT "



20.000 Ω/V  
 40 gammes de mesure  
 Dim. : 103 x 103 x 38

**NOUVEAU FREQUENCEMETRE**  
**346**



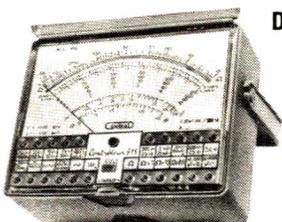
0,1 Hz à 600 MHz  
 Option autonome  
 Dim. : 250 x 80 x 300

**MIRE SECAM UHF**  
**886**

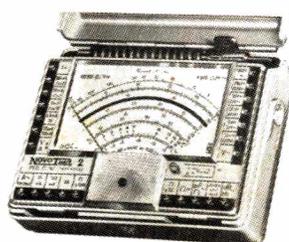


Barres normalisées  
 Grille de convergences  
 Echelle de gris - Pureté

**DEPUIS 15 ANS**  
**LE 819**



20.000 Ω/V  
 80 gammes de mesure



**TS 141**  
 20.000 Ω/V  
**TS 161**  
 40.000 Ω/V

Doubleur de gammes  
 verrouillable  
 Cordons sous la main



**TS 250**

20.000 Ω/V  
 Fiches de 4 mm  
 Commutateur rotatif  
 Dispositif de protection  
 breveté

**CENTRAD**

59, avenue des Romains - 74000 ANNECY - FRANCE - TEL (50) 57-29-86 + TELEX CENTRAD 385 234 F

(documentation sur demande contre 5 Francs en timbres)

# SERVICE

## CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

- 1) difficulté de reproduction,
- 2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de

façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

De même, pour ne pas contraindre nos amis revendeurs spécialisés à tenir en stock toutes les références mentionnées, nous supprimons le réseau de distribution.

Ces circuits sont disponibles auprès des professionnels qui en font la demande et à notre rédaction (par courrier uniquement).

Dans le deuxième cas, se conformer aux indications portées sur la carte de commande insérée dans l'encart « fiches ».

### Circuits imprimés de ce numéro :

Références	Article	Prix estimatif
EL 427 A	Carte de transc. (TV-SDA210) .....	60 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ. ...	114 F
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation	30 F
EL 427 D	Commutateur bicourbe Ampli de synch. ....	16 F
EL 427 E	Carte $\mu$ Z80 .....	68 F

### Circuits imprimés des cinq numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance .....	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande .....	24 F
EL 422 E	Alimentation, Platine TV .....	64 F
EL 422 F	Chenillard musical .....	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C .....	20 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V .....	42 F
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale .....	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage .....	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1 ....	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2 ....	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim. ....	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi. .	36 F
EL 424 G	Récepteur RC .....	18 F
EL 425 A	Générateur de sons complexes .....	30 F
EL 425 B	Connecteur .....	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse .....	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424) ...	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre .....	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge .....	50 F
EL 426 A	Interface ZX81 .....	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81 .....	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens .....	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV) .....	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV) .....	18 F

Certains circuits imprimés de réalisations antérieures aux six derniers numéros sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction.

### Ces références sont les suivantes :

Références	Article	Prix estimatif
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V .....	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage) .....	10 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur .....	22 F
EL 412 F	Alimentation C.B. ....	22 F
EL 414 B	RIAA 2310 .....	28 F
EL 414 C	RIAA FET .....	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772 .....	16 F
EL 414 F	Alimentation + .....	18 F
EL 414 G	Alimentation - .....	18 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission .....	16 F
EL 415 A	Carte capacimètre 3 digits .....	20 F
EL 415 B	Correcteur de tonalité 772 .....	24 F
EL 415 C	Inverseur 772 .....	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie a 2310 .....	20 F
EL 417 A	Préampli guitare .....	86 F
EL 417 B	Allumage électronique .....	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage .....	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner .....	20 F
EL 418 C	Platine claviers pour l'émetteur I.R. ...	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2 .....	56 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet. ....	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept. ....	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét. ....	14 F
EL 419 E	Interphone moto .....	30 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote .....	28 F
EL 420 C	Voltmètre auto .....	10 F

## Les autotransformateurs variables et leurs utilisations en électronique

En Europe, donc en France en particulier, les réseaux électriques monophasés délivrent une tension alternative sinusoïdale à la fréquence de 50 Hz, et sous 220 volts efficaces (les quelques rares zones alimentées en 110 volts sont en voie de disparition).

Pour différentes raisons, et notamment à cause des variations de charge aux différentes heures de la journée, cette tension varie malheureusement dans d'importantes proportions. En certains endroits, il n'est pas rare de constater des fluctuations de  $\pm 10\%$ , parfois même plus.

Les appareils électroniques recevant leur énergie du secteur, subissent ces variations. Il est intéressant de connaître leurs incidences sur le fonctionnement, en reproduisant en laboratoire les fluctuations possibles. On y parvient facilement par l'utilisation des autotransformateurs variables, parfois appelés alternostats.

### Du transformateur à l'autotransformateur

Le fonctionnement de tout transformateur repose sur l'induction mutuelle de deux enroulements disposés sur un même circuit magnétique (des empilements de tôles, pour les fréquences industrielles). La bobine  $B_1$ , qui reçoit l'énergie (figure 1), comporte  $n_1$  spires : elle constitue le primaire du transformateur. Le secondaire, qui alimente la charge, est formé d'une autre bobine  $B_2$ , de  $n_2$  spires.

Nous ne rappellerons que brièvement les propriétés élémentaires du transformateur, liant les tensions  $U_1$  et  $U_2$  ainsi que les courants  $I_1$  et  $I_2$  au primaire et au secondaire respectivement. Elles se traduisent par les relations :

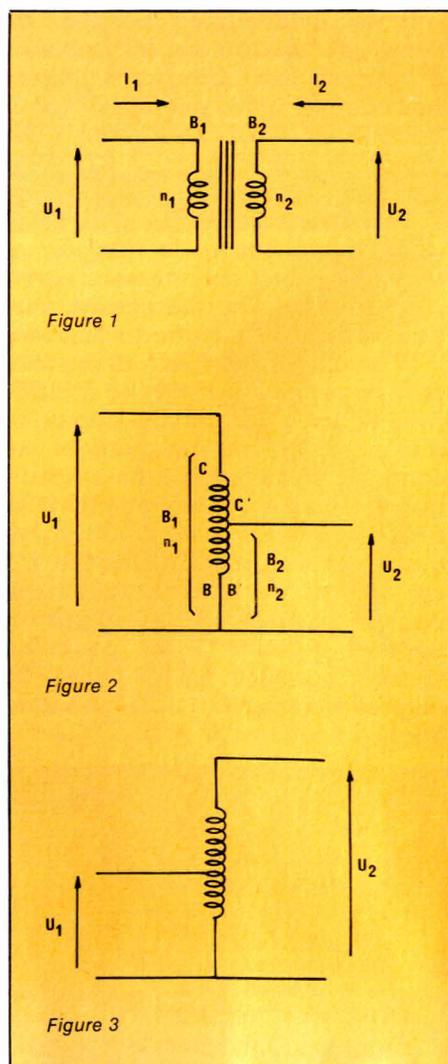
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

et

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

en faisant abstraction des conventions de signe.

Dans un transformateur classique, les deux enroulements  $B_1$  et  $B_2$  sont distincts, et galvaniquement isolés l'un de l'autre. On peut cependant



concevoir un transformateur où ces enroulements comportent une partie commune, comme le schématise la figure 2. Pour passer de la configuration de la figure 1 à celle de la figure 2, il suffirait (théoriquement !) de souder ensemble toutes les spires  $B'C'$  du secondaire, à toutes les spires (en même nombre) de la section  $BC$  du primaire.

Le résultat (figure 2) constitue un autotransformateur, de rapport de transformation :

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

Cet appareil peut travailler en abaisseur de tension, comme dans le cas de la figure 2, mais aussi en élévateur, ainsi que le montre la figure 3.

### Une propriété importante des autotransformateurs

Dans un transformateur, les lois de l'électromagnétisme montrent que les courants primaire  $I_1$  et secondaire  $I_2$  sont en opposition de phase, du moins approximativement pour le cas pratique.



Si on applique cette constatation au cas de l'autotransformateur de la figure 2, on en déduit que, dans la portion BC commune au primaire et au secondaire, circule un courant d'intensité :

$$I = I_2 - I_1$$

Comme l'autotransformateur transmet, si on néglige les pertes, la puissance :

$$P_t = U_1 I_1 = U_2 I_2$$

dite puissance traversante, il ne supporte que la puissance :

$$P_d = (U_1 - U_2) I_1 = U_2 (I_2 - I_1)$$

Cette dernière, qui fixe les dimensions et la masse de l'appareil (donc son prix !), est dite « puissance de dimensionnement ».

On voit donc que, à puissance traversante égale, l'autotransformateur est plus économique que le transformateur isolé.

## Avantages et inconvénients de l'autotransformateur

Au rang des avantages, on peut citer, d'abord, celui que nous venons d'évoquer : par sa puissance de dimensionnement, l'autotransformateur se montre plus économique que le transformateur isolé. Cette supériorité est d'autant plus marquée que le rapport de transformation se rapproche de l'unité, comme on peut le déduire du rapport :

$$\frac{S_t}{S_d} = \frac{U_1 I_1}{(U_1 - U_2) I_1} = \frac{1}{1 - U_2/U_1}$$

Un autre avantage réside dans le rendement. En effet, si on considère deux transformateurs de même dimension, qui travaillent dans les mêmes conditions d'induction  $B$  et de densité de courant  $J$ , ils présentent les mêmes pertes dans le fer, et les mêmes pertes dans le cuivre. Mais celles-ci correspondent, dans l'autotransformateur, à une plus grande puissance traversante, pour la même puissance de dimensionnement, donc à un rendement supérieur.

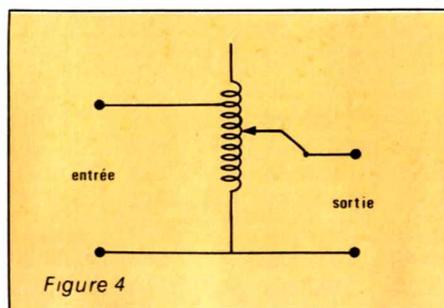
Au rang des inconvénients, apparaît, d'abord, l'évidente absence d'isolement entre le primaire et le secondaire : il est superflu d'en développer les conséquences. Par ailleurs, on note un fort courant de court-circuit, dû à la faible chute de tension.

## Les alternostats

Il est évidemment possible de construire des autotransformateurs à rapport fixe. Ceux-ci s'utilisent beaucoup, par exemple, pour adapter les réseaux 110 volts à des appareils fonctionnant en 220 volts, et réciproquement.

Mais une autre application réside dans la réalisation de transformateurs à rapport continûment variables : ce sont les alternostats, que nous citons dans l'introduction.

Schématiquement, un alternostat peut se représenter comme indiqué à la figure 4. La portion commune aux enroulements primaire et secondaire varie grâce à un curseur, qui se déplace généralement sur la totalité de l'enroulement. On arrive ainsi, comme le montre la figure 4, à un rapport de transformation qui peut varier de zéro à une valeur supérieure à l'unité. Ainsi, pour une tension primaire de 220 volts, on disposera souvent d'un secondaire allant de zéro à 250 volts.



Dans un alternostat, le circuit magnétique affecte la forme d'un tore sur lequel on bobine, à spires jointives, une seule couche de fil émaillé. Une fois le bobinage terminé, on dénude le fil à chaque spire, sur le sommet de la couronne. Un balai frotteur, entraîné par un bouton rotatif, commande la tension de sortie. Les photographies jointes, mieux que des discours, illustrent les différents aspects d'une telle réalisation.

## Applications des alternostats

Nous pourrions en trouver d'infinis exemples : limitons-nous à ceux qui intéressent directement l'électronicien. Nous nous appuierons, pour cela, sur deux cas particuliers.

Les amplificateurs de puissance, destinés à la sonorisation, ne comportent qu'exceptionnellement une alimentation stabilisée. Le plus souvent, la tension continue nécessaire à leur fonctionnement, ne leur est fournie que par un redressement suivi d'un filtrage. Elle dépend donc de la tension primaire prélevée sur le secteur. Or, la puissance réellement délivrée, toutes autres conditions égales (taux de distorsion par exemple), varie avec la tension d'alimentation. Un banc d'essai complet d'amplificateurs devrait donc établir la correspondance entre ces deux paramètres : c'est chose facile, quand on dispose d'un alternostat.

Le deuxième exemple que nous citerons, est celui des alimentations stabilisées. On distingue, dans celles-ci, le taux de régulation aval, relatif aux variations de la charge, et le taux de régulation amont, qui traduit la relation entre la tension de sortie et la tension d'entrée non stabilisée. La mesure de cette dernière caractéristique devient facile, là encore, quand on dispose d'un alternostat.

## Exemples d'autotransformateurs commercialisés

La firme INTELECSA construit toute une gamme d'autotransformateurs, de différentes puissances, et prévus pour plusieurs tensions primaires, ainsi que pour une plage plus ou moins étendue de tensions secondaires.

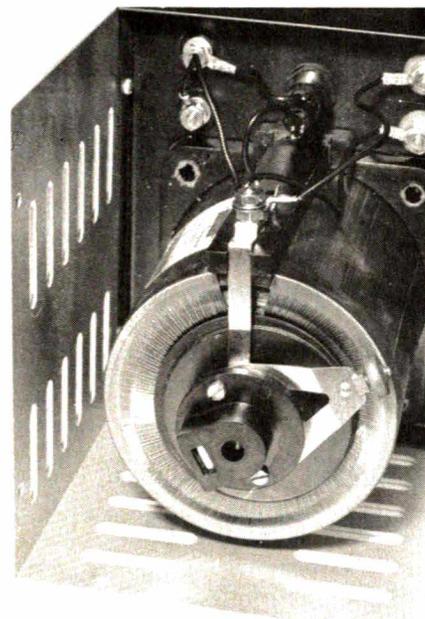
Tous ces appareils, comme le montrent nos photographies, sont logés dans un coffret parallélépipédique, réunissant, en face avant, la commande de tension, les bornes d'entrée et celles de sortie, ainsi que le fusible de protection. On choisira, pour ce dernier, un modèle à fusion retardée.

Le tableau ci-dessous donne la liste des modèles disponibles, avec

leurs caractéristiques principales. Ces matériels sont distribués, en France, par I.E.D., 15, rue de Ro-croy, 75010 Paris. (Tél. : 246.29.78).

## Conclusion

Considéré à tort comme un simple accessoire domestique, l'autotrans-



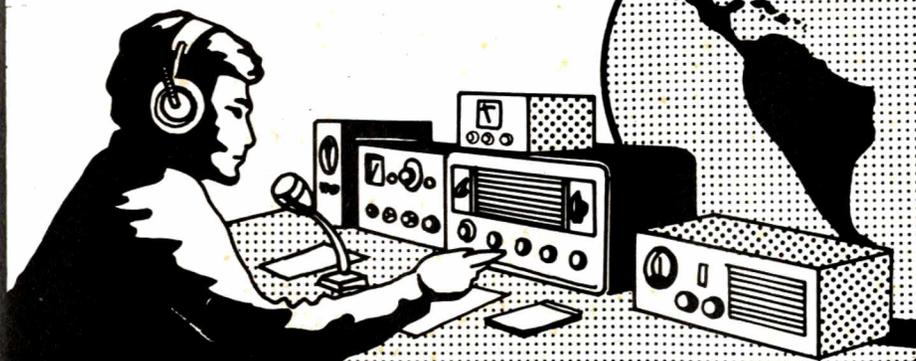
On distingue, sur cette vue prise de l'arrière, le circuit magnétique en forme de tore, recouvert de son bobinage. Entraîné par l'axe de commande, le curseur, terminé par une roulette conductrice, se déplace sur la zone dénudée des fils.

Type	VA	Tension primaire V	Tension de sortie V	Intensité A	Masse Kg
TR <sub>2</sub> - 127 TR <sub>2</sub> - 220 TR <sub>2</sub> - 250	120	127 220 220	0-127 0-220 0-250	0,95 0,55 0,45	0,7
TR <sub>3</sub> - 127 TR <sub>3</sub> - 220 TR <sub>3</sub> - 250	165	127 220 220	0-127 0-220 0-250	1,30 0,75 0,65	1,0
TR <sub>4</sub> - 127 TR <sub>4</sub> - 220 TR <sub>4</sub> - 250 TR <sub>4</sub> - 380	220	127 220 220 380	0-127 0-220 0-250 0-380	1,75 1,— 0,85 0,60	1,4
TR <sub>5</sub> - 127 TR <sub>5</sub> - 220 TR <sub>5</sub> - 250 TR <sub>5</sub> - 380	350	127 220 220 380	0-127 0-220 0-250 0-380	2,75 1,60 1,40 0,90	1,8
TR <sub>6</sub> - 127 TR <sub>6</sub> - 220 TR <sub>6</sub> - 250 TR <sub>6</sub> - 380	550	127 220 220 380	0-127 0-220 0-250 0-380	4,30 2,50 2,20 1,45	2,2

formateur, sous sa forme évoluée d'alternostat, apparaît comme un élément important du laboratoire d'électronique. Il serait d'autant plus dommage de s'en passer, que ses qualités de rendement lui confèrent un attrait non négligeable : son faible coût.

R. RATEAU

# ECOUTEZ LE MONDE...



# devenez un RADIO-AMATEUR !

Pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant  
Notre cours fera de vous un émetteur radio passionné et qualifié

Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT!** Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à **DINARDTECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance  
35801 DINARD BP 42  
NOM (majuscules S.V.P.) \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

RPA 6-83

# PENTA 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33  
- Metro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

# PENTA 13

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05  
- Metro : Gobelins (service correspondance et magasin)

# PENTA 16

5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16  
(pont de Grenelle) - Metro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

# PENTA

HORAIRES : du lundi au samedi

Prix au 27.04.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

## FLOPPY DISQUES



5"	
SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 10 sect.	43,00
SF-SD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

## SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	2995 F
DF 96 TPI	3795 F

\* Voir avertissement dans pub floppy.

## CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 x 8 BROCHES	24,20	2 x 20 broches	49,50
2 x 10 broches	28,60	2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

## CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles. Sertissage sur demande GRATUIT!

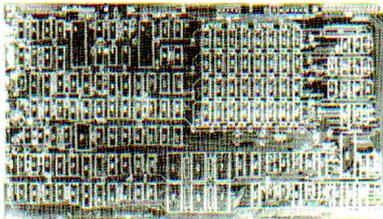
14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

## COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA			
MC 6800	58,00	B255	55,20
MC 6802	65,00	B257	106,50
MC 6809	119,40	B259	106,85
MC 6810	20,50	B279	119,00
MC 6821	20,50		
MC 6840	90,00		
MC 6844	144,50		
MC 6845	86,80		
MC 6850	23,80		
MC 6860	128,00		
MC 6875	59,00		
MC 14411	129,00		
MC 14412	258,00		
MC 8602	34,80		
MC 3423	15,00		
MC 3459	25,20		

INTEL			
8080	60,90		
8085	91,80		
8205	101,20		
8212	26,25		
8216	22,50		
8224	34,65		
8228	42,25		
8238	44,60		
8251	57,65		
8253	150,00		

# SPECIAL PROF 80



### CARACTERISTIQUES :

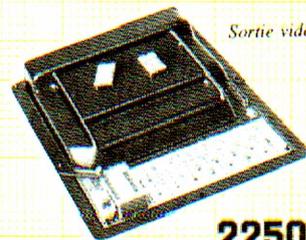
- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K Basic LNW 80\*.
- Interface cassette standard TRS 80\*.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

CANON	
DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC	
A souder	84,00
A sertir	75,00
FLOPPY	
Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	10,50
RESEAU DE RESISTANCES	

LAB-DEK	
330 contacts	57,60
500 contacts	76,00
1000 contacts	146,00

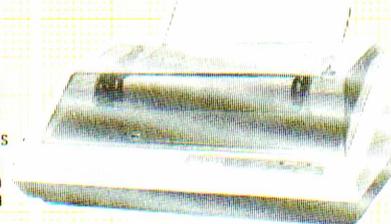
## SOFTY PROGRAMMATEUR E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

2250 F

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!



## SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car/Aligne - 50 car/sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80\*, PET, RS 232, APPLE II disponibles. GP100, Papier 10". Promotion 2250 F

## REELEMENT DISPONIBLE ZX 81

Monté testé avec notice en anglais

790 F

Extension 16 K .....380 F  
Carte couleur 8 couleurs sortie PERITEL .....395 F

## DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



### AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement. Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur.....2195 F Double face double densité.....2995 F Double face double densité 96 TPI Half Size.....3795 F Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux. Tavernier, Prof 80, TRS 80\*, etc. \* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80\* sur un Tavernier et sur un PROF 80.

# SONIC

**WELLS FARGO PENTA EXPRESS**  
*le service correspondance qui expédie plus vite que son ombre!*

**COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05 avant 16 heures, votre commande part le jour même \***

*\* en fonction des stocks disponibles, pas à la réception de vos ordres!*

le 9 heures à 19.30 sans interruption \*Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

SUPPORTS A SOUDER		SUPPORTS A WRAPPER	
16 broches.....	2,30	16 broches.....	4,50
18 broches.....	2,60	18 broches.....	4,70
20 broches.....	2,90	20 broches.....	5,90
24 broches.....	3,50	22 broches.....	5,50
8 broches.....	1,50	24 broches.....	6,90
14 broches.....	2,10	28 broches.....	8,10
		40 broches.....	11,50
		8 broches.....	2,80
		14 broches.....	3,80

BK TRANSISTOR TEST	CAPACIMETRES	GENERATEUR DE FONCTION
BK 510 1390 F BK 520 B 2820 F	BK 820 1899 F BK 880 2170 F	BK 830 2790 F BK 3010 2499 F BK 3020 4230 F



### HAMEG

**HM 103.** Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 µS. Testeur de composants incorporé. **2390 F**

**HM 203/4.** Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 µS. L. 285 x H 145 x P 380. **3650 F**

**NOUVEAU HM 204.** Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 µS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale). **5270 F**

**HM 705.** 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS. à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV). **7450 F**

### LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions XY. **3190 F**  
 MADE IN FRANCE

### THANDAR

PFM 200 1090 F

TF 200 3090 F

### MONAGOR

AUDIO-GENE AG 1000 1262 F

SG 1000 GENE HF 1350 F

FREQUENCEMETRE MFC 500 1149 F

### METRIX

MX 522 788 F

MX 502 889 F

MX 562 1060 F

MX 563 2000 F

MX 575 2205 F

### CENTRAD

312 + 347 F

NOVOTEST 410 F

ALFA 292 F

### AK

18R 640 F

CAPACIMETRE 22 C 942 F

### FLUKE

8010 ..... 2305 F

8020 B ..... 2048 F

8022 B ..... 1150 F

### BECKMAN MULTIMETRES

T100 649 F

T110 790 F

TECH 300 A 1060 F

3020 1789 F

### ISKRA

US 6A 247 F

### NOVOTEST

TS 250 ..... 269 F

TS 141 ..... 349 F

TS 161 ..... 389 F

### ESCORT

UN NUMERIQUE POUR **499 F**

LE REVE !

### CDA

POLYTRONIC 346 F

102 585 F

771 620 F

651 770 F

770 775 F

### ELC

TE 748 239 F

ALIMENTATIONS

AL 812 0 à 30 V, 2 A 712,50 F

AL 811 Alimentation universelle, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V 1 A ..... 183 F

Triple protection

AL 784 12,5 V, 3 A ..... 219 F

AL 786 5 V, 3 A ..... 230 F

AL 745 AX 2, 15 V, 0,3 A ..... 474 F

AL 781 0 à 30 V, 5 A ..... 1300 F

BF 791 De 1 Hz à 1 MHz. Sinus. Sortie 5 V efficaces. Prix ..... 750 F

### PERIFELEC

P 20 249 F

P 40 299 F

MICROTEST 80 264 F

SUPERTESTER 680 R 399 F

### HM 102

210 F

### ALIMENTATION A DECOUPAGE

5 V, 3 A • 12 V, 2 A • -12 V, 0,5 A • -5 V, 0,5 A **789 F**

### KING ELECTRONIC

RP 20 K 359 F

RP 50 KN 399 F

TK 95 390 F

GENE MF AM-FM 30 879 F

### HM 101

99 F

### VOC ALIMENTATION

AL 55 • 5 V, 3 A • 12 V, 2 A • -12 V, 0,5 A • -5 V, 0,5 A **492 F**

**NOUVEAU DEPARTEMENT**  
**PENTA TV**  
**CONTRAT «OSIRIS»**  
 Réservé aux professionnels de la TV  
 UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

# PENTASONIC

Prix au 27.04.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

**PENTA LECTURE LIBRAIRIE SELF SERVICE**  
**CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES**  
**UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION**

La photocopie  
**0,90 F**

## TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80	4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
917	7,90	4416	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
918	5,65	4920	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
930	3,90	4921	7,50		209 B	4,10				MJ 3000	18,00
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
1429	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 800	8,20
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 1090/29,30	
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	179 B	7,20	MJE 1100/20,10	
1889	4,80	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 2801/14,50	
1890	4,50	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2955/14,00	
1893	4,80	956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MJE 3055/12,00	
2218	6,10	5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	224	6,90	MPSA 06	3,20
2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,80	233	3,85	MPSA 13	4,20
2368	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	234	4,80	MPSA 55	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSA 56	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	245 B	4,50	MPSA 70	3,90
2647	16,80	4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	254	3,60	MPSU 01	6,20
2890	31,40	4953	2,28	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 06	8,35
2904	3,80			148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 56	8,10
2905	3,60	125	4,00	148/548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPS 404	3,10
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90			MPCU 131	6,90
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90	90 B	3,40	MCA 7	41,00
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50	93 B	3,40	MCA 81	19,80
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	94 B	3,40	E 204	5,20
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	95 B	3,40	E 507	10,80
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	96 B	3,40	MSS 1000	2,90
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	97 B	3,40	109 T 2	118,80
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80			181 T 2	17,60
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80			184 T 2	27,00
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30					BUX 25	223,40
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65			BUX 37	48,00
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50			TIP 30	7,40
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90			TIP 31	6,00
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,90			TIP 32	7,00
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40			TIP 34 A	9,50
3741	18,00			204	3,35	233	5,00			TIP 34 B	9,50
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50			BU 109	30,60
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50			B 106 D	11,90
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40			J 175	6,90
3906	3,40			207 A	3,40	238	6,20			MJ 900	19,00
4036	6,90	109	7,85	207 B	3,40	241	7,50			MJ 901	19,50
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80			MJ 1000	17,00
4393	13,65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,95			MJ 1001	17,50

## CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	2,65	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	24,00	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
74 S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
7410	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	13,80
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
7426	2,80	7473	3,90	74123	6,50	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,50

## EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180 F

**UTILS A WRAPPER WSU 30M.** Décode, wrappe, déroule.  
 Prix : 108,50

**Bobine fil à wrapper 250 m**  
 Prix : 145,00

**Pince à dénuder**  
 Prix : 120,00

**Pince à extraire les C.I**  
 Prix : 33,00

**Pistolet à wrapper sur batterie**  
 Prix : 479 F



- 1 tube spécial
- 2 supports
- 1 transfo d'alimentation
- 1 starter avec support

## ENSEMBLE DE DESSOUDAGE

avec pompe à vide  
**3797 F**

## PERCEUSE

MINI-PERCEUSE seule  
 Alim. de 9 à 12 V

## 85 F SYMBOLES CI

La feuille : 5,70  
 Le blister : 28,50  
 Le rouleau : 13,90

## FERS A SOUDER

15 watts	97,75	Élément à dessouder	142,90
30 W. 40 W	85,95	Tresse à dessouder	11,35
65 W	85,45		

**DIN**

5 broches F	2,70	5 broches embase C.I	4,30
5 broches M	2,80	6 broches F	2,80
5 broches embase	2,30	6 socles	2,70

## RELAIS

6 V 2 RT	32,85	48 V 2 RT	32,85
6 V 4 RT	41,00	DIL 5 V	31,50
12 V 2 RT	32,85	12 V 4 RT	41,00
12 V 1 RT	14,00	Support 2 RT	9,90
24 V 2 RT	32,85	Support 4 RT	11,20

## SPECIAL TV

BY 227 GP	1,70	BU 126	18,00	BF 253 4 P	1,50	TBA 920	13,80	TDA 1004	28,50		
BU 104	18,90	BU 143	29,40	BF 259	5,50	BF 758	4,60	TCA 650	45,10	TDA 1035	28,60
BU 109	19,70	BU 208	18,75	BRY 55 S 30	3,50			TCA 660	45,10	GTDA 1151	8,80
BU 208 02	43,50			350v 220 + 100 + 47 + 82	42,50			GTDA 1176SH		21,20	
BU 208 A	18,80			TP 350v 220 + 100	47			GTDA 2020 AD2		26,90	
BU 208 D	18,00			22 MF 350v	6,80			GTDA 2020 AC2		30,00	
BU 326 A	16,80			47 MF 350v	9,10			TDA 2030 H		18,50	
BUY 69 A	26,90			100 MF 350v	15,25			TDA 9400 48.50		TDA 9513 48.50	
BDX 53 C	7,90			TAA 120S	7,80	TCA 900	6,50	TDA 2542 18.80		TEA 1020 31.50	
BDX 54 C	8,80			TBA 120T	7,80	TDA 1002	16,80				
BDX 77	9,10										

## CI LINEAIRES DIVERS

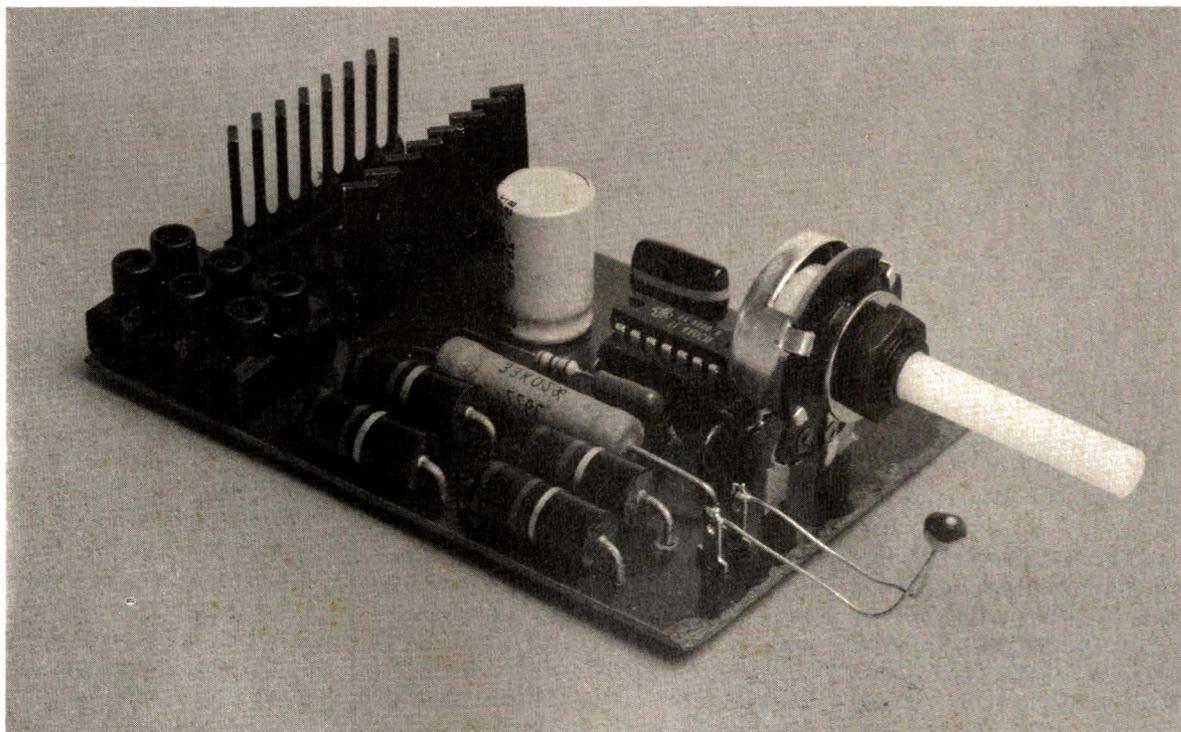
BQ4 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	MM 3114	99,00
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5315	98,00
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	ICA 730	38,40	XR 1568	102,80	MM 5318	85,00
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	NE 5596	8,40
TL 081	6,35	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	58174	144,00
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	ICM 7209	45,30
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	ICM 7216 B	296,00
L 120	19,50	LM 377	17,50	ICA 750	27,60	TDA 2002	15,60	ICM 7225 B	296,00
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	ICM 7217	138,00
L 144	72,00	LM 361	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	MC	

# Thermostat à réglage proportionnel pour radiateur électrique



Ce thermostat fait partie de la série de montages que l'on peut classer dans la rubrique amélioration de la vie quotidienne et économie d'énergie. Grâce au principe de régulation adopté, il permet en effet d'obtenir un confort accru par une meilleure stabilisation de la température du local pour lequel il est destiné. La faible variation de température du local entraîne de ce fait une baisse très sensible de la consommation en énergie par rapport aux systèmes de conception différente.

Les performances de ce thermostat sont dues à un seul circuit intégré, le TL 440 qui, associé à quelques composants très courants, commande un triac dont les caractéristiques devront être en rapport avec le radiateur qu'il pilote.



### Etude de différents systèmes de régulation pour chauffage électrique

L'un des premiers dispositifs utilisés pour réguler l'apport de calories d'un radiateur électrique est le bi-

lame. Ce dispositif mécanique est constitué de deux métaux de nature différente, donc de coefficients de dilatation eux aussi différents comme le montre la figure 1. Pour une température  $\theta_1$  basse, les 2 métaux ont la même longueur  $l$ . Pour une température  $\theta_2$  plus élevée, le métal  $M_1$  se dilatant plus que le métal  $M_2$  et les deux extrémités A et B étant

fixes, le bilame va prendre une forme bombée. Le contact C étant fixe, nous allons obtenir pour la température  $\theta_1$  un circuit électrique fermé et pour  $\theta_2$  un circuit électrique ouvert. Ces deux états sont utilisés pour autoriser ou non le passage du courant électrique dans le radiateur.

Ce système est très simple et fonctionne encore de nos jours. Il a

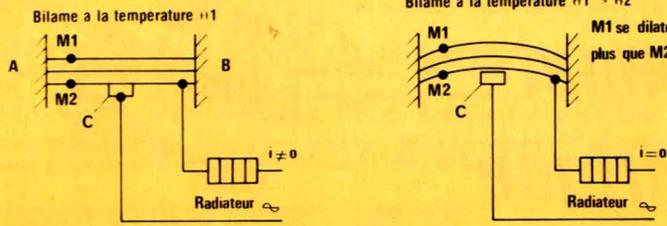


Figure 1 - Utilisation d'un bilame pour réguler le chauffage.

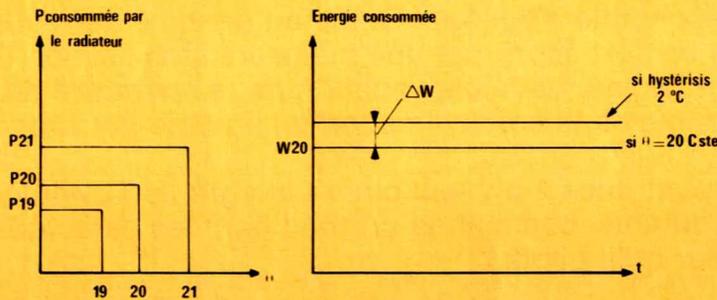


Figure 2 -  $\Delta W$  représente le surcroît de consommation par rapport à 1 système à température constante dans notre exemple  $\Delta W$  représente près de 25 % de l'énergie nécessaire à maintenir  $\theta$  à 20 °C.

— l'hystérésis très faible dépend de la tension différentielle d'entrée du comparateur,  
—  $\theta$  référence est réglable par le potentiomètre P.

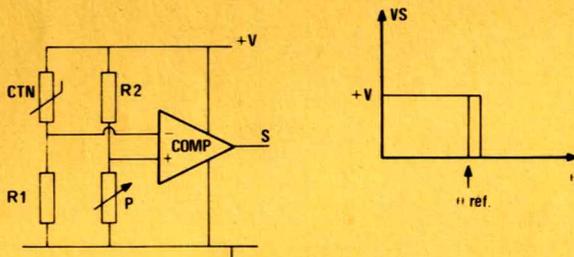


Figure 3 - Réalisation d'un thermostat électronique utilisant une CTN.

néanmoins un inconvénient majeur : une hystérésis qui peut atteindre quelques degrés. Les températures  $\theta_1$  et  $\theta_2$  peuvent en effet être éloignées de 2 ou 3 degrés suivant le type de bilame considéré. Un tel fonctionnement occasionne des pertes importantes comme nous allons le voir. Si nous appelons  $\theta_e$  la température extérieure au local chauffé, les pertes en calories entre le local et l'extérieur sont exprimées par  $Q = k (\theta_i - \theta_e)$  où  $\theta_i$  est la température du local et  $k$  une constante dépendant des matériaux entrant dans la constitution des murs du local, de leur surface, etc...

Pour une température du local souhaitée de 20°, une température extérieure de 17° et un hystérésis de

$\pm 1^\circ\text{C}$ , nous verrons la température du local osciller entre 19 et 21°. Les déperditions avec l'extérieur seront pour les 3 températures 19, 20, 21°C si  $k$  vaut 1 kcal/°C :

$$Q_{19} = K (19 - 17) = 2 \text{ kcal}$$

$$Q_{20} = K (20 - 17) = 3 \text{ kcal}$$

$$Q_{21} = K (21 - 17) = 4 \text{ kcal}$$

Si la température du local reste à 20°C, les pertes valent donc 3 kcal. Les pertes relatives à celles correspondant à cette température valent donc 2 K/3 K soit 66 % pour 19° et 4 K/3 K = 133 % pour 21°.

On voit par ces résultats numériques que les pertes correspondant à un dépassement de 1°C de la température de consigne, sont le double de celles correspondant à un défaut de 1°C par rapport à cette même consi-

gne. Il en résulte donc une consommation accrue et un coût supérieur comme le montre la figure 2.

Pour diminuer, autant que faire se peut, les pertes dues à l'hystérésis, il faut donc réduire celle-ci. L'utilisation de comparateurs électroniques permet d'atteindre des valeurs d'hystérésis aussi faibles que possible. Pour éviter les phénomènes d'oscillations, celle-ci doit cependant être maintenue à une valeur raisonnable. Pour ces dispositifs, les capteurs thermiques sont alors des thermistances CTN ou CTP (résistances à coefficient de température négatif ou positif). Pour les CTN, la valeur de la résistance diminue lorsque la température augmente alors que pour les CTP, elle augmente quand la température augmente.

La figure 3 montre un exemple de réalisation de thermostat utilisant une CTN et un comparateur à seuil réglable. Lorsque la température du local est inférieure à la température de consigne  $\theta_{ref}$  (ajustable par P), la sortie du comparateur est à l'état haut. Ce niveau de tension peut être utilisé pour commander un relais de puissance mécanique ou statique (Triac) qui commandera à son tour la charge chauffante.

De nos jours, la tendance est au remplacement quasi-systématique des relais mécaniques par des relais électroniques (statiques) : les triacs, dont les temps de réponses sont nettement inférieurs à leurs homologues mécaniques et qui ne nécessitent qu'une très faible puissance de commande. C'est pour cette raison que de nombreux fabricants ont conçu des dispositifs de commande pour triac et en particulier des thermostats dans lesquels l'élément de puissance est un triac.

De façon à bien voir les avantages du thermostat à réglage proportionnel, nous allons analyser maintenant 2 types de commande de triac utilisés en réglage de température.

Lorsque la température du local est égale à la température de consigne, il n'est plus nécessaire de faire fonctionner le radiateur à pleine puissance. Il suffit en effet que celui-ci délivre une quantité de calories égale à celle qui est perdue par unité de temps avec l'extérieur. Pour que la température du local reste constante, il faut que cet apport d'énergie soit continu de manière à éviter les hausses et les baisses anormales dont nous avons vu les effets néfastes sur la consommation.

La réduction de puissance du radiateur est obtenue en limitant la tension d'alimentation de celui-ci par l'un des 2 procédés décrits à la figure 4. Dans le procédé A, chaque alternance du secteur est amputée d'une même quantité ce qui diminue la valeur efficace de la tension appliquée au radiateur. Dans le procédé B, le résultat obtenu est le même mais en supprimant un pourcentage d'alternances entières, et ce de façon cyclique. Si l'on a supprimé  $p$  alternances sur  $n$  du secteur, la tension efficace appliquée au radiateur dépend dans ce cas du rapport  $p/n$ .

Sur le plan théorique, les résultats sont identiques quant à la variation de puissance obtenue pour le radiateur. Le procédé A a un inconvénient majeur par rapport au procédé B: il génère à chaque alternance des parasites résultant de la brusque variation du courant dans la charge aux instants de commutation. Pour des charges de faible valeur, ces parasites peuvent être atténués voire éliminés par des filtres appropriés. Par contre, pour des charges dépassant le kW, le coût des filtres et les difficultés de réalisation sont tels qu'il vaut mieux abandonner la solution correspondant au cas A. Le thermostat réalisé avec le TL 440 utilise le procédé B.

## Etude du TL 440 : le thermostat à réglage proportionnel

Ce circuit intégré qui se présente en boîtier dual in line à 14 pattes renferme de nombreuses fonctions, citons entre autres : une alimentation stabilisée interne, un circuit détecteur de zéro, un amplificateur différentiel, deux générateurs de dents de scie et une logique de commande qui gère la sortie des impulsions appliquées à la gâchette du triac (voir figure 5).

La tension secteur est abaissée à une valeur compatible avec le TL 440 par une résistance de  $10\text{ k}\Omega$   $5\text{ W}$  ( $R_1$ ). Le redressement monoalternance est assuré par une diode de type 1N4007. La tension ainsi obtenue est appliquée à la patte 2. Le 2<sup>e</sup> fil secteur est pour sa part réuni à la patte 1. La tension stabilisée par 2 diodes zener, internes au TL 440, est disponible entre la patte 4 et la patte 1. Un condensateur externe  $C_3$  filtre cette tension. Remarquons que

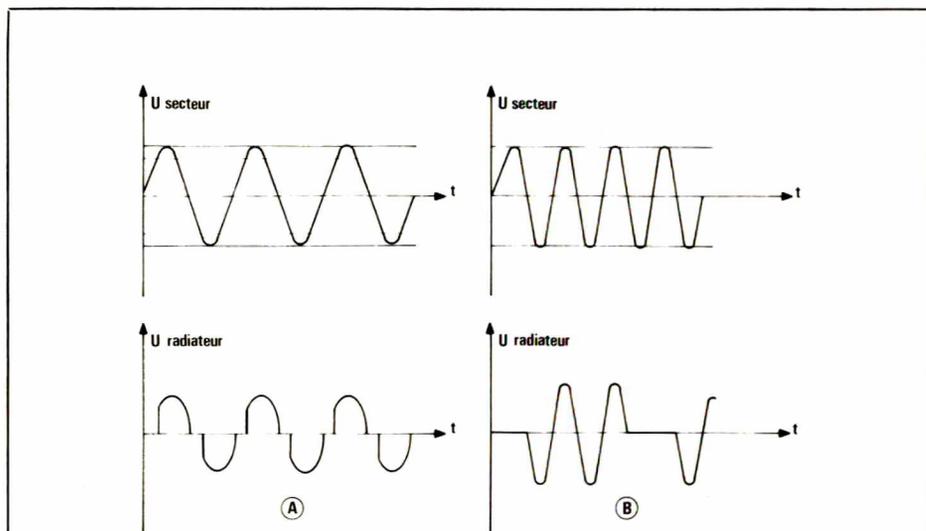


Figure 4 - Réduction de la puissance du radiateur.

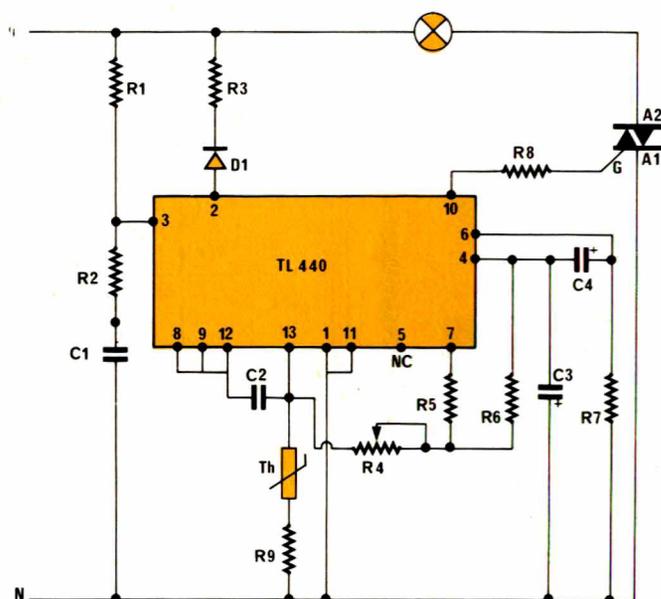


Figure 5 - Schéma de principe du régulateur de chauffage à réglage proportionnel.

$V_4 - V_1$  est négative. Nous avons trouvé pour notre part environ 10 volts continus entre les pattes 1 et 4.

C'est à la patte 3 que doit être envoyée la tension secteur pour obtenir la détection des passages à zéro de chaque alternance. La valeur de la résistance  $R_1$  agit sur la largeur des impulsions de gâchette. Pour  $R_1 = 33\text{ k}\Omega$  ( $5\text{ W}$ ), les impulsions ont une durée de  $100\text{ }\mu\text{s}$  alors que pour  $R_1 = 82\text{ k}\Omega$  ( $5\text{ W}$ ), ces mêmes impulsions voient leur durée passer à  $250\text{ }\mu\text{s}$ . Pour les triacs au déclenchement réticent, on pourra donc prendre  $R_1 = 82\text{ k}\Omega$  puisque l'énergie appliquée à la gâchette dépend de la durée des impulsions.

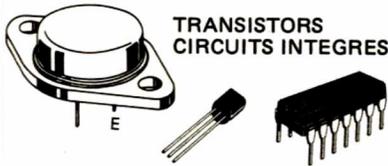
La patte 5 est utilisable comme

commande d'arrêt. C'est elle qui bloque la sortie des impulsions lorsqu'on la réunit à la patte 1. Si cette même entrée est réunie à la patte 4, il se forme une impulsion à chaque passage par zéro de la tension secteur sans prise en compte des données du capteur. Pour notre application, la patte 5 est laissée libre.

Les composants  $R_7$ ,  $C_4$  disposés entre les pattes 4-6-1 réalisent un générateur de dents de scie. Le condensateur  $C_4$  qui se trouve branché entre les pattes 4 et 6 est court-circuité au bout d'un nombre entier de périodes secteur. Ce nombre peut varier entre 10 et 75 et dépend des éléments  $R_7$  et  $C_4$ . Avec les valeurs adoptées sur le schéma  $R_7 = 82\text{ k}\Omega$ ,  $C_4 = 12,5\text{ }\mu\text{F}$ , on obtient  $n \approx 50$ .

# SONEREL

33, rue de la Colonie  
75013 PARIS  
580.10.21



TRANSISTORS  
CIRCUITS INTEGRÉS

RESISTANCES METAL



POTENTIOMETRES  
PISTE CERMET



CONDENSATEURS  
PROFESSIONNELS

RELAIS  
NATIONAL

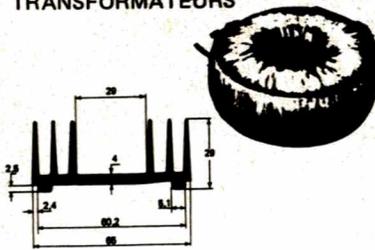


BRADY



MATERIEL DE DESSIN  
POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES  
ACCESSOIRES DE CABLAGE  
INTERRUPTEURS  
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE  
CATALOGUE GRATUIT  
ET TARIF

Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

## Réalisation

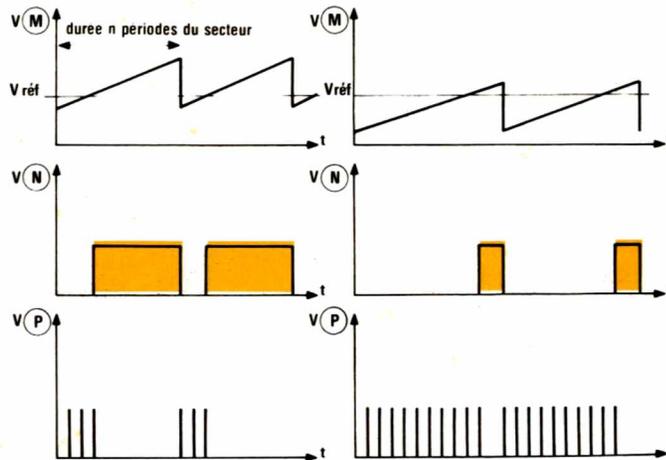
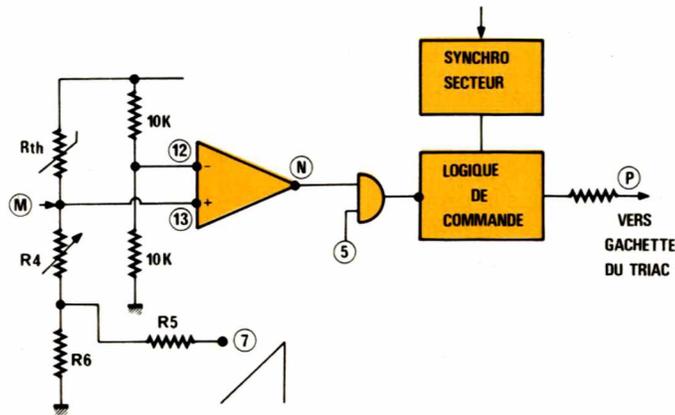


Figure 6 - Principe de fonctionnement du générateur d'impulsions de gâchette et diagramme des temps des signaux en différents points du montage.

Les bornes d'entrée de l'amplificateur opérationnel sont accessibles aux pattes 12 et 13. Deux résistances internes au TL 440 de valeur  $10\text{ k}\Omega$  fixent le seuil de référence patte 12 (entrée inverseuse) à la moitié de la tension stabilisée. La borne 13 reçoit pour sa part la tension disponible entre les 2 éléments  $R_{th}$  et  $R_4$  additionnée à la dent de scie générée à la patte 6 et ramenée par les résistances  $R_5$  et  $R_6$  (via la patte 7). Cette astucieuse combinaison permet d'obtenir à partir d'une dent de scie de pente et de durée fixe, un basculement de l'amplificateur opérationnel qui dépendra de la valeur de la température du local. Lorsque la température est élevée, la tension continue appliquée patte 13 est élevée et l'instant de basculement de l'AOP est très proche du départ de la dent de scie ; un nombre très faible d'impulsions de gâchette est généré. Par contre, lorsque la température est basse, la tension continue disponi-

ble patte 13 est faible et l'instant de basculement de l'AOP est rejeté vers la fin de la dent de scie. Le nombre des impulsions de gâchette appliqués au triac est élevé. Les puissances appliquées au radiateur varient donc en raison inverse de la température du local d'où la stabilisation de la température.

La figure 6 pourra servir de support visuel aux explications ci-dessus. La sortie des impulsions de gâchette s'effectue sur la patte 10. Une résistance  $R_3$  de  $12\ \Omega$  limite l'intensité appliquée à la gâchette du triac. La plage de réglage en température peut être modifiée par action sur  $R_4$ , seul élément variable de ce montage.

## Réalisation pratique

Les différents éléments de ce montage ont été rassemblés sur un

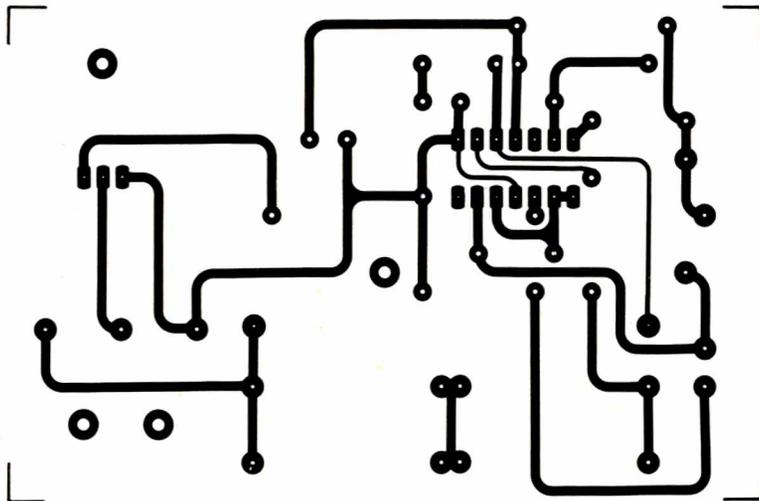


Figure 7 - Circuit imprimé, échelle 1, côté cuivre.

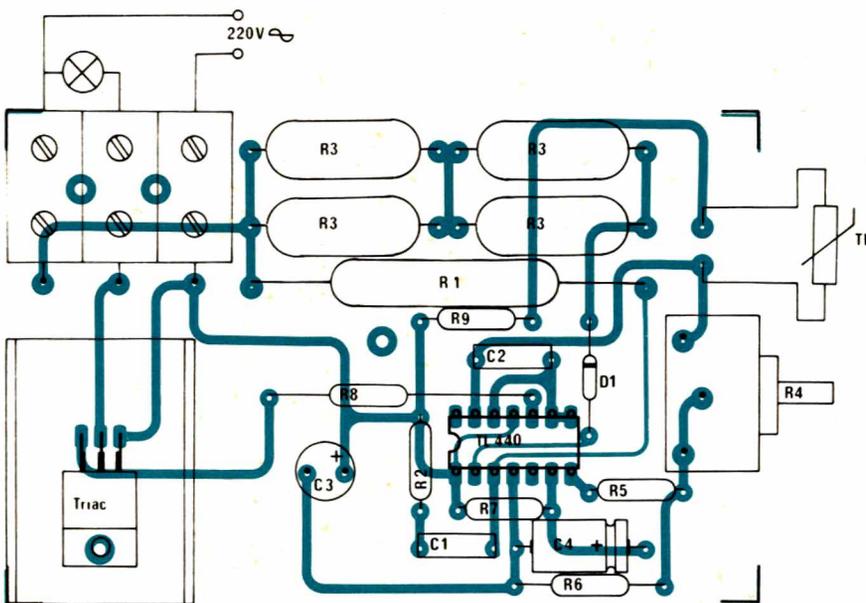


Figure 8 - Implantation des composants sur le circuit imprimé.

circuit imprimé dont le schéma est donné à la figure 7. L'implantation des composants sur ce circuit imprimé est donnée à la figure 8. Le triac est monté sur un radiateur car pour des courants de quelques ampères, la puissance qu'il dissipe n'est pas négligeable. La résistance  $R_3$  qui alimente le circuit intégré en alternatif sinusoïdal a été réalisée avec 4 résistances de  $10\text{ k}\Omega/2\text{ W}$  (association série-parallèle de valeur  $10\text{ k}\Omega$ ), ce qui correspond à une dissipation maximum de  $8\text{ W}$ . La surface de rayonnement est accrue par rapport à celle d'une résistance unique pouvant dissiper  $5\text{ W}$  ce qui permet de prolonger la durée de vie

de ce composant et d'abaisser sa température de fonctionnement.

Le TL 440 pourra ou non être fixé sur un support à 14 pattes. L'accès au secteur s'effectue (de même que pour la charge) par dominos de diamètre  $2,5\text{ mm}^2$  reliés aux pistes cuivrées par du fil de diamètre  $1,5\text{ mm}^2$  ou  $2,5\text{ mm}^2$  suivant la puissance à commander.

Aucun coffret n'a été prévu pour ce montage, car, compte tenu de ses faibles dimensions, il est possible de l'insérer directement dans le radiateur qu'il pilote. Le secteur étant présent en de nombreux points du circuit imprimé, il conviendra de s'assurer de l'isolement de celui-ci par

rapport au radiateur lui-même. La thermistance sera reliée au montage par 2 fils isolés et placée en un endroit convenant à la mesure de température, c'est-à-dire dans un endroit pas trop ventilé ou encore pas trop soumis au chauffage donc pas au-dessus du radiateur lui-même.

F. JONGBLOËT

## Nomenclature

### Résistances

- $R_1$  :  $33\text{ k}\Omega$ ,  $5\text{ W}$
- $R_2$  :  $1\text{ k}\Omega$ ,  $1/4\text{ W}$
- $R_3$  :  $4 \times 10\text{ k}\Omega$ ,  $2\text{ W}$
- $R_4$  : potentiomètre  $10\text{ k}\Omega$
- $R_5$  :  $8,2\text{ k}\Omega$ ,  $1/4\text{ W}$
- $R_6$  :  $2,2\text{ k}\Omega$ ,  $1/4\text{ W}$
- $R_7$  :  $82\text{ k}\Omega$ ,  $1/4\text{ W}$
- $R_8$  :  $12\ \Omega$ ,  $1/4\text{ W}$
- $R_9$  :  $4,7\text{ k}\Omega$  si thermistance de  $4,7\text{ k}\Omega$  ou strap si thermistance de  $8\text{ k}\Omega$

### Condensateurs

- $C_1$  :  $220\text{ nF}$
- $C_2$  :  $0,1\ \mu\text{F}$
- $C_3$  :  $220\ \mu\text{F}/25\text{ V}$
- $C_4$  :  $10\ \mu\text{F}/25\text{ V}$

### Divers

- $IC_1$  : TL 440 CN
- $D_1$  : 1N4007
- Triac : TIC 226D pour charge jusqu'à  $6\text{ A}$  maxi ( $1\ 200\text{ W}$  en  $220\text{ V}$ )
- Thermistance CTN  $8\text{ k}\Omega$  ou  $4,7\text{ k}\Omega$
- 1 radiateur pour triac
- 3 dominos  $\varnothing 2,5\text{ mm}^2$  ou plus suivant charge
- 1 support circuit intégré 14 pattes

**Attention:** Comme pour tous les montages reliés directement au secteur, outre les précautions de manipulation indispensables, il faut veiller, si l'on procède à quelques mesures sur le circuit, à utiliser des appareils (notamment oscilloscopes) eux-mêmes isolés du secteur et de la terre au niveau des circuits.

# le kit au service de vos hobbies

**son**  
**JEUX de lumière**

**KIT ELCO**



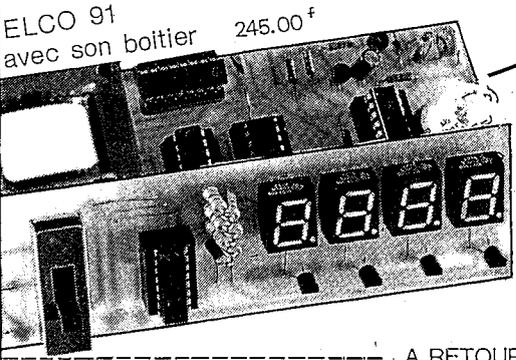
**GADGET jouet**

- ELCO**
- 15 CENTRALE ALARME POUR MAISON DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE HABITATION 280,00 F
  - 23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES 512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE. CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUS LES EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS OU GROUPE DE SPOTS 390,00 F
  - 34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M - EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A 165,00 F
  - 37 ALARME ULTRA-SON PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS 230,00 F
  - 40 STROBOSCOPE 150 JOULES VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS 150,00 F
  - 43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS 250,00 F
  - 49 ALIMENTATION STABILISEE 3 A 24 V 1.5 A -AVEC TRANSFO- 140,00 F
  - 56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS 68,00 F
  - 91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10<sup>-4</sup>. L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMUTEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000. 245,00 F
  - 93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE 35,00 F
  - 94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE 34,00 F
  - 98 TUNER FM PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM /LA BANDE 80 MHZ RADIO TELEPHONE POLICE ETC.../ 220,00 F
  - BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999 ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLUMAGE DES AFFICHEURS EXEMPLES D'APPLICATIONS 180,00 F
  - 102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES ALIM. 9 A 15V 160,00 F
  - 104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS 7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000PF 210,00 F
  - 106 GENERATEUR 9 RYTHMES 5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL REGLAGES TEMPO ET VOLUME 225,00 F
  - 107 AMPLI 80 W EFFICACES 260,00 F
  - 114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ ALIMENTATION 5 A 12V 78,00 F
  - 130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE IMITE TOUTES LES SIRENES SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC... ALIMENTATION 9 A 12V 88,00 F
  - 135 TRUCAGE ELECTRONIQUE PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC. 230,00 F
  - 142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE A MICRO PROCESSEUR 490,00 F
  - 148 EQUALIZER STEREO REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES 6 VOIES 198,00 F

- 151 MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE 190,00 F
- 160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES 2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES 220,00 F
- 201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHZ 6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ IDEAL POUR CIBISTES 375,00 F
- 202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0 - 99° PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC... 225,00 F
- 203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS 260,00 F
- 204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE -3 GAMMES- PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE 195,00 F
- 205 ALIMENTATION STABILISEE -0 à 24V-1.5A- AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT -3 GAMMES DE TENSION- INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR 250,00 F
- 206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE -0 99- ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE MEMOIRE EST ATTEINTE 190,00 F
- 207 REVERBERATION LOGIQUE SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO NORMAL, VOLUME REGLABLE RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES 195,00 F
- 208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 36W EFF AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME PREAMPLI RIAA COMMUTEUR POUR LA SELECTION DES ENTREES 390,00 F

## disponible chez :

- 1 ELBO 46 RUE DE LA REPUBLIQUE BOURG EN BRESSE
- 2 DIFFUSELEC 27 29 RUE DE LA GUISE ST QUENTIN AVECO 35 BOULEVARD GAMBETTA TERGNER
- 6 HIFI DIFFUSION GEMCO 19 RUE TONTUTTI DE LESCARENNE NICE
- 7 COSI FRERES 8 RUE AIME DUMANE TOURNON
- REGIS ARNAUD LES PREAS VERNOSC ANNONAY
- 9 ETS FONCUERNE 11 ESPLANADE DE LA CONCORDE LAVELANET
- 13 BRICOL AZUR 55 RUE DE LA REPUBLIQUE MARSEILLE
- RADIO DISTRIBUTION ANSELME 8 RUE D'ITALIE MARSEILLE
- BRIC ELECT 49 RUE AUGUSTE HOUTIN SALON DE PROVENCE
- DEMIATURES RUE SIMIAN JAUFFREY MIRAMAS
- CTS RUE DES ABEILLES MARSEILLE
- OM ELECTRONIQUE 25 RUE D'ISLY MARSEILLE
- 16 ELECTRONIC LABO 84 ROUTE DE ROYAN ANGOULEME
- 17 COMPTOIR ROCHELAIS 2 RUE DES FRERES PRECHEURS LA ROCHE LOISIRS TECHNICS 5 RUE DES CLOUTIERS LA ROCHELLE
- 19 RADIO MODEL 97 RUE DE LA BARRIERE TULLE
- 21 SCHERIFF TV 20 BIS AV. FOCH DIJON
- 22 CLAUDE TV 6 BD DE SEVIGNE ST BREUC
- ELECTRONIQUE SERVICE 11 RUE J D'ARC LANNON
- 24 ELECTRONIC 24 B COURS FENELON PERIGUEUX
- 25 ETS REBOUL 34 RUE DES ARENNES BESANCON
- 26 ETS PRINTEMPS 80 RUE PIERRE JULIEN MONTELMAR
- 28 ECELL 27 RUE DU PETIT CHANGE CHARTRES
- 29 DECIBEL 33 AVENUE DE LA GARE CONCARNEAU
- 30 CINI RADIO TELEC PASSAGE GUERIN NIMES
- ETS ROUX 8 BIS RUE FLORION ALES
- LUMISPOT 9 RUE DE L'HORLOGE NIMES
- 31 ELECTROME 10 12 RUE DE MONTAUDRAN TOULOUSE
- 33 ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE BORDEAUX
- LE SELF 18 RUE DE MADAGASCAR BORDEAUX
- 34 TOUTE L'ELECTRONIQUE 12 RUE CASTILLON MONTPELLIER
- ALPHA GALAXY 61 BD BLANC LUNEL
- 35 RER 30 RUE DES TRENTEES RENNES
- HOUTIN 76 BD ROCHERONNE ST MALO
- 36 QUINCAILLERIE BODIN 5 PLACE DE LA POTERIE ISSOUDUN
- ELECTRONIQUE SYSTEME 166 RUE DE NANTES RENNES
- 37 BG ELECTRONIQUE 10 RUE DE STOUCHES TOURS
- RADIO SON 31 RUE DESTOUCHES TOURS
- 38 ELECTRON BAYARD 11 BIS RUE CORNELIE GENOUD GRENOBLE
- VIDEO 13 13 RUE DU COLLEGE VIENNE
- 40 ELECTROME 5 PLACE PANCAUT MONT DE MARSAN
- 42 RADIO SIM 29 RUE PAUL BERT ST ETIENNE
- STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE 50 LES TULIERES MABLY ROANNE
- 44 SILICONE VALLEE 87 QUAI DE LA FOSSE NANTES
- 47 ELECTRONIQUE SERVICE 19 RUE ALBERT MUN ST NAZAIRE
- PARADIS ELECTRONIQUE 25 RUE A DAUBUSSE VILLENEUVE LOT
- 49 BGM 9 RUE PINEAU CHOLET
- SILICONE VALLEE 49 22 RUE BOISNET ANGERS
- 51 GOUTIER ELECTRO SERVICE 21 BIS RUE GAMBETTA CHALONS/MARNE
- 54 COMELEC 66 RUE DE METZ LONGVY
- 57 CSE 5 RUE CLOVIS METZ
- TELE SERVICE 35 RUE SAINTE CROIX FORBACH
- ELECTRONIC CENTER 18 RUE DE L'ANCIEN HOPITAL THIONVILLE
- ETS FACHOT 5 BD R SENOT METZ
- 58 CORATEL 12 RUE BEULAY NEVERS
- 59 ELECTRONIQUE DIFFUSION 63 RUE DE L'ALOUETTE ROUBAIX
- STACHEL 21 AVENUE PASTEUR SOMAIN
- ETS DECOCK 4 RUE COLBERT LILLE



ELCO 91 avec son boîtier 245,00 F

**ET PLUS DE 200 KITS**  
Alarme maison, ampli, jeux de lumière  
gadgets, photo, émission.  
documentation  
contre 3F en timbres

**MESURE**

A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX TEL. 56. 52.14.18

Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO Ci-joint 3 F en timbres.

Je désire commander le kit ELCO n° \_\_\_\_\_ Ci-joint \_\_\_\_\_ F

en chèque  mandat  en C.R. (+ 20F de port, et frais en vigueur si C.R.)

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

la qualité professionnelle à des prix grand public



# KIT PACK

GRADATEUR DE LUMIERE	35,00 F
STROBOSCOPE 60 JOULES	100,00 F
CHENILLARD 4 CANAUX	100,00 F
MODULATEUR 3 CANAUX	80,00 F
MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE	95,00 F
MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO	54,00 F
BOOSTER .15W EFFICACES POUR AUTO	100,00 F
CLIGNOTANT 2 VOIES	75,00 F
CLAP CONTROL	60,00 F
MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI	75,00 F
DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE	75,00 F
TEMPORISATEUR	75,00 F
INTERPHONE 2 POSTES	45,00 F
AMPLI TELEPHONIQUE	60,00 F
AMPLI 10W	49,00 F
AMPLI STEREO 2 X 10W	90,00 F
SIRENE DE POLICE 25W 12V	55,00 F
DETECTEUR D'APPROCHE	65,00 F
PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR	50,00 F
AMPLI BF 2W	35,00 F
INJECTEUR DE SIGNAL	35,00 F
EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39,00 F
OSCILLATEUR CODE MORSE	35,00 F
VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE	39,00 F
COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100,00 F
CARILLON 3 TONS DE PORTE	60,00 F
INSTRUMENT DE MUSIQUE	60,00 F
LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55,00 F
ALIMENTATION 1 à 12V 500mA	80,00 F
BLOC DE COMPTAGE DIGITAL	100,00 F
TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mn	100,00 F
CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE	140,00 F
RECEPTEUR A 6 TONS REGLABLES	80,00 F
RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE	120,00 F
THERMOMETRE DIGITAL	135,00 F
GENERATEUR 1Hz à 500KHz	125,00 F
EMETTEUR 27MHz	90,00 F
AMPLI 35W EFFICACES	150,00 F
THERMOMETRE 16 LEDS	125,00 F

KP 41 THERMOSTAT	85,00 F
KP 42 VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135,00 F
KP 43 INTERPHONE SECTEUR	195,00 F
KP 44 TUNER FM STEREO	195,00 F
KP 45 CARILLON 24 AIRS	145,00 F
KP 46 CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85,00 F
KP 47 CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65,00 F
KP 48 STROBOSCOPE ALTERNÉ 2 x 60 joules	180,00 F
KP 50 HORLOGE DIGITALE REVEIL	135,00 F
KP 51 PREAMPLI STEREO MINI K7	35,00 F
KP 52 PREAMPLI MICRO	35,00 F
KP 53 CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX	180,00 F

KP 55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN	64,00 F
KP 56 VU-METRE STEREO	80,00 F
KP 57 PREAMPLIFICATEUR	38,00 F
KP 58 CORRECTEUR DE TONALITE	59,00 F
KP 59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES	95,00 F
KP 60 AMPUBOOSTER EQUALIZER	159,00 F

KP 61 CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS  
100 pF à 9999 µF avec son boîtier  
195.00 F

KP 62 BARRIERE A ULTRA SONS  
portée 15m sortie sur relais  
145.00 F

KP 63 ALARME VOITURE A EFFET DOPPLER  
sortie sur relais  
150.00 F

KP 64 SERRURE CODEE A 4 CHIFFRES  
sortie sur relais  
150.00 F

N'ACHETEZ PLUS SANS SAVOIR

- RECUEIL ① 1 à 15
- RECUEIL ② 16 à 33
- RECUEIL ③ 34 à 49

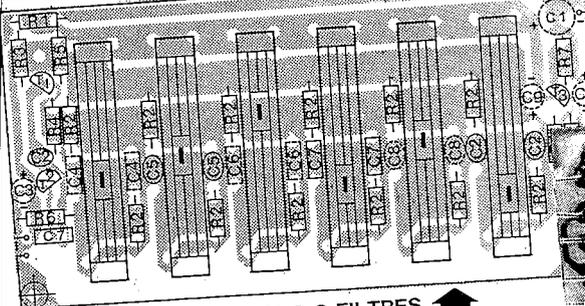
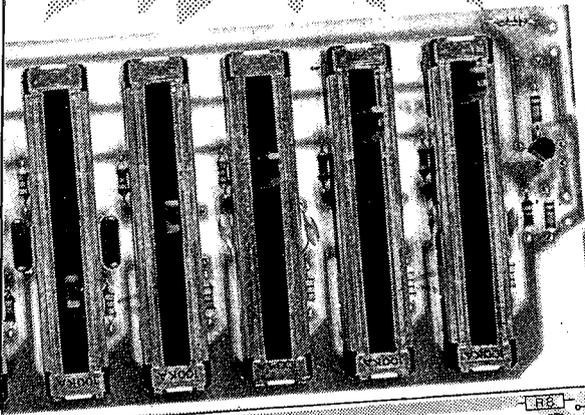
A RETOURNER A  
ELECTROME 17 RUE FONDAUDÈGE  
33000 BORDEAUX TEL. 56. 52.14.18

Je désire recevoir :

- Recueil 1 18,00F + 6F (de port)
- Recueil 2 18,00F + 6F (de port)
- Recueil 3 18,00F + 6F (de port)

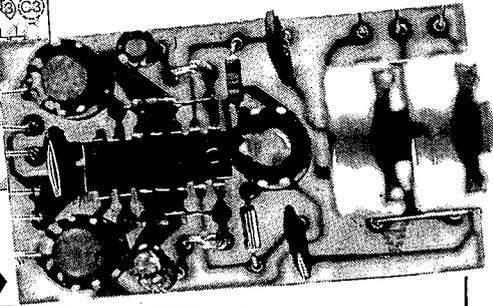
KIT PACK N°   
Prix  F +20F (port)

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_



KP 59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES

KP 55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN

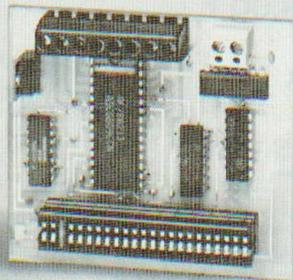


disponible chez :

- DIGITRONIQUE 380 RUE D'ESQUERCHIN DOUAI
- ELECTRO SHOP 51 RUE TOURNAY TOURCOING
- LOISIR ET TECHNIQUES 19 RUE DU DT LEMAIRE DUNKERQUE
- RADIO 31 RN 31 LA FAISANDERIE ROCHY CONDE BRELES
- ORN ELECTRONIC 4 RUE DE L'ECUSSON ALENCON
- BILLY ELECTRONIQUE 124 ROUTE NATIONALE BILLY MONTIGNY
- C B TRONIC 78 RUE R.SALENGRO ISBERGUES
- ELECTRON 4 RUE PASTEUR PAU
- ST RESO 75 RUE CASTETNAU PAU
- ALSAKIT 10 QUAI FINKWILLER STRASBOURG
- BRICELECTRONIQUE 39 FAUBOURG NATIONAL STRASBOURG
- CORAMA 51 RUE VITTON LYON
- JEAN LUC PERRIN 21 AV. BARTHELEMY BUYER LYON
- ELECTRICITE ELECTRONIQUE 21 AV BARTHELEMY BUYER LYON
- ORMELEC 30 COURS EMILE ZOLA VILLEURBANNE
- ELECTRONIC SHOP 29 RUE ARNAUD VILLEFRANCHE/SAONE
- TV ELECTRONIC 34 RUE BARBES MONTCEAU LES MINES
- AUDIO ELECTRONIQUE 106 RUE D'ITALIE CHAMBERY
- COMALEC 4 PLACE DE L'EGLISE ALBERTVILLE
- ELECTRONIQUE SERVICE 3 PORCHE DE LA RUE DE NARVICK ANNECY
- BHV SERVICE 11 RUE DES ARCHIVES PARIS 4
- TERAL 26 RUE TRAVERSIERE PARIS 12
- FANATRONIC 35 RUE DE LA CROIX NIVERT PARIS 15
- NORD RADIO 139 RUE LAFAYETTE PARIS 10
- MAGNETIC FRANCE 11 PLACE DE LA NATION PARIS 11
- RADIO CHAMPERET 12 PLACE CHAMPERET PARIS 19
- COMPOKIT 174 BD MONPARNASSE PARIS 14
- ST NOUVELLE MABEL 35 RUE D'ALSACE PARIS 10
- ACER 42 RUE DE CHABROL PARIS 10
- REUILLY COMPOSANTS 79 BD DIDEROT PARIS 12
- MONPARNASSE COMPOSANTS 3 RUE DU MAINE PARIS 14
- LES CYCLODES 11 BD DIDEROT PARIS 12
- RADIO PRIM 5 RUE DE L'AQUEDUC PARIS 10
- SONODIS 74 RUE VICTOR HUGO LE HAVRE
- HFI SERVICE 61 RUE ST JULIEN ROUEN
- RADIO COMPTOIR 61 RUE GAUTIERIE ROUEN
- MAMAN ET CIE 22 AV FONTAINEBLEAU PRINGY Pontoise
- S ELEC 22 AV THIERS MELUN
- QUINCAILLERIE DURILLON 12 BD J JAURES . HOUILLES
- LA SOURCE ELECTRONIC CENTRE COM DE LA SOURCE LIMAY
- ETS GACHES 26 BD DE L ARSENAL CASTRES
- TELE RADIO ARLAUD 58 RUE DE LA FRATERNITE TOULON
- PRADET ELECTRONIQUE BELMONT 11 AV D'ALAIN LEPIHADI
- S T V P 39 RUE MARIUS GIRAN LA SEYNE/MER
- RADIELEC IMMEUBLE FRANCE AV NOGUES TOULON
- KIT SELECTION 29 RUE ST ETIENNE AVIGNON
- CARREFOUR ELECTRONIC 11 PLACE ST DIDIER AVIGNON
- RC ELECTRONIC 53 RUE VICTOR HUGO ORANGE
- DISTRATEL 12 RUE FRANÇOIS CHEMIEUX LIMOGES
- CENTRE ELECTRONIQUE DU LIMOUSIN 4 RUE DE CHARSEIX LIMOGES
- TELE LABO DE POTTER 81 ROUTE D'EPINAL COLBEY
- SENS ELECTRONIQUE GALERIE GALERIE MARCHANDE GEM SENS
- ENM 1 PLACE DE BELGIQUE GARENNES COLOMBES
- ETS ROCHE 200 AV ARGENTEUIL . ASNIERES
- BHV SERVICE 1 CENTRE COMMERCIAL ROSNY 2
- PREMMER 1 RUE PAUL BERT VILLEJUIF
- OTELEC 134 AV DU MAL LECLERC ST DENIS DE LA REUNION
- PHITI ELECTRONIQUE CENTRE VAIMA PAPEETE

# NOUVEAU: L'ORDINATEUR "5 VITESSES" DONT LES PERFORMANCES PROGRESSENT AUSSI VITE QUE LES VÔTRES.

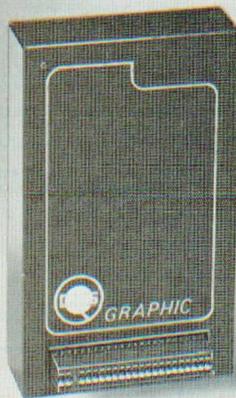
2



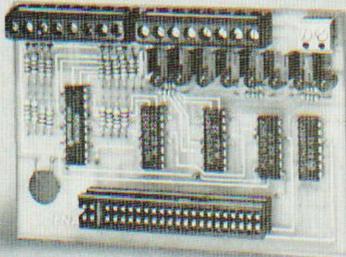
3



4



**Sinclair ZX 81**  
l'ordinateur individuel  
conçu pour monter en régime.



## 5 interfaces et périphériques vous permettent de passer la vitesse supérieure.

Si le Sinclair a déjà fait un million d'adeptes, passionnés et exigeants, c'est parce que ses performances "extensibles" leur permettent de progresser librement, sans buter contre l'obstacle de capacités limitées.

- D'abord, la mémoire vive 1 K-octets peut être portée à 16 K, et même à 64 K, ce qui vous ouvre des horizons très prometteurs.

- Mais ce n'est pas tout : une gamme de 5 périphériques vous permet de multiplier à volonté les possibilités de votre ZX 81. Vous avez le choix :

### 1. CARTE 8 ENTRÉES/SORTIES

Cette carte vous permet de gérer quantitativement des

informations extérieures et de réaliser tous automatismes, du train électrique à la machine outil.

### 2. CARTE 8 ENTRÉES ANALOGIQUES

Cette carte vous permet de réaliser toutes sortes de systèmes de mesure, de signaux électriques et électroniques domestiques et professionnels (manettes multidimensionnelles, mesures de température, etc.).

### 3. CARTE SONORE\*

Elle vous permet de sonoriser vos programmes, faire exploser les fusées ou "ricaner" votre SINCLAIR.

### 4. CARTE GÉNÉRATRICE DE CARACTÈRE\*

Celle-ci permet de générer un nombre important d'alphabets et de caractères différents (minuscules/majuscules géantes, lettres grecques ou romaines) ainsi que tous les caractères graphiques de votre choix.

### 5. INTERFACE "CENTRONICS"

permettant la connection d'imprimantes 80 ou 132 colonnes du type "Centronics" en vue d'applications professionnelles (éditions d'étiquettes pour mailing, facturation, gestion, etc.).

# 590<sup>F</sup>

## Sinclair ZX 81 complet, en kit.

### Ses capacités "extensibles" vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Auriez-vous imaginé pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur performant et polyvalent?... Le Sinclair répond exactement à l'attente de ceux qui veulent laisser libre cours à leur esprit inventif et mettre eux-mêmes au point des programmes spécifiques et personnels.

Il se prête à une grande variété d'utilisations (scientifique, gestion, jeux) et les interfaces et périphériques présentés ci-contre multiplient ses possibilités : ses performances étonnent les professionnels de l'informatique habitués à travailler sur des unités cent fois plus coûteuses.

Parmi les avantages dont le ZX 81 vous fait bénéficier :

● Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard français :

● possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connection livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà !);

● gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...

● tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...

● 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...

● mémoire vive 1 K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair... Et même à 64 K!

● le Sinclair ZX 81 est garanti un an avec échange standard.

5

### 1.000.000 de Sinclair dans le monde

C'est pas la moindre des performances du Sinclair: il a déjà fait plus d'un million d'adeptes et de clients satisfaits parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés (dont 100.000 en France!).

Un million d'amateurs qui obtiennent de leur Sinclair des performances de plus en plus spectaculaires grâce aux "cartes" (ci-contre), grâce à l'extension de mémoire Sinclair, et à une gamme de logiciels très variée, de 50 à 150 F.

Vous pouvez commander votre Sinclair pour moins de 800 F (monté, prêt à être utilisé) ou en kit, pour moins de 600 F (quelques heures suffisent au montage). Les versions montées ou en kit contiennent l'adaptateur

secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassettes.

Pour recevoir votre Sinclair, renvoyez le bon ci-dessous sans tarder. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours: nous vous rembourserons alors intégralement. Dans le cadre de cet envoi, nous vous joignons un catalogue des logiciels et périphériques que vous pourrez vous procurer ultérieurement.

**Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50 +.**  
**Magasin d'exposition-vente, 7 rue de Courcelles, 75008 Paris - Métro: St-Philippe-du-Roule.**  
**Points de vente pilotes : nous consulter.**

## Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 4 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC

l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC

le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC

l'imprimante pour le prix de 690 F TTC  
(Prix en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 1983)

Je choisis de payer :  par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande

directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Commune \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

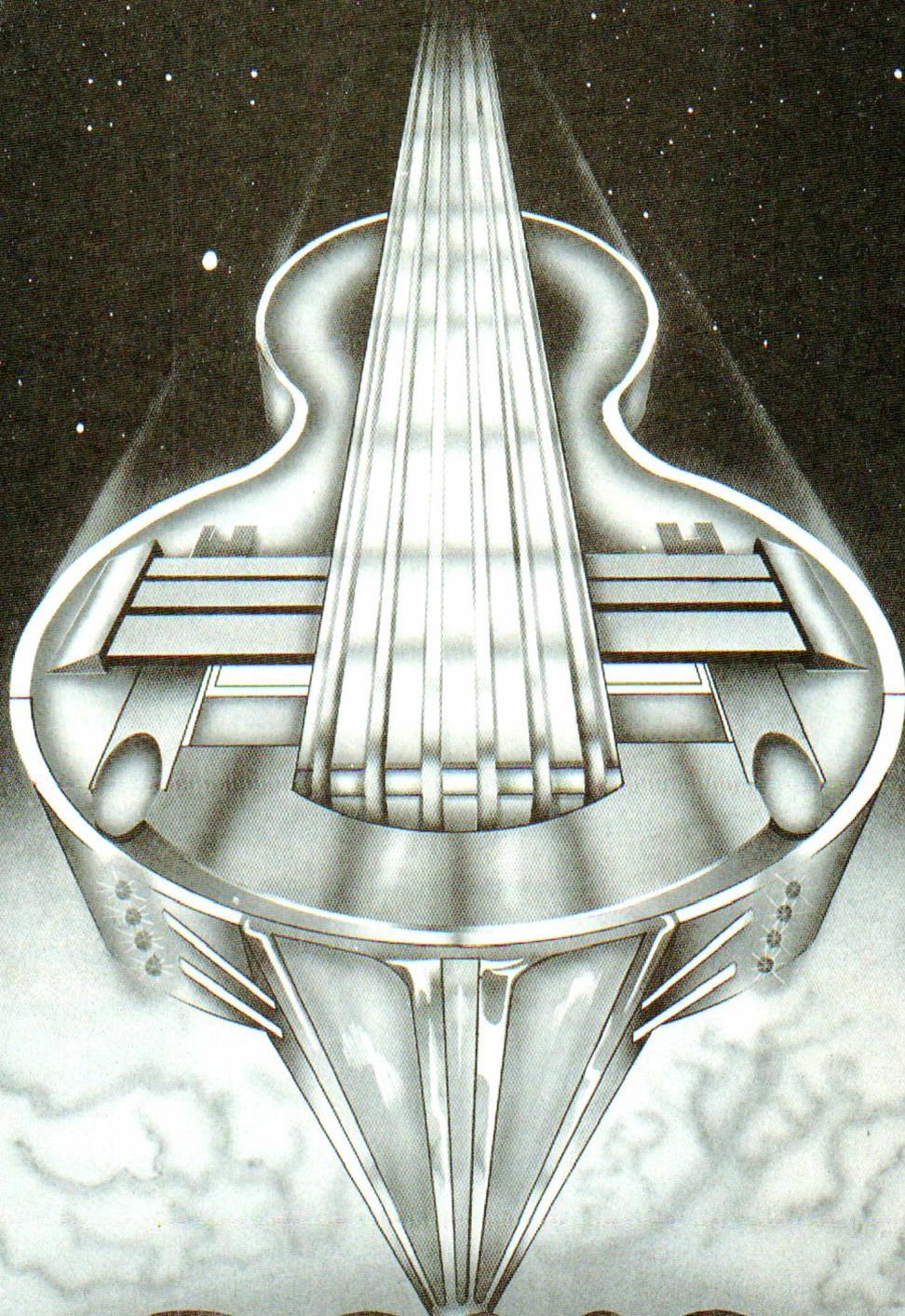
Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors intégralement.

# sinclair ZX 81

Enfin SINCLAIR vous propose toute une gamme de logiciels entre 50 et 150 francs : jeux d'arcades (simulation de vol, patrouille de l'espace, invaders, scramble, stock car...) jeux de réflexion (othello, échecs, tric trac-backgammon, awari...), utilitaires (assembleur, désassembleur, fast load monitor, tool kit...). gestion (ZX multifichier, vu-file, vu-calc...).

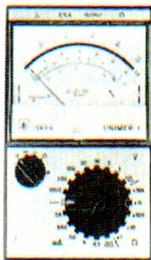
\* cartes génératrices de caractère et sonore : des jeux d'arcades sont déjà proposés aux utilisateurs pour fonctionner avec ces cartes

# DANS L'ESPACE MUSICAL



**SONO**  
*Light-Show Orchestres Discothèques*

chaque mois chez votre marchand de journaux



## Unimer 31

200 K  $\Omega/V$  Cont. Alt.

Amplificateur incorporé  
Protection par fusible et  
semi-conducteur  
9 Cal = et  $\approx 0,1$  à 1000 V  
7 Cal = et  $\approx 5 \mu A$  à 5 A  
5 Cal  $\Omega$  de 1  $\Omega$  à 20 M  $\Omega$   
Cal dB - 10 à + 10 dB

543 F TTC

## Unimer 33

20000  $\Omega/V$  Continu

4000  $\Omega/V$  alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V  
5 Cal  $\approx 2,5$  V à 1000 V  
6 Cal = 50  $\mu A$  à 5 A  
5 Cal  $\approx 250 \mu A$  à 2,5 A  
5 Cal  $\Omega$  1  $\Omega$  à 50 M  $\Omega$   
2 Cal  $\mu F$  100 pF à 50  $\mu F$   
1 Cal dB - 10 à + 22 dB  
Protection fusible  
et semi conducteur

341 F TTC



## Unimer 4

Spécial Electricien

2200  $\Omega/V$ ; 30 A  
5 Cal = 3 V à 600 V  
4 Cal  $\approx 30$  V à 600 V  
4 Cal = 0,3 A à 30 A  
5 Cal  $\approx 60$  mA à 30 A  
1 Cal  $\Omega$  5  $\Omega$  à 5 k  $\Omega$   
Protection fusible et  
semi-conducteur

417 F TTC

## Digimer 10

3000 Points de Mesure

17 Calibres. Impédance 10 M  $\Omega$

Tension continue 200 m V à 2000 V

Tension alternative 200 m V à 1000 V

Courant cont. et alt. 20  $\mu A$  à 2 A

Ohmètre 200  $\Omega$  20 M  $\Omega$

Précision  $\pm 0,5\%$   $\pm 1$  Digit.

\* avec accus.

850 F TTC

Alimentation secteur

66 F TTC

## Us 6a

Complet avec boîtier

et cordons de mesure

7 Cal = 0,1 V à 1000 V

5 Cal  $\approx 2$  à 1000 V

6 Cal  $\approx 50 \mu A$  à 5 A

1 Cal = 250  $\mu A$

5 Cal  $\Omega$  1  $\Omega$  à 50 M  $\Omega$

2 Cal  $\mu F$  100 pF à 150  $\mu F$

2 Cal HZ 0 à 5000 HZ

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection par  
semi-conducteur

247 F TTC

## Transistor tester

Mesure : le gain du transistor  
PNP ou NPN (2 gammes),  
le courant résiduel collecteur  
émetteur, quel que  
soit le modèle.

Teste : les diodes GE et SI.

370 F TTC

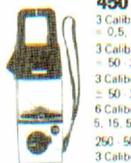
## Sirènes



## Pinces ampéremétriques



MG 27  
315 F TTC  
3 Calibres ampéremètre  
 $\approx 10$  50 250 A  
2 Calibres voltmètre  
 $\approx 300$  600 V  
1 Calibre ohmmètre 300  $\Omega$



MG 28 2 appareils en 1  
450 F TTC  
3 Calibres ampéremètre  
 $\approx 0,5$  10 100 mA  
3 Calibres voltmètre  
 $\approx 50$  250 500 V  
3 Calibres ohmmètre  
 $\approx 50$  250 500  $\Omega$   
6 Calibres ampéremètre  
5 15 50 100  
250 500 A  
3 Calibres ohmmètre  
 $\approx 10$   $\Omega$   $\times 100$   $\Omega$   $\times 1$  K  $\Omega$

# ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom : .....  
Adresse : .....  
Code postal : .....

Je désire recevoir une documentation,

contre 3,60 F en timbres, sur

Les contrôleurs universels

Les pinces ampéremétriques

Les sirènes

Les coffrets

Ainsi que la liste des  
distributeurs régionaux

Demandez à  
votre revendeur  
nos autres produits :  
coffrets  
vu-mètres  
radiateurs  
résistances  
potentiomètres etc.

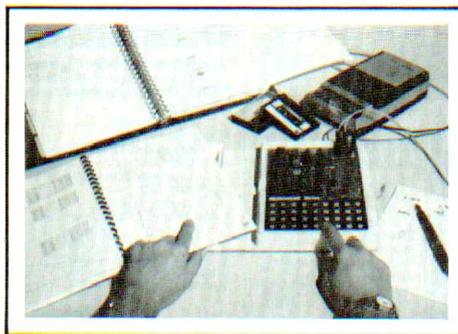
## DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES



### INFORMATIQUE

- Brevet Professionnel Informatique BPI.  
Un cours par correspondance pour préparer  
tranquillement chez soi ce nouveau diplôme  
d'Etat. Il vous permettra d'obtenir rapidement  
un poste de cadre dans ce secteur  
créateur d'emplois. Langages étudiés BASIC  
et COBOL. Avec ou sans Bac., ce diplôme se  
prépare en 15 mois environ et ne demande  
pas de connaissance informatique au départ.

- Cours de Programmeur, avec stages  
partiques sur ordinateur. Un cours par  
correspondance pour apprendre à programmer  
et acquérir les bases indispensables de  
l'informatique. Ce cours qui comprend un  
stage de programmation d'une semaine dans  
un centre régional, vous permettra d'appli-  
quer vos connaissances sur du matériel pro-  
fessionnel tel que vous le rencontrerez dans  
les entreprises. Durée de la préparation : 6 à  
8 mois selon le temps dont vous disposez.  
Niveau minimum conseillé : BEPC ou fin de 3<sup>e</sup>



### MICROPROCESSEURS

- Cours général microprocesseurs/micro-  
ordinateurs.

Un cours par correspondance pour acquérir  
toutes les connaissances nécessaires à la  
compréhension du fonctionnement interne  
d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous  
serez capable de rédiger des programmes en  
langage machine, de concevoir une struc-  
ture complète de micro-ordinateur autour  
d'un microprocesseur (8080-280). Un micro-  
ordinateur MPF 1B est fourni en option  
avec le cours. Durée moyenne des études :  
6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1<sup>er</sup> ou Bac.



### ELECTRONIQUE "83"

- Cours de technicien en Electronique/  
micro-électronique. Ce nouveau cours par  
correspondance avec matériel d'expériences  
vous formera aux derniers techniques de  
l'électronique et de la micro-électronique.  
Présenté en deux modules, ce cours qui  
comprend plus de 100 expériences pratiques,  
deviendra vite une étude captivante. Il repré-  
sente un excellent investissement pour votre  
avenir et vous aurez les meilleures chances  
pour trouver un emploi dans ce secteur favo-  
risé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois  
par module. Niveau fin de 3<sup>e</sup>.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION



92270 BOIS-COLOMBES  
FRANCE



Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation  
sur : L'INFORMATIQUE  LES MICROPROCESSEURS  L'ELECTRONIQUE  N° X 3077

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Ville .....

Code postal ..... Tél. ....

# à TOULOUSE



**COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.**  
**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  
 26 à 30, rue du Languedoc  
 31000 TOULOUSE  
 ☎ (61) 52.06.21

## FICHES ET PRISES

Socle HP	0,80	Prof. femelle 2,5	1,00	
Socle DIN 3 broch.	1,20	Prof. femelle 3,5	1,00	
Socle DIN 4 broch.	1,30	Prof. femelle 6,35	1,50	
Socle DIN 5 broch.	1,30	Prof. femelle stér.	2,00	
Socle DIN 6 broch.	1,40	Socle 2,5 mm	1,00	
Socle DIN 7 broch.	1,50	Socle 3,5 mm	1,00	
Socle DIN 8 broch.	1,70	Socle 6,35 mono	1,50	
Mâle HP	1,00	Socle 6,35 stéréo	2,00	
Mâle 3 broches	1,00	Fiche RCA mâle	2,00	
Mâle 4 broches	1,50	rouge ou noir	1,00	
Mâle 5 broches	2,00	Douille 4 mm isolée	0,80	
Mâle 6 broches	2,50	6 couleurs	0,80	
Mâle 7 broches	2,70	Fiche mâle 4 mm, à vis	1,50	
Mâle 8 broches	2,80	6 couleurs	1,50	
Femelle HP	1,00	Fiche mâle FM	2,00	
Femelle 3 broches	1,00	Fiche mâle AM	2,00	
Femelle 4 broches	2,00	Fiche télé	1,50	
Femelle 5 broches	2,20	Douille 15 A isolée	3,00	
Femelle 6 broches	2,50	rouge ou noir	3,00	
Femelle 7 broches	2,50	Douille 25 A isolée	7,00	
Femelle 8 broches	2,50	rouge ou noir	5,00	
Pince croco, à vis	1,80	Pointe de touche	rouge ou noir	5,00
Pince croco isolée	1,00	Grip fil rouge	14,00	
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Grip fil miniature	11,00	
Jack mâle 3,5 mm	1,00	PL 259 avec réducteur	8,00	
Jack mâle 6,35 mono	1,50	Socle pour PL 259	12,00	
Jack mâle 3,5 mm stéréo	4,00	Prise secteur tern	2,50	
Jack mâle 6,35 stéréo	2,00	Socle secteur mâle	4,00	
Prise HP rouge et noir	3,00	3 contacts	1,50	
Prise secteur mâle	2,50	Socle secteur mâle	1,50	
3 contacts	3,00	3 contacts	4,00	
Socle secteur mâle 2 contacts	1,50	Socle Jack 3,5 mm, Les 20	7,00	
Socle Jack 3,5 mm, Les 20	1,50	Socle Jack 2,5 mm, Les 20	10,00	
Socle DIN 6 contacts, Les 20	10,00	Socle HP DIN, Les 10	10,00	
Socle HP DIN, Les 10	10,00	Socle DIN 5 contacts, Les 15	10,00	
Socle DIN 5 contacts, Les 15	10,00	Socle stéréo 6,35 mm, Les 10	8,00	
Socle stéréo 6,35 mm, Les 10	8,00	● Socle secteur 220 V à couper + fiche alim. B.T. à couper. La pièce	1,00	

## CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Plaque papier epoxy 16/10 35 microns	2,00
1 face 70 x 150, la plaque	4,00
1 face 100 x 300, la plaque	5,00
1 face 200 x 200, la plaque	8,00
1 face 200 x 300, la plaque	9,00
Plaque verre epoxy 16/10 35 microns	2,50
1 face 70 x 150, la plaque	2,50
2 faces 180 x 300, la plaque	10,00
1 face 200 x 300, la plaque	18,00
Plaques présensibilisées positives	45,00
Type 3 x P 200 x 300	65,00
Type epoxy 200 x 300	65,00
BRADY pastilles en carte de 112 en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte	9,50
Rubans en rouleau de 16 mètres	17,00
Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau	20,00
2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau	20,00
Feutres	9,00
Pour tracer les circuits (noir)	19,00
Modèle pro avec réservoir et valve	25,00
REVELEUR en poudre, 2 litres	50,00
Etamage à froid bidon 1/2 litre	34,00
Vernis pour protéger les circuits	13,00
La bombe	24,00
Photosensible positif 20, la bombe	30,00
Résine photosensible positif - révélateur	65,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	9,50
Perchlorure en poudre, pour 1 litre	12,00
Perchlorure en bidon granulé pour 2 litres, à prélever sur place	27,00

## MESURE

<b>C.D.A.</b>		
Polytronic	290,00	CDA 651 770,00
<b>ELC</b>		
AL 784, 12 V, 3 A	190,00	AL 785, 12 V, 5 A 250,00
AL 745, 0-15 V, 0,3 A	440,00	AL 612, 0-30 V, 0-2 A 560,00
<b>HAMEG</b>		
HM 103 avec sonde 1/10	2 200,00	
HM 204 avec 2 sondes 1/10	3 400,00	
HM 204 avec 2 sondes 1/10	4 900,00	
<b>METRIX</b>		
MX 522	750,00	MX 562 1 050,00
Nouve oscillo OX 710	3 150,00	
2 x 15 MHz avec 2 sondes		
<b>ICE PERIFLEEC</b>		
Microtest 80	250,00	
ICE 680 G	290,00	
ICE 680 R	390,00	
<b>EXCEPTIONNEL</b>		
CONTROLEUR 2 000 110Volt. Tension = et ~ 4 gammes		
Ohmmètre 2 gammes		
I continu 0,1 A, 1 gamme		80,00
<b>CREDIT CETELER SUR DEMANDE</b>		
<b>APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC</b>		
Boîtier transparent. Partie inférieure blanche.		
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45		
Voltmètre		
15 V - 30 V - 60 V		
Ampermètre		
1 A - 3 A - 6 A		
Prix 42,00		
<b>EN PROMOTION</b>		
Modèle 50. Dimensions 50 x 45 mm		12,00
150 V - 250 V		
VU-mètre 200 MICRO. Très beau		10,00
VU-mètre 200 MICRO + éclairage 12 V		12,00
VU-mètre 0 central		15,00
VU-mètre petit modèle		5,00

## RELAS

12 volts, 1 travail par inter. red. Les 5	10,00
6 V ou 24 V ou 48 V, 2 RT	la pièce 8,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 4 RT	la pièce 10,00
12 V, 6 RT	la pièce 12,00

## RESISTANCES

1/4 W 5% 1 à 10 Ω	0,20	Bobinées	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
1/2 W 5% 1 à 10 Ω	0,25	5 W, 1 Ω à 8,2 kΩ	3,50
10 Ω à 10 MΩ	0,15	10 W, 1 Ω à 18 kΩ	4,50
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		
<b>Résistances en pochette</b>			
Résistances 1/4 W 5% de 10 Ω à 2,2 MΩ			10,00
La pochette de 225 pièces panachées			10,00
Les 2 pochettes			10,00
1/4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ			10,00
La pochette de 200 panachées			10,00
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ			10,00
La pochette de 100 panachées			10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (60 valeurs)			15,00
La pochette de 400			40,00
Les 3 pochettes			40,00
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω			10,00
à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées			10,00
Résistances bobinées 10 W 5%			10,00
7,5 Ω, les 20 pièces			10,00
1 kΩ, les 20 pièces			10,00
<b>Résistances ajustables 2 et 3 pattes 10 Ω à 1 MΩ</b>			15,00
La pochette de 65 panachées			15,00

## POTENTIOMETRES

Ajustables, par 2,54 mm, pour C imprimé			
verticaux et horizontaux			
valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ			1,00
Type simple rotatif axe 6 mm			3,20
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ			4,20
Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ			4,20
Type double 1 seul axe			9,50
linéaire 2 x 4,7 kΩ à 2 x 1 MΩ			10,50
log 2 x 4,7 kΩ à 2 x 1 MΩ			10,50
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 80 mm			8,00
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ			8,00
Mono log de 4,7 kΩ à 1 MΩ			8,00
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ			10,50
Stereo log de 4,7 kΩ à 1 MΩ			12,50
Potentiomètre avec inter, axe 6 mm			6,50
log valeur de 4,7 kΩ à 1 MΩ			6,50
Potentiomètre 10 Ω/s, pas 2,54 mm 89 P			7,00
valeur 100 Ω à 1 MΩ, la pièce			7,00
<b>Potentiomètres en pochette</b>			
Ajust. 3 pattes petit et grand modèle de 100 Ω à 470 kΩ			10,00
La pochette de 40			10,00
Bobines de 22 Ω à 470 Ω			10,00
La pochette de 20 panachées			10,00
20 tours 100 kΩ à 2,2 MΩ			10,00
La pochette de 10			10,00
Rotatifs avec et sans interrupteurs			10,00
de 220 Ω à 2,2 MΩ			12,00
La pochette de 35 en 15 valeurs			12,00
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ			15,00
18 contacts			15,00
Potentiomètre rotatifs, Axe 6 mm			3,10
47 kΩ, Axe longeur 47 mm, fixation circuit imprimé			3,10
Les 10 pièces			10,00
— SPERFICE professionnelle miniature, obture résine, support stéatite, fixation par écrou. Livré avec bouton gris professionnel, index de repère, cache avant, serrage au centre, valeur 4,7 kΩ, 3 points + 3 boutons			12,00
Ajust. 10 tours de 2,2 kΩ à 100 kΩ, les 10			10,00

## Potentiomètres bobinés

Axe 6 mm, puissance 3 W			
10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 220 Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ			18,00

## VISSERIE

Vis 3 x 10, le 100	8,00		
Vis 3 x 15, le 100	8,50		
Ecrous 3 mm, le 100	8,00		
Vis 4 x 10, le 100	9,00		
Ecrous 4 mm, le 100	10,00		
Cosse à souder			
3 mm, le 100	1,50		
4 mm, le 100	1,50		
6 mm, le 100	2,50		
Cosse à serrer			
simple, le 100	1,50		
doublé, le 100	2,00		
Poût pour CI, les 300 pièces	9,00		
Raccord pour picot ci-dessus les 50	5,00		
Raccord pour picot grand modèle, les 50	5,00		

- Mandrin avec noyau, isolants, entretoises et visserie plastique, la pochette de 30 assortis
- Picots ronds, diamètre 2 mm, L. 19 mm. La pochette de 300
- Cosses relais, barrettes à picots. La pochette de 20 coupes panachées
- **CONNECTEURS plats à picots**. La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts
- **CONNECTEURS plats pour simple ou double face**, 11 contacts, les 10
- **Socles RCA (cinch) à souder**, les 10

## CONNECTEURS

Contact type en laiton encastrable pas 3,96 mm			
6 contacts	2,20		
10 contacts	2,80		
18 contacts	3,50		
Enrichi, pas 0,8 mm			
vendu mâle + femelle	2,20		
7 contacts	2,50		
9 contacts	3,10		
11 contacts	3,40		

## VENTILATEURS

220 V, 1800 tr, carcasse alu			
12 x 12 cm, matériel de montage, parfait état, emballé			70,00

## TRANSFOS D ALIMENTATION

Primaire 220 V			
6 V, 0,5 A	20,00 F	24 V, 0,5 A	26,00 F
6 V, 1 A	20,00 F	24 V, 1 A	30,00 F
6 V, 2 A	20,00 F	2 x 6 V, 0,5 A	23,00 F
9 V, 0,5 A	21,00 F	2 x 12 V, 1 A	30,00 F
9 V, 1 A	23,00 F	2 x 15 V, 1 A	40,00 F
12 V, 0,5 A	23,00 F	2 x 15 V, 2 A	47,00 F
12 V, 1 A	23,00 F	2 x 18 V, 1 A	45,00 F
12 V, 2 A	30,00 F	2 x 24 V, 1 A	47,00 F
18 V, 0,5 A	23,00 F	2 x 12 V, 2 A	47,00 F
18 V, 1 A	27,00 F	2 x 18 V, 2 A	60,00 F
		2 x 24 V, 2 A	76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont venus que sur place.

## Transformateurs en affaire

PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 24 V, 0,6 A prise à 2 x 12 V	15,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 0,12 V, 0,24 V, 20 VA	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 7 V, 1,2 A	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 20 V, 0,5 A	10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A	8,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 14 V, 0,3 A	10,00
Pour moduleur à poids rapport 1/5	5,00
TORIQUE 15 V, 1,5 A	55,00
Pour moduleur subminiature imprégné rapport 1/8	4,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A	30,00
Port 15,00 par transformateur	

## MODULES

<b>Alimentation</b> 110-220 V. Circuit 150 x 150 mm. Sortie régulée 115 V, 5 mA. Excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil.			
Livré avec schéma de branchement			10,00
<b>Ampli monté avec un TBA 800</b>			
Puissance 4 watts sous 12 volts			35,00
Livré avec schéma sans potentiomètre			35,00
<b>Récepteur péte ondes</b> . Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur, alm. 4,5 V			15,00

## CASSETTES

<b>HIFI LOW NOISE VISEES</b>			
Emballage individuel plastique			
C 60	4,00	C 120	7,00
C 90	4,80	De nettoyage	5,00
		CHROME GO.	
C 60 Super Chrome	14,00	C 90 Super Chrome	16,00

## MICROPHONE

<b>DYNAMIQUE</b> forme allongée, support, cordon, inter.			12,00
Dynamique 200 pièces, forme rectangulaire, support, cordon			20,00
Livré en coffret			20,00
Dynamique PRO, spécial CB, poussoir ER			50,00

## EXCEPTIONNEL

<b>TRANSISTORS GERMANIUM tous référencés</b>			10,00
La pochette de 70 en 10 types			10,00
<b>TRANSISTORS SILICIUMS tous référencés</b>			10,00
Boîtier métal T0 3			10,00
La pochette de 10			10,00
Boîtier métal T0 18			10,00
La pochette de 50 en 10 types			10,00
Boîtier epoxy T0 92			10,00
La pochette de 70 en 10 types			10,00
Boîtier métal T0 5			12,00
La pochette de 50			12,00
● Haut-parleurs, emballage individuel			
7 cm, 8 Ω	7,00	5 cm, 25 Ω	6,00
12 x 7 cm, 4 Ω	5,00	9 cm, 4 Ω	8,00
10 cm AUDAX	7,00	10 x 10 SIARE	10,00
12 cm AUDAX	9,00	12 x 19 AUDAX	12,00
57 mm, 8 Ω, la pièce	7,00	17 cm AUDAX	12,00
<b>TEXAS</b> . Circuit intégré boîtier DUAL réf. 76023. Ampli BF. Aim. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.			
La pièce	5,00	Les 2 pièces	9,00
Les 5 pièces	20,00	Les 10 pièces	30,00
Lampes 40 joules + transfo			17,00
Antenne télescopique 1,25 m			8,00
Antenne télescopique orientable 0,65 m			7,00
Domino bakélite 3 contacts. Les 20			7,00
● <b>Sels de choc</b> sur mandrin ferrite, plusieurs modèles. Les 20			4,00
● <b>TOKO 7</b> x			

# à TOULOUSE

**COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.**  
**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  
 26 à 30, rue du Languedoc  
 31000 TOULOUSE  
 ☎ (61) 52.06.21

## TRANSISTORS

<b>AC</b>	125 3,00	<b>BC (suite)</b>	308 1,00	<b>BF (suite)</b>	185 2,50
127 3,00	309 1,00	194 2,50	195 2,50	196 2,50	
128 3,00	317 1,50	197 2,50	198 2,00	199 2,00	
180 K 4,00	318 1,50	197 2,50	198 2,00	199 2,00	
181 K 4,00	328 1,50	198 2,00	199 2,00	200 2,00	
187 K 3,00	337 1,20	199 2,00	200 2,00	201 2,00	
188 K 3,00	338 1,20	200 2,00	201 2,00	202 2,00	
<b>AD</b>	149 8,00	407 0,85	259 3,00	259 3,00	259 3,00
161 5,00	408 0,85	336 3,00	337 3,00	338 3,00	
162 5,00	409 0,85	338 3,00	339 3,00	340 3,00	
	547 1,00	494 2,00	495 2,00	496 2,00	
	548 1,00	495 2,00	496 2,00	497 2,00	
	549 0,95	496 2,00	497 2,00	498 2,00	
	556 0,80	497 2,00	498 2,00	499 2,00	
	557 0,80	498 2,00	499 2,00	500 2,00	
	558 0,80	499 2,00	500 2,00	501 2,00	
	559 0,90	500 2,00	501 2,00	502 2,00	
<b>BC</b>	135 2,00	<b>BD</b>	103 2,00	<b>2 N</b>	708 2,50
107 AB 1,80	136 3,00	104 2,00	105 2,00	718 2,50	
108 AB 1,80	137 3,00	105 2,00	106 2,00	1711 2,00	
109 BC 1,80	138 3,00	106 2,00	107 2,00	1889 2,00	
110 BC 1,80	139 3,00	107 2,00	108 2,00	1890 2,00	
117 1,00	140 1,00	108 2,00	109 2,00	1893 2,00	
171 1,00	235 3,00	109 2,00	110 2,00	2218 2,00	
172 1,00	236 3,00	110 2,00	111 2,00	2219 2,00	
177 1,70	BD 18 18,00	111 2,00	112 2,00	2222 A 1,80	
178 1,80	BF	2646 6,00	113 2,00	2364 1,80	
179 2,00	15 3,00	2904 A 1,80	114 2,00	2904 A 1,80	
204 2,00	167 3,00	2905 A 2,00	115 2,00	2905 A 2,00	
207 2,00	173 3,00	2907 A 1,80	116 2,00	3053 2,50	
208 1,50	177 3,00	3054 6,00	117 2,00	3054 6,00	
212 2,00	179 4,00	3055 RTC 4,00	118 2,00	3055 RTO 4,00	
237 1,80	180 4,00	3055 MOT 6,00	119 2,00	3055 RCA 6,00	
238 1,80	181 4,00	3055 RCA 6,00	120 2,00	3819 3,50	
239 1,80	182 4,00	3819 3,50	121 2,00	4416 6,00	
307 1,80	183 4,00	4416 6,00	122 2,00		
	184 2,50		123 2,00		

### Transistors en pochette

BC 117 les 30	8,00	BF 233 les 40	10,00
BC 170 les 30	18,00	BF 240 les 50	12,00
BC 183 les 40	10,00	BF 257 TO 5 les 10	10,00
BC 207 les 30	8,00	BF 273 les 30	10,00
BC 212 les 50	10,00	BF 337 les 20	20,00
BC 213 les 50	10,00	BF 422 les 50	12,00
BC 238 les 40	12,00	BF 423 les 50	12,00
BC 282 TO 18 les 30	10,00	BF 458 les 10	10,00
BC 269 TO 18 les 30	10,00	BF 495 les 30	15,00
BC 318 les 30	8,00	TP 29 les 10	10,00
BC 321 les 30	8,00	TP 31 les 10	12,00
BC 337 les 50	12,00	TP 108 = BC 108 les 40	12,00
BC 485 les 50	12,00	2 N 1890 les 10	12,00
BC 557 les 50	12,00	2 N 1893 les 10	12,00
BD 142 les 4	12,00	2 N 1893 les 10	12,00
BD 242 les 10	12,00		
BF 196 et 197 les 20	10,00		
BF 199 les 50	12,00		

BD 253 NPN TO 3 TEXAS 6 à 250 V	les 4	15,00
2 N 3725 TEXAS identique à 2 N 1711	les 10	12,00
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 50	10,00
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408	les 40	8,00
ITT FET EC 30 TO 18	les 10	10,00
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN, 32 V, 3 A, 10 W	la pièce	10,00
BD 910 TO 220 PNP, 80 V, 15 A	la pièce	4,00
BD 911 TO 220 NPN, 80 V, 15 A	la pièce	4,00
BD 910 + BD 911	la paire	7,00

## DIODES

BY 126 = 226	1,60	1 N 4001 à	
BY 127 = 227	2,50	1 N 4007	0,50
OA 95	0,60	1 N 4148	0,20
OA P 12	18,00	200 V 3 A sortie Fil	1,50
LDR 03	10,00	200 V 7 A	3,00
DRP 50	6,00	100 V 16 A à vis	2,50
1N 914	0,30	100 V 40 A	5,00

### Diodes en pochette

BB 105 SIEMENS les 50	10,00
1 N 645, 05 A, 220 V les 30	5,00
1 N 4001 ou équivalent les 30	8,00
1 A 1200 V les 20	6,00
3 A 200 V les 20	10,00
MOTOROLA-PRESS-FETT les 4	7,00
20 A, 100 V pour chargeur les 10	5,00
6 A, 100 V	

### DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 à 39 V	2,00	4 V 7 à 68 V	1,20
		75 V à 150 V	2,00

### Zeners en pochette

12 V, les 10	5,00	22 V, les 10	5,00
Pochette de 30 Zeners panachés en tension de 3,6 V à 110 V			12,00

## PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,50	5 A 200 V	6,00
3 A 200 V	5,00	10 A 200 V	10,00
4 A 200 V	4,00	25 A 200 V	15,00

### Ponts en pochette

1 A 200 V	les 5	10,00	4 A 150 V	les 3	10,00
			2 A 200 V	les 4	10,00

## LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 mm ou 5 mm	0,80	Rouge 5 mm plate	1,50
Vert 3 mm ou 5 mm	1,00	Vert 5 mm plate	2,00
Jaune 3 mm ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	2,00
		Bicolore 5 mm	6,00
Rouge 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	8,00
Vert 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
<b>Afficheurs 7,62 mm</b>		<b>Afficheurs 12,7 mm</b>	
TIL 312 AC	8,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	9,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 -	9,00		
<b>Afficheur CQY 84, hauteur 19,6 mm</b>			
Anode commune, la pièce			10,00
Cathode commune TIL 313 (câblé)			6,00

## THYRISTORS

TO 5 1.5 A 400 V	5,00 F	TO 220 7 A 600 V	7,00
2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces			6,00
Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces			15,00
SIEMENS - BTW 27/500 R, les 4 pièces			20,00
RCA TO 220/500 V 7 A, les 5 pièces			10,00

## TRIACS

6 A 400 V isolés	5,00	par 10	45,00
8 A 400 V non isolés	4,00	par 10	35,00

## DIACS

DA 3 32 V, pièce	1,50	par 5	6,00
------------------	------	-------	------

## T.T.L. TEXAS

<b>SN 74</b>	7400 = 74 LS 00		
01	2,00	51	2,50
02	2,00	53	2,50
03	2,00	54	2,50
04	2,20	70	5,00
05	4,00	72	4,00
06	4,00	73	3,50
07	4,00	74	3,50
08	3,00	76	3,50
09	3,00	78	4,80
10	2,50	80	12,00
11	3,00	81	8,00
12	3,00	83	9,50
13	5,00	85	4,00
14	6,00	86	5,50
15	2,00	90	5,50
16	3,50	91	5,00
17	3,50	92	5,50
25	3,00	94	8,00
26	3,00	95	8,50
27	3,50	96	1,98
28	3,50	107	4,80
30	2,50	109	7,50
37	3,50	121	6,50
38	4,00	122	6,50
40	2,50	123	7,00
42	5,50	125	5,50
43	9,00	126	6,00
44	9,00	128	7,00
45	9,50	132	7,50
46	16,00	136	5,00
47	7,00	138	5,00
48	14,00	139	8,00
50	2,50	141	8,00

## C Mos

4000	2,00	4024	6,50	4060	9,00
4001	2,00	4027	4,00	4063	9,00
4002	2,00	4028	5,90	4066	3,00
4007	2,40	4029	8,80	4068	4,00
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,00
4010	4,80	4041	9,00	4072	2,50
4011	2,00	4046	8,00	4073	3,00
4012	2,00	4042	6,00	4075	3,00
4013	3,00	4043	6,00	4077	4,00
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00
4016	3,80	4046	7,50	4081	3,00
4017	9,50	4049	3,00	4082	3,00
4018	8,80	4047	8,80	4093	6,00
4019	4,80	4050	4,00	4094	13,00
4020	7,50	4051	5,00	4098	7,00
4021	7,50	4052	6,00		
4022	6,50	4053	6,00		
4023	2,40				

4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00
4508	28,00	4520	7,50	4585	7,50
4511	8,50	4528	8,00		

## LINEAIRES SPECIAUX

S 041 P	14,00	TAA 651 B	9,00
S 042 P	15,00	TBA 120	5,00
TL 071	4,50	TBA 790 KB	8,00
TL 072	4,50	TBA 790 LA	8,00
UAA 170	17,00	TBA 810	8,00
UAA 180	17,00	TDA 2002	11,00
L 120	15,00	TDA 2003	10,00
LM 301	3,50	TDA 2004	20,00
LM 311	6,70	TDA 2020	20,00
LM 380	11,50	XR Z2UB	40,00
TAA 550	2,00		

### En promotion

7400 N, les 5 p.	8,00	7486 N, les 6 p.	10,00
7413 N, les 4 p.	10,00	7490 N, les 4 p.	15,00
7447 N, les 4 p.	20,00	555, B p., les 4.	10,00
7473 N, les 4 p.	9,00	741, B p., les 5	10,00
7475 N, les 5 p.	10,00	AY 3-8500, la pièce	30,00
7484 N, les 5 p.	10,00	CD 4011, les 10	15,00
TDA3310			10,00
TBA 810			10,00
TBA 800			10,00

## BOUTONS

Alu massif serrage vis Ø 20 et 25 mm	6,00
Calotte alu Ø 15, 22, 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1

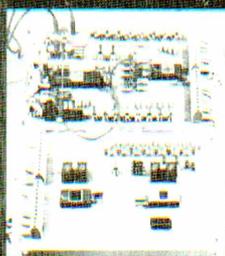
collection

**MICRO SYSTEMES**

**ETSF**

A. VILLARD ET M. MIAUX

## UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS



### Un microprocesseur pas à pas

Ses auteurs, deux professeurs électroniciens, y proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Le lecteur est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre.

par A. VILLARD et M. MIAUX

Collection Micro-Systèmes. 360 p. Format 15 x 21. Prix : 122 F.

### Systemes à microprocesseur : réalisation, programmation, applications

Après « Un microprocesseur pas à pas », ce nouvel ouvrage offre au lecteur la possibilité de comprendre et d'utiliser un microprocesseur dans une application réelle.

En respectant constamment leur objectif de formation, les auteurs présentent la conception et la réalisation d'un système original permettant de mener à bien tout projet à microprocesseur. L'utilisateur peut étudier et mettre au point en mémoire vive (RAM) les programmes de ses applications grâce à un moniteur entièrement expliqué.

Un programmeur d'EPROM résident autorise leur transfert en mémoire morte et permet la réalisation de systèmes autonomes à microprocesseur. La constitution d'une bibliothèque de programmes peut être entreprise par l'intermédiaire d'une interface cassette.

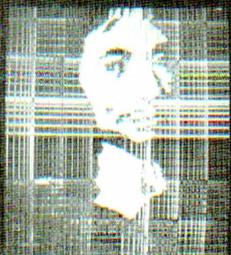
par A. VILLARD et M. MIAUX

Collection Micro-Systèmes. 312 p. Format 15 x 21. Prix : 122 F.

E. FLOEGEL

## DU BASIC AU PASCAL

UNE INTRODUCTION AU PASCAL



### Du Basic au Pascal : introduction au Pascal

Le Pascal, par sa construction logique, offre au programmeur une certaine facilité d'apprentissage et l'incite à écrire des programmes clairs.

De très nombreux amateurs et programmeurs utilisent jusqu'à présent, comme seul langage de programmation, le Basic. Cet ouvrage s'efforce de faciliter la reconversion au Pascal, les premiers programmes étant accompagnés de leur équivalent en Basic. L'accès au langage Pascal en est donc particulièrement simplifié.

par E. FLOEGEL

Collection Micro-Systèmes. 128 pages. Format 15 x 21. Prix : 63 F.

### Maîtrisez votre ZX 81

Après vous avoir fait partager son apprentissage du Basic dans « Pilotez votre ZX 81 », Patrick Gueulle vous propose de découvrir la programmation 16 K et la programmation en langage machine.

L'assembleur Z 80 permet, grâce aux fonctions PEEK, POKE et USR, d'écrire des programmes extrêmement rapides et très peu encombrants. « Maîtrisez votre ZX 81 » aborde en outre les problèmes des interfaces auxquelles un chapitre entier est consacré.

par P. GUEULLE

Collection Micro-Systèmes. 160 p. Format 15 x 21. Prix : 70 F.

### Vous avez dit Basic ? Initiation au plaisir informatique

Un livre réalisé par un journaliste de métier qui aborde de façon simple, claire et sur un ton nouveau, tous les aspects de la micro-informatique et de l'initiation au langage Basic.

L'auteur prouve ici qu'il n'est pas nécessaire de jongler avec les mathématiques pour entrer dans le jardin secret du Basic, de même que pour tirer profit de son ouvrage, il n'est pas nécessaire de posséder un ordinateur.

Après la lecture de cet ouvrage, vous serez en mesure de vous lancer dans la découverte exaltante de « l'Informatique de plaisance ».

par P. COURBIER

Collection Micro-Systèmes. 144 p. Format 15 x 21. Prix : 70 F.

### Vous avez dit Micro ? Les bases pour bien programmer

Martine Marchand vous apprend très progressivement à comprendre le « raisonnement » des ordinateurs. Cette méthode vous permet-

P. GUEULLE

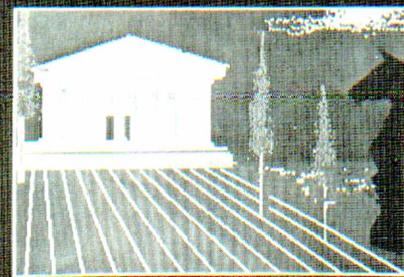
## MAITRISEZ VOTRE ZX81



P. COURBIER

## VOUS AVEZ DIT BASIC ?

INITIATION AU PLAISIR INFORMATIQUE



Commande et règlement à l'ordre de la  
LIBRAIRIE  
PARISIENNE DE  
LA RADIO,  
43, rue de Dunkerque,  
75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE  
REMBOURSEMENT

Port recommandé

jusqu'à 35 F : taxe fixe 11 F

De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F

De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F

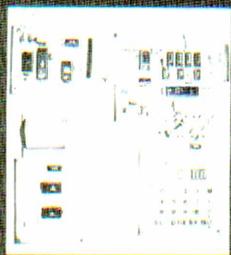
De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F

Etranger : majoration de 7 F.

A. VILLARD ET M. MIAUX

## SYSTEMES A MICROPROCESSEUR

RÉALISATION - PROGRAMMATION - APPLICATIONS



MICRO SYSTEMES

ETSF

collection

**MICRO SYSTEMES**

**ETSF**

G. ISABEL

# 50 PROGRAMMES POUR ZX 81

tra de commencer à programmer si vous êtes débutant ou de vous perfectionner si vous êtes informaticien amateur. Vous saurez analyser un problème, en élaborer l'organigramme, réaliser le programme en Basic et le mettre au point. Cette initiation est complétée par de nombreuses explications, très complètes, sur la technologie et les principes de fonctionnement des micro-ordinateurs.

par M. MARCHAND PARUTION JUIN 83  
Collection Micro-Systèmes. Format 15 x 21.

## Cinquante programmes pour ZX 81

Utiles ou divertissants, les programmes qui sont rassemblés dans cet ouvrage sont originaux et utilisent au mieux toutes les fonctions du ZX 81. Ils sont tous écrits pour la version de base de ce micro-ordinateur avec mémoire RAM de 1 K. **Loin d'être limités, ils constituent au contraire un exercice très intéressant pour apprendre à ne pas dépasser la place mémoire disponible.**

Votre propre imagination et les idées développées dans cet ouvrage vous permettront de créer, très rapidement, des programmes personnels.

par G. ISABEL

Collection Poche-Informatique n° 1. 128 pages. Prix : 32 F.

## Montages périphériques pour ZX 81

Dans cet ouvrage, Patrick Gueulle, auteur de nombreux livres sur le ZX 81, vous propose de **construire vous-même des interfaces et périphériques** pour ce micro-ordinateur. Les périphériques retenus ont été sélectionnés pour leur utilité pratique. Ainsi l'auteur vous propose de résoudre vos problèmes d'enregistrement automatique, de réaliser une horloge temps réel... et vous conseille pour l'assemblage et le dépannage.

Il vous propose également une sélection de **logiciels** écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX 81 de possibilités parfois insoupçonnées.

par P. GUEULLE

Collection Poche-Informatique n° 2. 128 pages. Prix : 32 F.

## Passeport pour Applesoft

Ce livre s'adresse aussi bien au débutant en informatique qu'au programmeur expérimenté. C'est le manuel nécessaire à tout utilisateur du « Basic étendu », car toutes les instructions, fonctions et commandes y sont répertoriées dans l'ordre alphabétique.

Le débutant y **apprendra le Basic** en tapant les programmes et en lisant l'explication qui est donnée pour chacun d'eux. Le programmeur expérimenté pourra y **retrouver instantanément une commande, fonction ou instruction.**

par C. GALAIS

PARUTION JUIN 83

Collection Poche-Informatique n° 3.

## Passeport pour Basic

De ABS à XDRAW, cet ouvrage regroupe toutes les commandes, fonctions et instructions des différents Basic.

Vous l'utiliserez soit comme un dictionnaire alphabétique pour connaître rapidement l'emploi d'un « mot » Basic particulier, soit comme un guide de transcription de programmes, puisque les termes propres à certaines machines sont repérés par des symboles graphiques.

Un livre clair et pratique à garder à portée de la main.

par R. BUSCH

PARUTION JUIN 83

Collection Poche-Informatique n° 4. 128 pages. Prix : 32 F.

## Mathématiques sur ZX 81 : quatre-vingts programmes

Analyse, algèbre linéaire, statistiques, probabilités... Une gamme très complète de programmes bien conçus pour le lycéen, l'étudiant ou le mathématicien. Pour ceux qui ne possèdent pas de ZX 81, l'auteur explique la démarche qui leur permettra de programmer leurs calculs sur d'autres matériels. L'auteur vous propose ainsi des programmes sur le tirage au sort et les tris, les calculs avec les entiers, les fonctions numériques, la réalisation d'une équation, l'intégration, les vecteurs et matrices, les lois de probabilité discrètes et continues...

par M. ROUSSELET

PARUTION JUIN 83

Collection Poche-Informatique n° 5.

R. BUSCH

# PASSEPORT POUR BASIC

POCHE informatique

4

P. GUEULLE

# MONTAGES PÉRIPHÉRIQUES POUR ZX 81

POCHE - informatique

2

M. ROUSSELET

# MATHEMATIQUES SUR ZX 81 80 PROGRAMMES

POCHE - informatique

5

C. GALAIS

# PASSEPORT POUR APPLESOFT

POCHE - informatique

3

**Commande et règlement  
à l'ordre de la  
LIBRAIRIE  
PARISIENNE DE  
LA RADIO,  
43, rue de Dunkerque,  
75480 Paris Cedex 10.**

AUCUN ENVOI CONTRE  
REMBOURSEMENT  
Port recommandé

jusqu'à 35 F : taxe fixe 11 F  
De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F  
De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F  
De 151 à 350 F : taxe fixe 28 F  
Etranger : majoration de 7 F.





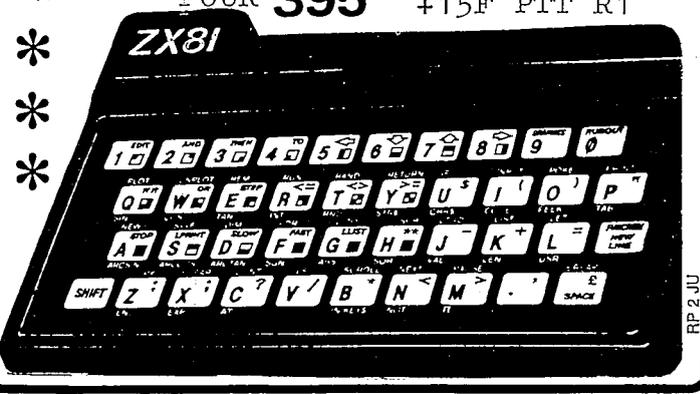
**EREL**  
BOUTIQUE

11<sup>BIS</sup> RUE CHALIGNY  
75012 PARIS  
TÉL 343.31.65

# Sinclair ZX81 en COULEUR

L'INTERFACE 8 x COULEURS  
ADAPTABLE PERITEL ou UHF  
SUR VOTRE ZX81.2 SOUDURES!!!  
DISPONIBLE!!!  
POUR 395<sup>F</sup> +15<sup>F</sup> PTT R1

**NOUVEAU!**



Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

# ELECTRO · KIT

C'est :

- Un stock important de Kits et de composants électroniques
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance sérieuse et efficace
- La fabrication de vos circuits imprimés : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande numérique).

**SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE**

43, av de la Résistance  
(ancienne RN5)  
91330 Yerres

**949.30.34.**

**DOCUMENTATION DÉTAILLÉE**

- Outillage et mesure : 5 F en timbres
- Alarme : 5 F en timbres
- Kits : 7 F en timbres
- Divers : 5 F en timbres
- Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15 F - port 9 F

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_



Lorsque  
vous vous adressez  
à nos annonceurs,  
recommandez-vous de  
**RADIO-PLANS**

CHAQUE MOIS  
LISEZ LE  
HAUT-PARLEUR  
Chez votre  
marchand  
de journaux

**SONO**  
CHEZ VOTRE MARCHAND  
- DE JOURNAUX



BON A DECOUPER POUR RECEVOIR



# LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

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

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

Voir également publicité  
en 4<sup>e</sup> page de couverture

# 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

● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

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  95,00 F France

1 an  135,00 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

# A LYON :

## LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, av. de Saxe - 69006 LYON  
Métro Foch - Tél. (7) 852.77.62  
Ouvert du Lundi au Samedi  
de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE !  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS !  
COFFRETS, LIBRAIRIE !  
MICRO-INFORMATIQUE !



25 F en chèque  
Remboursable  
à la première  
commande  
supérieure  
à 100 F!

NOM/PRENOM : \_\_\_\_\_  
ADRESSE : \_\_\_\_\_

## REPertoire DES ANNONCEURS

ACER CPTS .....	16-17
CENTRAD .....	79
CIBOT .....	IV Couv.
COMPTOIR LANGUEDOC .....	98-99
LE DEPOT .....	III Couv.
DINARD .....	10-83
ELECTRO KIT .....	103
ELECTROME .....	92-93
ELECTRONIQUE APPLICATION .....	12
EREL .....	8-103
E.S.M. ....	15
E.T.M.S. ....	13
E.T.S.F. ....	100-101
EURELEC .....	18-66-53 & 56
GELAIN .....	105
H.B.N. ....	14
INSTITUT PRIVE D'INFORMATIQUE .....	97
ISKRA .....	97
JELT .....	15
LAG .....	4-6-7
LEXTRONIC .....	105
MAGNETIC .....	106
M.M.P. ....	10
MONTARNASSE CPTS .....	16-17
PENTASONIC .....	84-85-86
RADIO M.J. ....	9
REUILLY CPTS .....	16-17
ROCHE .....	11
SELETRONIC .....	13
SINCLAIR .....	94-95
SONEREL .....	90
SONO .....	96
TCICOM .....	13
TECHNIRADIO .....	8
TOUT POUR LA R° .....	8
UNIECO .....	II Couv.

## ENSEMBLES DE R/C PCM - 1 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 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.

● **ENSEMBLE MONOCANAL 27 ou 72 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs. Puissance : 1 WHF, 12 V. Platine seule (HF + codeur) dimensions : 110 x 25 x 16 mm. Complète en kit, sans quartz : 286,00 - Montée : 434,40. Récepteur monocanal : livré avec boîtier (dim. : 72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais étanches : 2RT 5A. Alimentation : 4V8. Complet, en kit, sans quartz : 313,50. Monté : 462,00.

● **ENSEMBLE MONOCANAL MINIATURE 41 MHz** (portée supérieure à 1 km). Programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs (8192 combinaisons). Emetteur livré en boîtier luxe (même modèle que EM 03L). Dimensions du boîtier, pile comprise : 92 x 57 x 22 mm. Puissance HF : 600 mW, 9 V. Complet en kit, avec boîtier, antenne télescopique, etc., sans quartz : 249,00 - Monté : 349,00. Livrable également sur demande avec antenne « caoutchouc » 10 cm pour une portée inférieure à 150 m. Récepteur monocanal livré en boîtier plastique, alimentation 9 à 12 V. Sortie sur relais IRT. 10 A. Dimensions : 72 x 50 x 24 mm. Complet en kit, sans quartz : 313,50 - Monté : 462,00.

● **ENSEMBLE 4 CANAUX 27 ou 72 MHz** (portée 300 m). Emetteur miniature 4 canaux, 350 mW, 9 V, complet avec boîtier (dim. : 90 x 57 x 22 mm). Manches de commande etc., sans quartz : en kit : 218,00 Monté : 306,15.



● **Récepteur 4 canaux**, alim. 4,8 V, livré avec boîtier (72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais IRT 2 A. Complet en kit, sans quartz : 345,40 - Monté : 492,50.

● **ENSEMBLE 14 CANAUX 27 ou 72 MHz** - (portée supérieure à 1 km) à commandes momentanées ou avec mémoires. Emetteur 14 canaux, 1 WHF, 12 V, complet avec boîtier (dim. 128 x 93 x 35 mm). Antenne télescopique, manches de commande, etc., sans quartz en kit : 526,35 - Monté : 725,45. Option : Batterie 12 V. 500 mAh : 201,85 F. Récepteur 14 canaux : sortie sur relais étanches 2RT 5A, Complet en version monocanal, sans quartz en kit : 360,40 - Monté : 461,40. Par canal supplémentaire, en kit : 70,40 - Monté : 81,40. ● Egalement disponible : ensemble 14 CX 41 MHz en FM, (nous consulter).

**QUARTZ DE PRECISION**  
Bande 27 MHz (partiel 3) E et R ..... 20,00  
Bande 27 MHz pour émetteur FM (partiel 2) ..... 57,00  
Bande E.41 MHz AM (partiel 3) ..... 60,00  
Bande R.41 MHz AM ou FM (partiel 3) ..... 60,00  
Bande E.41 MHz FM (partiel 2) ..... 60,00  
Bande E.72 MHz AM (partiel 5) ..... 63,80  
Bande R.72 MHz AM ou FM (partiel 3) ..... 63,80  
**MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES**  
SLM avec pots 5 Ω ou 220 kΩ ..... 55,00  
**MANCHE PROFESSIONNEL, LEXTRONIC 2 VOIES**  
(utilisé sur X007) ..... 150,00  
**MANCHE A VOLANT 1 VOIE** pour voiture RC ..... 82,50

## NEW ! OUVERTURE D'UN RAYON ALARME

**ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE (PORTEE MAXI 20 M).**  
- **EMETTEUR INFRAROUGE**, piloté par quartz, alimentation 12 V, livré avec boîtier. Dim. 57 x 36 x 22 mm.  
En kit ..... 108,00 Monté ..... 148,00  
- **RECEPTEUR INFRAROUGE**, alimentation 12 V, sortie sur relais temporisé (90 s) 1 RT contact 10 A, livré avec boîtier. Dim. 70 x 50 x 23 mm.  
En kit ..... 185,00 Monté ..... 245,00

**CENTRALE D'ALARME PROGRAMMABLE CAP 002**  
Pour la protection électronique d'appartement, pavillon, magasin, voiture, moto, etc., déclenchement par boucle périphérique ou radar; programmation des temporisations d'entrée, de sortie et durée d'alarme. Arrêt et remise à zéro automatique évitant les déclenchements intempestifs. Sortie sur relais IRT, contact 10 A. Permet de déclencher une sirène intérieure ou extérieure, l'éclairage des lieux, un transmetteur téléphonique ou la transmission par radio, etc. Contrôle visuel par LED clignotant de la mise en service, de l'alarme, de la mémorisation de l'alarme en votre absence. Pousoir de test de la boucle ou radar. Alimentation 12 V.  
**PLATINE CAP 002 seule** (dim. 140 x 65 mm), sortie sur relais 1RT 10 A. Complète en kit ..... 325,00  
**Platine CAP 002 montée et réglée** ..... 398,00  
(Documentation gratuite contre enveloppe timbrée)

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

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

**LEXTRONIC** 33-39, avenue des Pinsons  
93370 MONTFERMEIL  
C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)  
Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30  
Fermé dimanche et lundi  
CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUES

**CIRCUITS INTEGRES**

TAA	750	45,00
241	830	16,00
310	900	15,00
510	910	15,00
550C	940	50,00
611A12	965	34,00
611B12	3089	24,00
611CX1	440	TDA
81X1	470	28,00
81X2	1008	38,00
621AX1	1022	77,00
621AX11	1024	18,00
651B	1036	35,00
790	1034AN	30,00
861	1034BN-5534	20,00
4761	1037	21,00
	1046	30,00
	1051	30,00
	1054	28,00
	1151	30,00
	1170	33,00
435AX5	1200	24,00
625BX5	1405	13,00
625CX5	1410	24,00
651	1415	13,00
790	1420	24,00
800	1905	35,00
249-275	2002	25,00
810AS	2003	20,00
820M	2004	45,00
820	2010	34,00
940	2020	42,00
950	2030	30,00
	2048	72,00
	2310	16,00
	2325	14,00
	3310	25,00
	4050	28,00
	4248T	60,00
	4431	28,00
	5610-2	30,00
	8400	42,00
	8500	42,00
	2870	TDB
		28,00

**CIRCUITS INTEGRES**

74LS00	02-03-04-08	74LS 47-48-49-191-193
09-10-11-15-21-22-30	244-249-273	13,00
51-54-55-193-191-244	74LS 63-73-194	13,00
249-273	33	4,00
74LS05	20-26-27-28	74LS 157-245-249-251
32-33-37-38-40-73	74LS 157-245-249-251	16,00
74-76-78-109	74LS 85-147-295-160	4,50
74LS01	13-88-92-107	74LS 156
125-136-137	74LS 124	19,00
74LS14	90-122-123	74LS 150-251
222-365-367	74LS 145-160-162	8,00
74LS22	91-113-125	74LS 197
139-155-158-163-174	74LS 197	24,00
257-293	74LS 209	26,00
74LS 132-164-165	74LS 169-181	30,00
175	74LS 169-181	30,00
74LS 93-95	74LS 243	35,00
74LS 137-151-153-192	74LS 157-244	16,00
195-240-242-243-249	74LS 170	52,00
255-269-265		12,00

**CIRCUITS INTEGRES**

4000	01-02-07-23-25	4008	15-20-24-29-40
71-72	10-19-77	60-106	11,00
4011	10-19-77	4043	46-120-130
78	10-19-77	4017	47-35-144
4027	30-50-73	4098	20,00
4012	49	4076	20,00
4068	4016	40103	33,00
4014	18-28-44-52	4013	33,00
81	18-28-44-52	4033	51
			12,00

**CLAVECIN ORGUE PIANO**

5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

**SYNTHETISEUR**

«FORMANT»

EN KIT : 3900 F

**MODULES SEPARES**

Ensemble oscillateur/diviseur  
Alimentation 1 A ..... 1100 F  
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percussives, piano ..... 2200 F  
Boîte de timbres piano avec clés ..... 340 F  
Valise gaine 5 octaves ..... 560 F

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contacts
1 oct.	180 F	230 F
2 oct.	245 F	360 F
3 oct.	360 F	515 F
4 oct.	480 F	660 F
5 oct.	600 F	820 F
7 1/2 oct.	950 F	1520 F

**MODULES**

Vibrato ..... 130 F  
Repeat ..... 140 F  
Percussion ..... 180 F  
Sustain avec clés ..... 600 F  
Boîte de timbres avec clés ..... 440 F  
Réverbération 4 F ..... 660 F

**PEDALIERS**

1 octave ..... 600 F  
1 1/2 octave ..... 900 F  
2 oct. 1/2 bois ..... 2750 F  
Tirette d'harmonie nue ..... 15 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE GENERAL

ENVOI : Franco 30 F en T.P. Au magasin 20 F

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

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

**CIRCUITS INTEGRES TTL**

7400	01-02-03-50-60	193	8,00
7401	01-02-03-50-60	7490	91-96-107-123
7404	05-25-26-27-30-32-40	7483	85
7408	09-10-11-16-17	7445	46-47-48-175-195
7410	15-16-17-21-22-23-24	7412	27
7415	25-26-27-28-29-30-31-32	7415	21,00
7416	37-38-39-50-52	7418	24,00
7418	37-38-39-50-52	7418	25,00
7419	37-38-39-50-52	7419	30,00
7420	37-38-39-50-52	7420	35,00
7421	37-38-39-50-52	7421	35,00
7422	37-38-39-50-52	7422	35,00
7423	37-38-39-50-52	7423	35,00
7424	37-38-39-50-52	7424	35,00
7425	37-38-39-50-52	7425	35,00
7426	37-38-39-50-52	7426	35,00
7427	37-38-39-50-52	7427	35,00
7428	37-38-39-50-52	7428	35,00
7429	37-38-39-50-52	7429	35,00
7430	37-38-39-50-52	7430	35,00
7431	37-38-39-50-52	7431	35,00
7432	37-38-39-50-52	7432	35,00
7433	37-38-39-50-52	7433	35,00
7434	37-38-39-50-52	7434	35,00
7435	37-38-39-50-52	7435	35,00
7436	37-38-39-50-52	7436	35,00
7437	37-38-39-50-52	7437	35,00
7438	37-38-39-50-52	7438	35,00
7439	37-38-39-50-52	7439	35,00
7440	37-38-39-50-52	7440	35,00
7441	37-38-39-50-52	7441	35,00
7442	37-38-39-50-52	7442	35,00
7443	37-38-39-50-52	7443	35,00
7444	37-38-39-50-52	7444	35,00
7445	37-38-39-50-52	7445	35,00
7446	37-38-39-50-52	7446	35,00
7447	37-38-39-50-52	7447	35,00
7448	37-38-39-50-52	7448	35,00
7449	37-38-39-50-52	7449	35,00
7450	37-38-39-50-52	7450	35,00

**SEMI-CONDUCTEURS**

1613	3,00	3053	132	13,00
1711	4,50	3906	4,50	3,00
1893	3,00	3054	7,00	
2218	3,00	3390	4,00	
2219	4,00	4037	5,00	681
2222	3,50	5407	5,00	269
2304	3,00	5401	6,00	
2905	6,00	4416	18,00	
2906	3,00	5629	66,00	
2907	3,00	5631	89,00	
3055	11,00	6029	74,00	
3919	6,00	6031	75,00	
2369	4,50	6052	52,00	
2926	4,50	6059	47,00	
		6558		
		6559		
		6560		
		6561		
		6562		
		6563		
		6564		
		6565		
		6566		
		6567		
		6568		
		6569		
		6570		
		6571		
		6572		
		6573		
		6574		
		6575		
		6576		
		6577		
		6578		
		6579		
		6580		
		6581		
		6582		
		6583		
		6584		
		6585		
		6586		
		6587		
		6588		
		6589		
		6590		
		6591		
		6592		
		6593		
		6594		
		6595		
		6596		
		6597		
		6598		
		6599		
		6600		

**SUPPORTS C.I.**

8 br 1,70	22 br 3,00
14 br 2,10	24 br 3,40
16 br 2,30	28 br 4,50
20 br 3,00	40 br 7,00

**AFFICHEURS**

LC513031	178,00
HAI183	20,00
SI0V	8,00

**POT FERRITE - SIEMENS**

RELAIS 6 V ou 12 V	
ZRT	40,00

**TRANSFO «TOKO»**

Filtres céramiques	
113 CH2	10,00
SF1 10,7	43,00
SF2 10,7	12,00

**QUARTZ (en MHz)**

10	32,00
10,240	80,00
50	80,00
3	120,00

**DIGITAST**

Digitast	14,00
Digitast avec Led	20,00

**C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»**

ICM 7038	45,00
ICM 7209	55,00
ICM 7217	150,00
ICM 7219	150,00
7555	15,00
ICG 8038	59,00
ICG 8063	67,00
SAB 8060	40,00
TMS 1000	100,00
TMS 1122	110,00
TMS 1647	64,00
PC 9368	30,00
µA 758	26,00
µA 771	15,00
120R5E	70,00
µA 431	6,00
BDX 87C	88C
BDX 64	22,00
S 89	180,00
S 87	280,00
SA 1070	150,00
SA 1900	140,00
SAB 600	40,00
SAB 3210	48,00
SAB 3271	65,00
SDA 2006	100,00
SDA 2008	84,00
SDA 2110	100,00
SDA 2110	48,00
SDA 2112	85,00
SDA 2124	73,00
SDA 5680	244,00
SL 480	42,00
SL 490	50,00
SL 1490	39,00
SL 6600	63,00
SN 29764	18,00
74 C 04	18,00
74 C 90	18,00

Liste complète et tarif des principaux transistors et circuits intégrés disponibles contre 2 F en timbres.

**TRANSFO TORIQUES**

«METALIMPHY» Qualité professionnelle

Primaire : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12	165 F
2 x 15, 2 x 18 V	
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 24, 2 x 27	170 F
33 VA. Sec. 2 x 9	

# RETEX

REALISEZ VOS HABILLAGES - NOUS HABILLONS VOS REALISATIONS

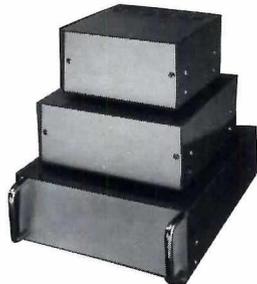
TOUS LES COFFRETS POUR L'AMATEUR ET LE PROFESSIONNEL

NOUVEAU



## R.S. SOLBOX

(coloris bleu)



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

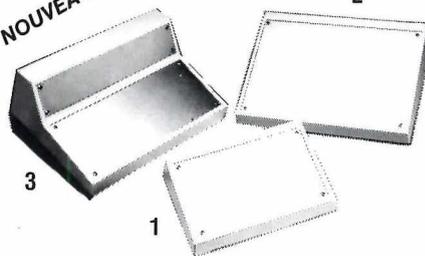
RS. 2	120 x 68 x 130
RS. 4	150 x 68 x 180
RSP. 5	180 x 78 x 250

RS. sans poignées  
RSP. avec poignées

**Accessoires :**

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

NOUVEAU



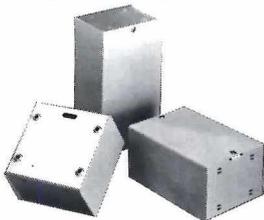
## RA. ABOX

PUPITRE  
PLASTIQUE  
FACE AVANT ALU

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

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

NOUVEAU



## RU. MURBOX

(Fixation murale)

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

NOUVEAU



## RV. VISEBOX

(à vis)

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

## Pupitre métallique DATABOX



Autres cotes  
nous consulter

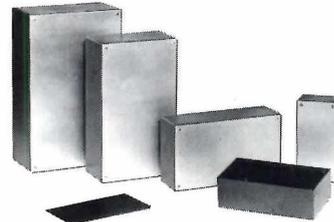
	Larg. x Prof.
D.12.2	365 x 198
D.14.3	488 x 278
D.22.3	365 x 230
D.24.4	488 x 316
D.31.3	365 x 384
D.51.3	365 x 325
D.56.4	488 x 521



## KEYBOX

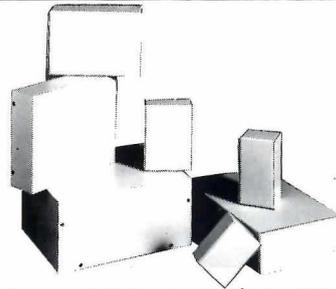
	L x P x H
CADI 32	265 x 139 x 67
ETNA 31	205 x 221 x 80
ETNA 63	398 x 221 x 80
DUEN 52	265 x 171 x 77
ZUNI 62	265 x 234 x 129
RILA 63	398 x 264 x 156

## R.P. POLIBOX plastique



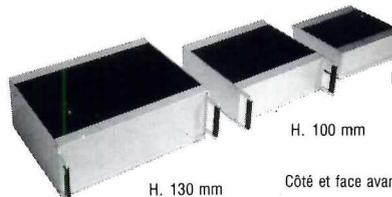
	Dim. ext.
RP 00	90 x 45 x 30
RP 01	110 x 55 x 35
RP 02	125 x 70 x 40
RP 03	155 x 90 x 50
RP 04	190 x 110 x 60
RP 05	220 x 135 x 75

## R. M. MINIBOX alu



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

## OCTOBOX



H. 130 mm  
H. 100 mm  
H. 80 mm  
Côté et face avant alu anodisé. Avec et sans poignées.  
NOUVELLE SERIE  
HAUTEUR 180 mm  
Dimensions : largeur 150 - 200 - 250 - 300 - 350 - 400 mm  
Profondeur 150 - 200 - 250 - 300 mm

## EUROBOX



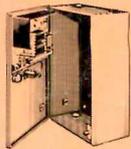
Métallique  
Hauteur 3U-6U  
Kit d'adaptation  
pour cartes c.i. et modules

Dim. int.	
L x P x H	
3223.63	320 x 286 x 113,6
3233.63	320 x 346 x 113,6
3223.84	427 x 286 x 113,6
3233.84	427 x 346 x 113,6
3226.63	320 x 286 x 247,0
3236.63	320 x 346 x 247,0
3226.84	427 x 286 x 247,0
3236.84	427 x 346 x 247,0

**RETEX FRANCE**  
LE DEPOT ELECTRONIQUE  
84470 CHATEAUNEUF DE GADAGNE  
TELEX 431 614 F Tél. (90) 22.22.40

Catalogue complet et liste des distributeurs sur demande

**ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES**

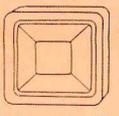


**CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES**  
Branchements très simples  
● **CT 01.** Coffret autoprotégé

avec serrure de sûreté.  
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, réglé en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A. 2 circuits d'entrée, instantané - Retardé normalement - Fermé ou ouvert. 3 temporisations réglables: temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirene autoalimentée autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dim. H 315 x L 225 x P 100 **1 120 F**  
● **Centrale CT 01** avec accu rechargeable, 1 sirene SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 **1 523 F**  
● **CT 02.** Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chaîne d'elles. La centrale CT02 seule **1 980 F**  
● **CT 04.** Permet de protéger 4 zones avec mémorisation **3 750 F**  
● **CT 05.** Permet de protéger 5 zones avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant **N.C.**  
● **CT 16.** Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.



**EN OPTION : RADAR TITAN**  
Radar hyper fréquence  
alim. 12 Vcc, 0,2 A.  
Fréq. 9,9 GHz  
Portée 3 à 20 m. **1 425**



**NOUVEAU !**  
**RADAR HYPER**  
de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel.  
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable.  
**Reference NJH ..... 850 F**

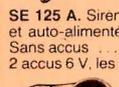
**SIRENES**



**SM 122**  
12 V, 1 A  
Bruit 108 dB à 1 m **80 F**  
**SE 12**  
Sirene mod. 12 V, 0,75 A  
110 dB à 1 m **170 F**



**SM 125**  
12 V, 1,1 A  
120 dB à 1 m **180 F**  
**SM 125**  
220 V alt  
0,7 A **180 F**



**SE 125 A.** Sirene autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB à 1 m. Sans accus **520 F**  
2 accus 6 V, les 2 **174 F**



**SE 130**  
Sirene avec chambre de compression et circuit électronique.  
modulé Aliment. 12 Vcc 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m **500 F**  
**SE 12 SP.** HP à chambre de compr. 8 ohms **75 F**

**BE 120 Buzzer**  
Bruit de 70 dB à 0,20 m  
**BE 120.** 3 V, 6 V, 12 V ou 24 V  
**Prix unitaire ..... 13 F**

**N° 393**  
Contact encastrable  
**Le jeu ..... 19 F**

**N° 394**  
Contact extérieur  
**Le jeu ..... 19 F**

**N° 110**  
Contact de choc réglable **18 F**

**NOUVEAU !**  
**CC 2.** Contacts combinés. Boîtier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livré complet avec aimant **45 F**

**ACCUMULATEURS**  
Batteries au plomb à liquide gélifié  
**6 V, 1,2 A 87 F** **12 V, 1,9 A 174 F**  
**12 V, 6 A 241 F** **12 V, 24 A 690 F**

**EROS 20.** Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V.  
**Prix de lancement ... 3 750 F**

**TRANSMETTEUR D'ALARME**  
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).  
L'ensemble avec le récepteur **750 F**

**INTERPHONES**

**CEDEX**  
Interphone FM, utilisant les fils secteur 3 canaux  
Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste **315 F**  
Les 2 **590 F** Les 3 **840 F**

**TELEPHONIE**  
**CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES**  
Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche, prêt à être installé **290 F**  
Couleur au choix :  
ivoire, gris, marron ou bleu.  
**CM 10.** Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche **570 F**

**REPONDEURS**  
**CROUZET CR 6300.** Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex. Code confidentiel d'accès à 16 combinaisons.  
**Prix de lancement ..... 3 150 F**  
Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles **840 F**  
**MEMORPHONE.** Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée **2 990 F**  
**TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REPONDEUR :**  
**TCL 88.** Module de commande avec cassette **250 F**

**TALKIES-WALKIES**  
**RADIO-TELEPHONES**  
**ELPHORA EP 826**  
Station mobile exceptionnelle  
20 transistors, 10 diodes, 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts, 6 canaux. Appel sélectif intégré.  
**Prix avec 1 canal équipé ..... 1 990 F**

**ELPHORA-PACE EP 35 BI**  
Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes, 2 C.I. 5 W, 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et aim. 220 V.  
**Prix avec 1 canal équipé ..... 2 140 F**

**BI 155**  
5 W - 6 canaux  
Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 vanistors.  
**La paire** avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé **2 890 F**

**CEDEX 330**  
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée.  
**La paire ... 1 320 F**

**FX 120.** Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono.  
**Prix ..... 320 F**

**TELEPHONES SANS FIL**

**SEQUAL CT 200.** L'ensemble se compose d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphonique et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué.  
**En PROMO ..... 1 300 F**

**HP 5500.** Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué **2 450 F**  
**SUPER CALL 2000.** Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué **2 750 F**

**CONVIPHONE 318.** Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. **450 F**  
En présentation or ou argent **475 F**  
**MODULOPHONE 2020 T.** Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable.  
**Prix ..... 580 F**  
**MODULOPHONE 2020 S.** Poste téléphonique secondaire sans clavier **210 F**

**REDIRECTEUR 823.** En disposant de 2 lignes téléphoniques, permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable **790 F**  
**COMMANDE D'APPELS HT 100.** Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone **170 F**  
**AUTO-PULSE.** Compose automatiquement numéro de téléphone en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche **840 F**  
**STOPTAX TELETX TLX 501.** Empêche les indésirés d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels **270 F**  
**TOUS LES ACCESSOIRES :**  
Fiches, prises, boîtes de raccordement

**ORDINATEURS**  
**SHARP**  
**MZ 80 FD.** Double floppy **9 700 F**  
**MZ 80 MDB.** Master disquette **490 F**  
**MZ 80 P3.** Imprimante **6 800 F**  
**PC 1211.** Ordinateur de poche **1 050 F**  
**CE 121.** Interface K7 **150 F**  
**CE 122.** Interface K7 + imp. **840 F**  
**PC 1500.** Ordinateur de poche **2 300 F**  
**CE 151.** Mémoire 4 K **515 F**  
**CE 150.** Interface K7 + imp. **1 820 F**  
**CE 155.** Mémoire 8 K **1 040 F**  
**PC 1251.** Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé. L'ensemble **2 990 F**

**SCOTCH.** Disquettes pour unité floppy Simple face, simple densité, les 10 :  
⊙ 5 1/4" - ⊙ 260 F  
⊙ 8" - ⊙ 260 F  
Simple face, double densité, les 10 :  
⊙ 5 1/4" - ⊙ 260 F  
⊙ 8" - ⊙ 340 F  
Double face, double densité, les 10 :  
⊙ 5 1/4" - ⊙ 370 F  
⊙ 8" - ⊙ 420 F

**Les meilleurs ouvrages :**  
Initiation au langage Basic **66 F**  
Lexique international des microprocesseurs **36 F**  
Programmation du 6502 **105 F**  
Applications du 6502 **93 F**  
Votre premier ordinateur **81 F**  
Le Basic pour l'entreprise **67 F**  
Introduction au Basic **93 F**  
Au cœur des jeux en Basic **138 F**  
Programmation du Z 80 **176 F**  
Catalogue des ouvrages sur l'Informatique : gratuit

**INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :**  
Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15 ..... **116 F**  
Principaux composants (tous disponibles) :  
**RCA - CDP 1802 E - 164 F - CDP 1802 CE - 104 F - CDP 1822 CE - 56 F**  
**CDP 1823 CE - 114 F - CDP 1852 CE - 25 F**  
**CD 4011 BE - CD 40-97 - TIL 311 Texas.**  
**QUARTZ HC 6.** fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite **60 F**  
**FX 120.** Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono. **320 F**

**C.B.**

**ASTON M 22 FM**  
  
CB FM 22 canaux. Affichage digital. Grande portée.  
**Avec micro ..... 390 F**

**LE MEME** avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 **560 F**

**SUPER-SLIDE**  
Berceau antiviol spécial pour CB  
**Prix de lancement ..... 350 F**

**SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX** pour CB  
**LES NOUVEAUX CB NORMES 83 (40 canaux) AM/FM** sont déjà disponibles

**CEDEX**  
**MX 215.** Système de communication sans fil (HF en FM). Portée environ 400/500 m. Commutation parole/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V.  
**la paire ..... 950 F**

**ANTENNES CB POUR VOITURES**  
**SB 27.** 1 m av. seif **164 F**  
**105 M.** Antenne à fixation magnét. av. câble **154 F**  
**MA 28.** Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble **460 F**  
**EP 127 M.** 1/4 d'onde à fixation magnétique **318 F**  
**ORIONE.** 27 MHz avec fixation gouttière **186 F**  
**PEGAZO.** 27 MHz, 5 dB Gain. Fixe. 4 brins **189 F**  
**ANTARES.** 27 MHz, 7 dB Gain. Fixe. 8 brins **310 F**  
**BILANCIA.** 27 MHz, 3,5 dB Fixe. Petit modèle. 4 brins. **Prix ..... 251 F**  
**EP 890.** 40 MHz, mobile. **Prix ..... 460 F**

**PROMOTION RTG 30**  
Antenne CB pour mobile à fixation gouttière. Complète **80 F**

**ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :**  
**EP 227.** 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée **611 F**  
**EP 443 G.** 40 MHz, base. **Prix ..... 680 F**

**CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION**  
**KX 15.** 6 mm. **7,70 F**  
Le mètre **17 F**  
**KX 4.** ⊙ 10 mm. **17 F**  
Le mètre **12 F**  
Par touret de 150 mètres

**FILTRE TV**  
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB **56 F**

**ATARI**  
Video Computer System



**Gratuit :** catalogue ATARI et liste des cassettes.  
**DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE**

**CX 2600.** Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et : 2 commandes, 1 transfo 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion **N.C.**  
Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de **105 F à 330 F**

**ACTIVISION.** Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600  
**DRAGSTER - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - TENNIS - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMPEDE**  
**Prix unitaire ..... 267 F**  
**GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE - HOCKEY - CHOPPER - COMMAND**  
et toutes les nouveautés **346 F**

**MICRO-ORDINATEURS**

**COMMODORE VIC 20**  
Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou sur un téléviseur couleur PAL  
**OFFRE SPECIALE :** VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + un livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F).  
**L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de ..... 3 200 F**  
Tarif disquettes imprimante extensions logiciels gratuit sur demande

**VICTOR LAMBDA**  
Se branche directement sur un téléviseur SECAM, cassette incorporée.  
**VICTOR LAMBDA spécial jeux** (45 cassettes disponibles), 16 K **2 950 F**  
**VICTOR LAMBDA programmable** avec Basic **3 700 F**

**COMPOSANTS**

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs  
**Spécialiste en semi-conducteurs et C.I. NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.**

**JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS**  
(plus de 300 modèles en stock)

**APPAREILS DE MESURE**  
Distributeur « METRIX »  
**CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR**  
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

**PIECES DETACHEES :** plus de 20000 articles en stock

**POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES**  
ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en page 102

CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT

**A PARIS :** 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)  
**Tél. 346.63.76 (lignes groupées)**  
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)  
**A TOULOUSE - 31000.** 25, rue Bayard  
**Tél. (61) 62.02.21**  
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)  
**au 136 bd Diderot - Paris 12<sup>e</sup> :** PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN