

# RADIO PLANS

## électronique

### Loisirs

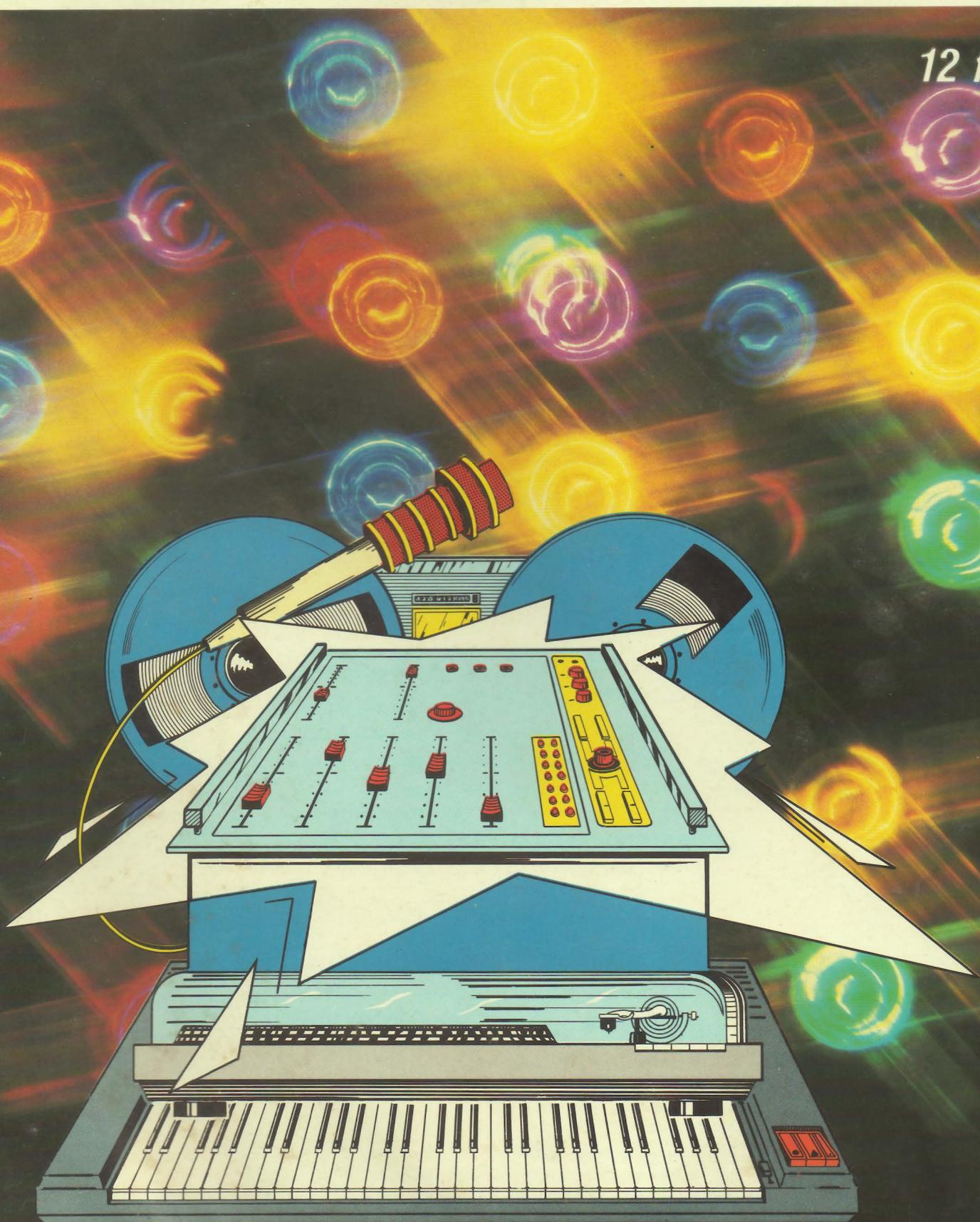
N° 433 Décembre 1983

ISSN 0033 7668

12 f

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

T 2438 - 433 - 12,00 F



*Réalisations: synthétiseur, table de mixage disco, télécommande pour A77...  
Mini-chaîne RPEL: l'alimentation à découpage et la télécommande infrarouge.*

même  
le Père Noël  
se sert chez



### **ALORS POURQUOI PAS VOUS ?**

- Un grand choix de micro-ordinateurs, des moniteurs, des imprimantes, etc...
- Des oscilloscopes, des multimètres, et toute la mesure...
- Des valises mini-perceuses et accessoires...
- Des détecteurs de métaux...
- Des tables de mixage, des casques, des micros...
- Des postes C.B., des auto-radios...
- Des Walkmans...
- Des jeux de lumière...
- Des valises de 150 montages électroniques différents...

**DANS PLUS DE 50 MAGASINS EN FRANCE**





DISTRIBUTEUR  
**SIEMENS**

**343.31.65 +**

**11 bis, rue Chaligny 75012 PARIS**

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**



LED 3 mm	
ROUGE	
CQV 10.....	1,80
*CQV 31.....	3,70
JAUNE	
CQV 13.....	1,00
*CQV 33.....	3,70
VERTE	
CQV 15.....	1,90
*CQV 35.....	3,70
LED 5 mm	
ROUGE	
CQV 20.....	1,80
*CQV 51.....	4,40
JAUNE	
CQV 23.....	1,90
*CQV 53.....	4,00
VERTE	
CQV 25.....	1,90
*LD 57C.....	4,40
*CQV 55.....	4,40
LED 1 mm x 1,5 mm	
ROUGE	
LD 121.....	4,30
JAUNE	
LD 161.....	4,30
VERTE	
LD 171.....	4,30
LED CARREE	
2,54 mm	
ROUGE	
LD 461.....	2,60
JAUNE	
LD 491.....	2,60
VERTE	
LD 471.....	2,60
LED 5 mm 140°	
<b>Diffus.</b>	
ROUGE	
CQX 33.....	3,50
JAUNE	
CQX 23.....	3,50
VERTE	
CQX 13.....	3,50
* Forte luminosité	

LED CARREE	
ROUGE	
CQV 16.....	2,90
JAUNE	
CQV 18.....	2,90
VERTE	
CQV 19.....	2,90
LED RECTANGULAIRE	
ROUGE	
CQV 36.....	2,90
JAUNE	
CQV 38.....	2,90
VERTE	
CQV 39.....	2,90
LED TRIANGULAIRE	
ROUGE	
CQV 26.....	2,90
JAUNE	
CQV 28.....	2,90
VERTE	
CQV 29.....	2,90
INFRA ROUGE	
PHOTODIODE	
BP 104.....	13,00
BPW 34.....	16,00
SFH 205.....	10,00
PHOTO-TRANSISTOR	
BP 103 B.....	6,00
BP 103.....	16,00
LED EMISSION IR	
LD 271.....	3,30
LD 242.....	14,00
PHOTOCOUPLEUR	
4N 25.....	7,50
SFH 601.....	20,00
LED IR Miniature	
carree 2,54 mm	
LD 261.....	9,00
PHOTO-TRANSISTOR	
miniature 2,54 mm	
BPX 81.....	7,20

**AFFICHEUR A LED**

	Pol	Rouge	Vert
7 mm			
HD 1075 chiffre	AC	13,50	15,50
HD 1076 signe	AC	14,50	16,50
HD 1077 chiffre	KC	13,50	15,50
HD 1078 signe	KC	14,50	16,50
10 mm			
HD 1105 chiffre	AC	13,50	15,50
HD 1106 signe	AC	14,50	16,50
HD 1107 chiffre	KC	13,50	15,50
HD 1108 signe	KC	14,50	16,50
13 mm			
HD 1131 chiffre	AC	13,50	15,50
HD 1132 signe	AC	14,50	16,50
HD 1133 chiffre	KC	13,50	15,50
HD 1134 signe	KC	14,50	16,50
18 mm			
HA 1181 chiffre	AC	17,50	19,50
HA 1182 signe	AC	14,50	15,50
HA 1183 chiffre	KC	17,50	19,50
HA 1184 signe	KC	14,50	15,50

LED BICOLORE	
ROUGE-VERTE	
Ø 5 mm	
LD 100.....	10,00
Rectangulaire	
LD 110.....	10,00
REFLECTEUR LED	
Ø 5 mm 60°.....	1,50
Ø 3 mm 60°.....	1,50

SUPPORT LED	
Ø 5 mm Plast.....	0,60
Ø 5 mm Métal.....	3,80
Ø 3 mm Plast.....	0,60

MKH					
250 V	15 nF.....	1,20	330 nF.....	2,60	
B32560	22.....	1,20	470.....	3,80	
1 nF.....	1,10	33.....	680.....	4,20	
1,5.....	1,10	47.....		1,30	
2,2.....	1,10	68.....	1,40	B 32561	
3,3.....	1,10	100.....	1,50	1 µF.....	4,60
4,7.....	1,10		100 V	B 32562	
6,8.....	1,10	150.....	1,90	1,5.....	5,90
10.....	1,10	220.....	2,20	2,2.....	7,80

MATERIEL UHF et TELEVISION			
S 178 A.....	278,80	TAA 4761A.....	19,70 F
SDA 2006.....	70,30	TDA 2593.....	34,40 F
SDA 2008.....	45,00	TDA 4050B.....	28,70 F
SDA 2101.....	28,00	TEA 5620.....	56,00 F
SDA 2010-A1.....	106,50	TEA 5630.....	56,00 F
SDA 2112.....	55,90	TUA 2000.....	40,40 F
SDA 2124.....	44,00	CGY 21.....	360,50 F

S 576 B/C.....	33,00	SAJ 141.....	50,30	TCA 965.....	20,00
SAB 0529.....	36,60	SAS 231 W.....	52,20	TCA 4500 A.....	21,40
SAB 0600.....	33,70	SAS 251.....	41,20	TDA 1046/47.....	28,40
SAB 3209.....	75,00	SO 41 P.....	15,50	TDA 1048.....	29,90
SAB 3210.....	54,30	SO 42 P.....	17,70	TDA 4050 B.....	28,70
SAB 3211.....	25,50	TCA 205 A.....	32,00	TDA 4700 A.....	102,50
SAB 3271.....	49,80	TCA 345 A.....	18,00	TDA 4920.....	24,00
SAB 4209.....	75,00	TCA 780.....	27,00	UAA 170/180.....	22,00

**FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F**

DATA OPTO .....66,00 F + PTT 13 F Brochages afficheurs..... 5,00 F  
DATA Transistor .....66,00 F + PTT 18 F Technique Opto.....25,00 F + PTT 7 F

**EXTRAIT DE TARIF ET LISTE  
TECHNIQUE SUR SIMPLE DEMANDE**

CATALOGUE  
DISTRIBUTION  
GRATUIT + PTT 8,50 F  
EN TIMBRE

**TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**  
Transistors, Diodes, Résistances, Selfs, Régulateurs.  
Condensateurs, Transfos, Carte couleur pour ZX-81, etc.

# 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**

Rédacteur en chef : **Christian DUCHEMIN**  
Rédacteur en chef adjoint : **Claude DUCROS**

Courrier des lecteurs  
**Paulette GROZA**

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris. Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**, Assistante : **L. BRESNU**

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

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

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.  
France : 1 an 112 F - Étranger : 1 an 180 F (12 numéros).  
**Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.**  
**IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.**

Ce numéro a été tiré à 100600 exemplaires  
Copyright ©1983



Dépôt légal décembre 1983 - Editeur 1176 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Press. 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'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

**Dépense**

Prix de revient inférieur à 200 francs.

Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.

Prix supérieur à 400 francs.

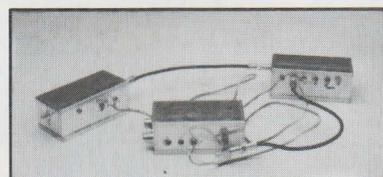
# SOMMAIRE

N° 433  
DÉCEMBRE 1983

## REALISATIONS

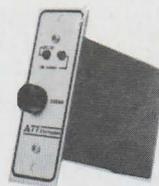


**19** Un récepteur FM large bande modulaire



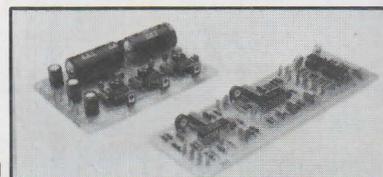
**35** Préampli minichaîne: la télécommande IR

**51** Télécommande pour Revox A77



**85** Mixmax (suite)

**89** Minichaîne RPEL: l'alimentation à découpage



**97** Un synthétiseur monophonique: le SSM 2000

## TECHNIQUE

**27** Le phénomène de second claquage

**67** Radiodiffusion directe par satellite

Ce numéro comporte deux encarts numérotés:  
— Fiches techniques 59, 60, 65, 66  
— Publicité Eurelec 61, 62, 63, 64

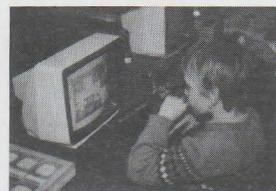
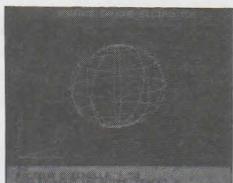
**72** Le multimètre ISKRA 6010

## μINFORMATIQUE

**31** Éducation 1

**57** Retour sur le générateur de sons pour ZX 81

**77** Représentation des surfaces gauches avec ORIC-1



## DIVERS

**76** Page circuits imprimés

**105** Infos

Ont participé à ce numéro:  
J. Alary, M. Barthou,  
J. Ceccaldi, C. Couillec,  
F. de Dieuleveult, G. Ginter,  
P. Gueulle, M.-A. de  
Jacquelot, X. Montagutelli,  
S. Nueffer, B. Odant,  
M. Rateau, R. Rateau, J. Sabourin

**ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE**  
 Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF -30 dB. Alim. 220 V/12 V.

Prix **379'**

**ANTENNE FM D'INTERIEUR AMPLIFIEE OMENEX**  
 Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire et pour les émetteurs éloignés. Gain réglable. Coax. 75Ω. Alim. 220 V/12 V.

Prix **249'**

**AMPLI D'ANTENNE TV OMENEX**  
 Large bande. Alimentation incorporée. EV 100 VHF 23 dB/UHF 26 dB... **399'**  
 EV 200 VHF 26 dB/UHF 32 dB... **399'**

Prix **399'**

**FILTRE ANTIPARASITE**  
 Isole les éléments de votre chaîne Hi-Fi des parasites secteur et des autres appareils électriques.

Prix **220'**

**SUPPORT D'ENCEINTE ACOUSTIQUE**  
 Sur roulettes.

La paire **319'**

**DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCEINTES**  
 Se raccorde à la sortie de l'ampl. Commutateur séparément ou simultanément 5 paires d'enceintes.

Prix **349'**

**PUIPIRE DE MIXAGE STEREO MONAGOR SAM 500**  
 Avec plan incliné, 5 entrées, talk-over et 2 vu-mètres éclairés.

Prix **799'**

**CASQUE WALKMANN JAMAIS VU!**

Promo..... **39'**

**TABLE DE MIXAGE MPX 88**  
 Bande passante 50-15000 Hz. 4 entrées stéréo. Distorsion 0,3%.

Prix **399'**

**BROCK 100 SUPPORT MURAL D'ENCEINTE**  
 Inclinaison verticale 150°. Inclin. son horizontale 0,42°. Charge maxi 25 kg.

Prix la paire **158'**

**COFFRET A 40 TIROIRS**  
 Coffret métal tiroirs plastiques.

Prix **159'**

**COLLE CYANURITE PLUS**  
 Sous buster. Colle + activateur. Plus de 1400 collages instantanés et encore plus précis. Cap. 6 mg.

Prix **49'**

**BOITE DE COMMUTATION POUR MAGNETOPHONES**  
 Permet de brancher 2 magnétophones stéréo sur 1 ampli ne possédant qu'une sortie auxiliaire.

Prix **189'**

**KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL**  
 Câble spécial faibles pertes.

Prix **195'**

**BOITE DE DERIVATION POUR DEUX CASQUES STEREO**  
 Volume de chaque casque contrôlé par potentiomètre.

Prix **149'**

**INTERRUPTEUR HORAIRES JOURNALIER THEBEN TIMER**  
 3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix **105'**

**COFFRETS «ESM» SERIE «EB»**

Modèle	Dim. int.	Prix
EB 11005 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11005 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11008 FP	115 x 76 x 135	37,65
EB 11008 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16005 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16005 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16008 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16008 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21005 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21005 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21008 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21008 FA	210 x 76 x 155	64,40

**BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL**

R6. L'unité	11 F
Par 4, L'unité	9 F
R14. L'unité	35 F
Par 4, L'unité	32 F
R20. L'unité	65 F
Par 4, L'unité	45 F
Batterie à pression, type 6 F 22. 9 V	75 F

**DEMAGNETISEUR DE TETES VIDEO**  
 Miniaturisé sans dommage pour tous magnétoscopes.

Prix **296'**

**LIGNES RETARD MONAGOR**

**RE 4**  
 Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x I 55 mm.

**RE 6**  
 Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x I 32 mm.

**RE 21**  
 Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 25 x I 33 mm.

**MICRO FM STYLO**  
 Micro omnidirectionnel. Emission réglable de 88 à 108 MHz. Alim. pile 1,5 V.

Prix **169'**

**CADRE N TELEPHONIQUE A TOUCHES**  
 Ex. N°. Clavier ordinaire avec une mémoire de rappel et balance automatique.

Prix **329'**  
 Modèles à 10 mémoires. Prêt à l'emploi. **399'**

**SERIES «ER» et «ET»**

Modèle	Dim. int.	Prix Alu	Prix Noir
ER 4804	440x 37x250	211,85	228,80
ER 4809	440x 78x250	309,40	326,90
ER 4813	440x 110x250	335,15	372,90
ER 4817	440x 150x250	399,75	422,95
ET 2409	220x 78x180	130,05	139,35
ET 2411	220x 100x180	141,15	157,30

Dim. int.

Modèle	Dim. int.	Prix Alu	Prix Noir
ET 2709	250x 78x210	140,80	146,00
ET 2713	250x 120x210	160,00	178,30
ET 2721	250x 220x210	201,30	224,35
ET 3211	300x 100x210	165,80	184,70
ET 3809	360x 78x250	248,10	255,45
ET 3813	360x 120x250	267,25	297,50

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

**CHARGEURS DE BATTERIES**

Pour 2 ou 4 batteries RS, R14 et R20. **75'**

Modèle RF22. **95'**

Chargeur pour 4 batteries R6. **54'**

Chargeur pour RF22. **49'**

**GASSETTE DEMAGNETISANTE**  
 Démagnétise totalement et sans dommage pour les têtes, tous les appareils à cassette.

Alim. pile mercure... **199'**

**TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R/T**  
 40 kHz. La paire **59'**

**MICRO UD 130**  
 Micro unidirectionnel. Fréquences de 100 à 12.000 Hz. 2 Impédances : 50Ω/600Ω.

Prix **139'**

**CENTRALE UK 362 ALARME OMENEX**  
 Entrée, sortie et durée réglables. Voyants de mise en service et contrôle. Clef de mise en service. Chargeur et batteries incorporées.

Sans batteries **987'**

**SIRENES**

Police américaine 105 dB à 1 m. **199'**

Supertex à turbine 12 V. 10 A. 1200 ton. 110 dB à 1 m. **320'**

MINITEX à turbine. 12 V. 0,2 A. 110 dB. **90'**

**ALIMENTATION UNIVERSELLE AL 811**  
 3-4,5, 6, 7, 9, 12 V. 1 A. 4 sorties possibles. Stabilité mieux que 1%.

Prix **198'**

**ALIMENTATION**  
 Entrée 220 V. 300 mA. **48'**  
 300 mA. **59'**

**ATTENUATEUR STEREO REGLABLE**  
 4 canaux pour enregistrement réglage par 4 potentiomètres.

Prix **139'**

**TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R/T**  
 40 kHz. La paire **59'**

**MICRO DM 110**  
 Type dynamique

Omnidirectionnel. Rép. fréquences 90 à 12.000 Hz. Imp. 600 Ω.

Prix **79'**

**FLEXIBLES POUR MICRO**  
 Pour régie, station de radio, dicto-tèque, table de conférence.

330 mm. **70'**  
 480 mm. **90'**  
 Base adaptateur. **49'**

**EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE**  
 Spécialement recommandé pour l'informatique.

Prix **149'**

**BRAS DEPOUSSIEREUR**  
 Antistatique double fonction. Brosse en fibre de carbone. Présentation en coffret luxe.

Prix **169'**

**BROSSE EN FIBRE DE CARBONE**  
 Avec tampon en velours de soie, autolubrifié. Mise à la masse.

Prix **139'**

**KIT VIDEO PERITELVISION GOLDEN TECHNICA**  
 Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo.

Prix **249'**

**BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE MONAGOR**

Technique moderne transistorée. Emetteur au cadmium-Arsénié. pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

**WRAPPING**  
 Outils à wrapper WSU 30 M. Déroule wrappe, déroule. **108'**  
 Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres. **46'**  
 Pince à dénuder et à couper. **87,50'**  
 Pince à extraire les C.I. Ex. 1. **26'**  
 Ex. 2 pour 24 et 40 broches. **130'**  
 Outil à insérer les C.I. 1416. **32'**

**PISTOLET A WRAPPER**  
 Sur batterie. **469'**  
 Embout de recharge pour pistolet. **87,50'**

**SUPPORTS A WRAPPER**

8 broches **3'**  
 14 broches **4'**  
 16 broches **4,60'**  
 24 broches **7,40'**  
 28 broches **8,50'**  
 40 broches **11,60'**

**BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES**

Volts	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	98 F
3 A	120 F	
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	260 F
12 V	24 A	635 F

**ANTENNES TV PORTENSEIGNE**

3 directeurs. **192'**  
 9 directeurs. **290'**  
 21 directeurs. **508'**

**TWENTYER PIEZO 8Ω**

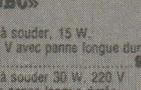
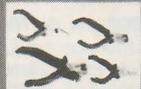
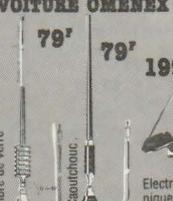
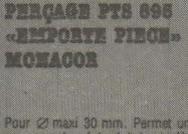
PH 9.5. 100 W. 4000-30000. **100'**  
 PH 8. 100 W. 4000-30000. **98'**  
 PH 10. 100 W. 4000-30000. **78'**  
 PH 7-15. 100 W. 3000-40000. **105'**

**DC400**  
 Portée de 0,8 à 10 m. **549'**

**DC 500**  
 Portée 0,8 à 15 m. **749'**

**ACER ACCESSOIRES**

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.  
 REUILLY-COMPOSANTS, 79 bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.  
 MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.

<b>PERCEUSE PGV</b> 18.000 T/min  42 watts avec bâti 99 F Perceuse seule ..... 85 F Bâti seul ..... 59 F	<b>INTERPHONE FM</b>  2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V. La paire ..... 599 F	<b>MICRO ESPION FM</b> 90 à 105 MHz  Antenne incorporée. Excellente sensibilité. Rayon d'action 50 m. Alim. 220 V. ..... 189 F	<b>DETECTEUR DE GAZ</b>  Détecte toutes les fuites de gaz. Branchement sur prise 220 V. Avertissement sonore. ..... 559 F	<b>QUADRI-PRISE</b>  4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils. Intensité admissible : 6 A. Prix ..... 85 F	<b>PISTOLET A AIR CHAUD</b>  Deux réglages de température 300° et 500°. Prix ..... 572 F	<b>FERS A SOUDER «ANTEX»</b>  Fer de précision pour micro-soudeure, circuits imprimés, etc. Type G. 18 W. 220 V. Prix ..... 90 F Type CX. 25 W. 220 V. Prix ..... 85 F
<b>COFFRET PERCEUSE</b>  Perceuse PGV + transfo + 11 outils. Prix ..... 850 F	<b>CHRONO GAR</b>  Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V. Prix ..... 819 F	<b>KIT ANTIPARASITE OMENEX</b>  Composé de 4 bouchons bougies 1 sur distrib. 2 condens. 2,2 MF 2 cosses pré-isolées. 1 tresse de masse Avec schéma ..... 99 F	<b>JEU DE COSSES «FASTON» OMENEX</b>  Assortiment de cosses pour équipement électrique voiture. Prix ..... 49 F	<b>TEMPORISATEUR D'ESSUIE-GLACE</b>  Permet de régler la cadence des essuie-glaces entre 3 et 50 secondes. Alim. 12 V. Prix ..... 819 F	<b>ASPIRATEUR AUTONOME</b> Rechargeable  Sans fil tension de charge 220 V Avec chargeur et support mural Prix ..... 825 F	<b>FERS A SOUDER «JBC»</b>  Fer à souder, 15 W. 220 V avec panne longue durée. Prix ..... 97 F Fer à souder 30 W. 220 V avec panne longue durée. Prix ..... 88 F Support universel. Prix ..... 88 F Panne longue durée. Prix ..... 88 F Pince pour extraire les circuits intégrés. Prix ..... 66,80 F Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL. Prix ..... 145 F
<b>FLEXIBLES</b>  long. 560 mm, serrage de 0,3 à 2,5 mm Prix ..... 48 F Pour PS long. 600 mm, serrage de 0,3 à 3,5 mm Prix ..... 105 F	<b>DIGICAR</b>  Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (brevet). Alim. 12 V. Prix ..... 199 F	<b>COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE</b>  Pour moteur à essence 4 cylindres. Affichage linéaire. Jusqu'à 7400 t/mn. Alim. 12 V. CT 80 ..... 350 F Pour diesel Jusqu'à 6000 t/mn. CT 80 D ..... 399 F	<b>ECO PILOTE</b>  Système d'aide à la conduite. Couplé en compte-tours CT 80, vous indique ce qu'il faut faire pour consommer moins. Economie possible 8% d'essence à moyenne égale. Prix ..... 399 F	<b>ENCHENTES AUTO GOLDEN TECHNICA PRO 50</b>  30 watts. 4Ω à faible encombrement. Cône métal. Suspension pneumatique. La paire ..... 820 F	<b>SCIE CIRCULAIRE</b>  80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm. Prix ..... 850 F	<b>FER A SOUDER «ENHET»</b> Minierte 30 W. 220 V. Prix ..... 164 F Panne pour Minierte. Prix ..... 17 F Type S 50. 35 W. 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix ..... 180 F Type N 60. 60 W. 220 V. Prix ..... 210 F Panne 60 W. Prix ..... 20 F Type N 100. 100 W. 220 V. Prix ..... 240 F Panne pour 100 W. Prix ..... 85 F
<b>TRANSFO POUR PERCEUSES PGV ET P4.</b>  220 V/12 V. 10 VA. Prix ..... 96 F	<b>ALLUMAGE TRANSISTORISE</b>  Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V. Prix ..... 199 F	<b>ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»</b>  1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée. 1 ampli sono 4 sirènes de police différentes. 1 sirène ambulance. 1 sifflet. 1 micro. Alimentation 12 V. Puis. 10 W/eff. Nouveau kit complet L'ensemble (+ port 21 F) ..... 310 F	<b>MEGAPHONE MONACOR</b>  12 watts avec micro Electret et entrée auxiliaire. Alimentation piles ou 12 V extérieure. Prix ..... 729 F	<b>TABLE BÂTI ETAU</b>  Table 150 x 120 haut 250 mm Prof. 125 mm Prix ..... 190 F Etau 104 x 60 mm. Prix ..... 46 F	<b>REVOLU-TIONNAIRE ! FER A SOUDER 40 W</b> Sans fil. Ni-courant. Le «MIRA» iso-top se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudeure sans recharge. Eclairage du point de soudeure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes. Prix ..... 310 F	<b>OUTILLAGE</b>  Pices coupantes diagonales. Petit modèle. Prix ..... 18 F Grand modèle. Prix ..... 25 F Pince plate. Petit modèle. Prix ..... 18 F
<b>PERCEUSE P4</b>  50 W 20.000 t/mn Support de précision Perceuse seule ..... 125 F Bâti seul ..... 86 F P4 + bâti ..... 211 F	<b>ALARME ELECTRONIQUE</b>  AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile. Prix ..... 199 F	<b>TEMPORISATEUR DE PLAFONNIER</b>  Permet de maintenir l'éclairage 15 à 20' après la fermeture de la porte. Branchement très simple. Alim. 12 V. Prix ..... 76 F	<b>DIGI BIP</b>  Avertisseur ceinture. Aide mémoire électronique sonore et lumineux. Arrêt instantané. Pose par auto-collant. Alim. 12 V. Prix ..... 129 F	<b>ANTENNES VOITURE OMENEX</b>  79 F 79 F 199 F Fibre de verre. Caoutchouc. Electronique	<b>PERCEUSE INTEGRALE</b>  80 watts 16.500 t/mn Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix ..... 185 F	<b>COFFRETS STANDARD</b>  SERIE ALUMINIUM 1A (37 x 72 x 25) ..... 11 F 2A (57 x 72 x 25) ..... 12 F 3A (102 x 72 x 25) ..... 14 F 4A (140 x 72 x 25) ..... 15 F 1B (37 x 72 x 44) ..... 11 F 2B (57 x 72 x 44) ..... 12 F 3B (102 x 72 x 44) ..... 14 F 4B (140 x 72 x 44) ..... 15 F SERIE PLASTIQUE P1 (50 x 50 x 30) ..... 12 F P2 ..... 17,80 F P3 ..... 29 F P4 (210 x 125 x 70) ..... 42 F SERIE PUPITRE PLASTIQUE 362 (160 x 95 x 50) ..... 29 F 363 (215 x 130 x 50) ..... 51 F 364 (320 x 170 x 65) ..... 82 F
<b>PERCEUSE SOUS BLISTER</b>  Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix ..... 184 F	<b>TRANSFORMATEUR P4, P5, INTEGRALE</b>  Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V. 24 VA. Prix ..... 115 F	<b>VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRALE</b>  Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/16 V. 24 VA de 1000 à 20.000 t/mn. Prix ..... 250 F	<b>PERCEUSE P5</b>  83 watts. 16.500 t/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix ..... 224 F	<b>BROCHE A ROULEMENT POUR P5</b> 90 F  SCIE SAUTEUSE 90° POUR P5  158 F	<b>PONCEUSE ORBITALE POUR P5</b>  Prix ..... 104 F	<b>COFFRETS STANDARD</b>  TEKO SERIE ALUMINIUM 1A (37 x 72 x 25) ..... 11 F 2A (57 x 72 x 25) ..... 12 F 3A (102 x 72 x 25) ..... 14 F 4A (140 x 72 x 25) ..... 15 F 1B (37 x 72 x 44) ..... 11 F 2B (57 x 72 x 44) ..... 12 F 3B (102 x 72 x 44) ..... 14 F 4B (140 x 72 x 44) ..... 15 F SERIE PLASTIQUE P1 (50 x 50 x 30) ..... 12 F P2 ..... 17,80 F P3 ..... 29 F P4 (210 x 125 x 70) ..... 42 F SERIE PUPITRE PLASTIQUE 362 (160 x 95 x 50) ..... 29 F 363 (215 x 130 x 50) ..... 51 F 364 (320 x 170 x 65) ..... 82 F
<b>OUTIL DE PERÇAGE PTS 695 «EMPORTE PIGEON» MONACOR</b>  Pour Ø maxi 30 mm. Permet un perçage net, précis et de haute définition. Prix ..... 199 F	<b>PLATINE A 3 BRAS PCHS</b>  Permet une assistance pour travaux de soudure précis. Prix ..... 89 F	<b>CONVERTISSEUR DE TENSION MONACOR</b>  Pour auto. Entrée 12 V sur allumecigare. Sortie 3-4-5-6-7-5-9 et 12 V. 800 mA. Prix ..... 49 F	<b>FRES GRAND CHOIX DE TRANSPOS MOULES MONACOR</b>  Prix ..... 199 F	<b>PANNEAU SOLAIRE</b>  Équipé de 2 réflecteurs. Tension de sortie commutable 3 - 6 - 9 V. 50 mA. Dim. 105 x 140. Epais 13 mm. Prix ..... 199 F	<b>GRIP DIP MONACOR LDM 815</b>  Transistorisé de 1,5 à 250 MHz. Prix ..... 879 F	<b>COFFRETS STANDARD</b>  TEKO SERIE ALUMINIUM 1A (37 x 72 x 25) ..... 11 F 2A (57 x 72 x 25) ..... 12 F 3A (102 x 72 x 25) ..... 14 F 4A (140 x 72 x 25) ..... 15 F 1B (37 x 72 x 44) ..... 11 F 2B (57 x 72 x 44) ..... 12 F 3B (102 x 72 x 44) ..... 14 F 4B (140 x 72 x 44) ..... 15 F SERIE PLASTIQUE P1 (50 x 50 x 30) ..... 12 F P2 ..... 17,80 F P3 ..... 29 F P4 (210 x 125 x 70) ..... 42 F SERIE PUPITRE PLASTIQUE 362 (160 x 95 x 50) ..... 29 F 363 (215 x 130 x 50) ..... 51 F 364 (320 x 170 x 65) ..... 82 F

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

# ACER ACCESSOIRES

D'ici 1990, on aura besoin de 200 000 personnes hautement qualifiées en électronique. Alors n'attendez plus, apprenez maintenant le métier qui vous intéresse :

- ELECTRONICIEN en 4 mois
- TECHNICIEN en 8 mois
- TECHNICIEN SUPERIEUR en 11 mois
- INGENIEUR ELECTRONICIEN en 14 mois.

Chaque formation est sanctionnée par un certificat et un diplôme.

Le 1<sup>er</sup> mois de cours est toujours gratuit.

Demandez aujourd'hui encore la documentation gratuite et sans engagement chez :

**FRONT LINE MANAGEMENT**  
Bergstrasse 51 - CH - 2540 GRENCHEN

**QUI EST FRONT LINE MANAGEMENT ?**

L'Institut FLM existe depuis 1981. Son siège est à Grenchen en Suisse. Cet Institut a pour but de former du personnel qualifié dans les secteurs suivants :

- Electronique
- Marketing
- Gestion d'entreprise
- Cours commerciaux supérieurs pour cadres
- Economie

FLM forme généralement du personnel en Suisse, en Allemagne et en Autriche car, jusqu'à ces jours, la langue principale de l'Institut était l'allemand.

C'est seulement depuis mai 1983 que tous nos cours ont été traduits en français pour mieux servir nos collègues de Suisse romande ainsi que nos voisins français.

Depuis sa fondation, FLM a formé environ 23 000 élèves dans les divers domaines cités ci-dessus et dans différents pays.

**DECouvrez L'UNIVERS CIBOT**



**Un espace unique en France**

**Un univers d'une autre dimension**

**entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo, l'électronique, la sono et le light-show.**

- Un choix absolument fantastique en HIFI et en VIDEO : environ 200 marques !
- Tous les composants électroniques y compris les plus rares : 20 000 références !
- Des prix parmi les moins chers de Paris !
- Des spécialistes qui ne vous poussent jamais au-delà de votre budget.
- Trois auditoriums pour vivre une véritable aventure musicale...

**CIBOT** Tél. 346.63.76

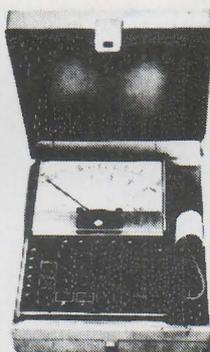
136, boulevard Diderot 75580 Cedex PARIS XII / 12, rue de Reully 75580 Cedex PARIS XII  
ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE - Tél. (61) 62.02.21  
ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30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

**Digimer 30**

**2000 pts de Mesure**  
Affichage par LCD  
Polarité et Zéro Automatiques  
200 mV à 1000 V =  
200 mV à 650 V ≈  
200 μA à 2A = et ≈  
200 Ω à 20 M Ω  
Précision 0,5 % ± 1 Digit.  
Alim. : Bat. 9 V ref 6 BF 22  
Accessoires :  
Shunts 10 A et 30 A  
Pincas Ampèremétriques  
Sacoche de transport  
**845 F TTC**

**Unimer 4**

**Spécial Electricien**  
2200 Ω/V; 30 A  
5 Cal = 3 V à 600 V  
4 Cal ≈ 30 V à 600 V  
4 Cal = 0,3 A à 30 A  
5 Cal ≈ 60 mA à 30 A  
1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω  
Protection fusible et semi-conducteur  
**441 F TTC**



**Us 6 a**

Complet avec boîtier et cordons de mesure  
7 Cal = 0,1 V à 1000 V  
5 Cal ≈ 2 à 1000 V  
6 Cal ≈ 50 μA à 5 A  
1 Cal ≈ 250 μA  
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω  
2 Cal μF 100 pF à 150 μF  
2 Cal HZ 0 à 5000 HZ  
1 Cal dB - 10 à + 22 dB  
Protection par semi-conducteur  
**249 F TTC**

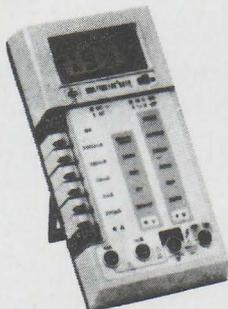
**Unimer 33**

**20000 Ω/V Continu**  
**4000 Ω/V alternatif**  
9 Cal = 0,1 V à 2000 V  
5 Cal ≈ 2,5 V à 1000 V  
6 Cal = 50 μA à 5 A  
5 Cal ≈ 250 μA à 2,5 A  
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω  
2 Cal μF 100 pF à 50 μF  
A Cal dB - 10 à + 22 dB  
Protection fusible et semi-conducteur  
**344 F TTC**

**Pincas ampèremétriques**

**MG 27**  
**318 F TTC**  
3 Calibres ampèremètre ≈ 10-50-250 A  
2 Calibres voltmètre ≈ 300-600 V  
1 Calibre ohmmètre 300 Ω

**MG 28 2 appareils en 1**  
**454 F TTC**  
3 Calibres ampèremètre = 0,5, 10, 100 mA  
3 Calibres voltmètre = 50 - 250 - 500 V  
3 Calibres voltmètre ≈ 50 - 250 - 500 V  
6 Calibres ampèremètre 5, 15, 50 ; 100 - 250 - 500 A  
3 Calibres ohmmètre × 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω



**ISKRA 6010**

**2000 pts de mesure**  
Affichage par LCD  
Polarité et Zéro Automatiques  
Indicateur d'usure de batterie  
200 mV à 1000 V =  
200 mV à 750 V  
200 μA à 10 A = et ≈  
200 Ω à 20 M Ω  
Précision 0,5 % ± 1 Digit.  
Alim. : Bat 9 V ve F 6BF 22  
Accessoires :  
Sacoche de transport  
**642 F TTC**

**Unimer 31**

**200 K Ω/V Cont. Alt.**  
Amplificateur incorporé  
Protection par fusible et semi-conducteur  
9 Cal = et ≈ 0,1 à 1000 V  
7 Cal = et ≈ 5 μA à 5 A  
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω  
Cal dB - 10 à + 10 dB  
**546 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.  
**380 F TTC**

**ISKRA France**  
354 RUE LECOURBE 75015

Nom .....  
Adresse : .....  
Code postal : .....

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur  
Les contrôleurs universels   
Les pincas ampèremétriques   
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits : coffrets - sirènes vu-mètres - coffrets radiateurs - relais potentiomètres, etc.

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

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 : 24 F. PTT URGENT : 30 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).

28 NOUVEAUX KITS DISPONIBLES

Table listing 28 electronic kits with their descriptions and prices. Includes items like '2052 Equalizer stéréo', '2053 Vu-mètre stéréo', '2054 Compta tours digital', etc.

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 8 ANS
+ de 238 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN
NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

Table listing various kits under the heading 'KITS « EMISSION-RECEPTION ET CB »'. Includes items like '005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz', '006. Emetteur FM de 60 à 145 MHz', etc.

Table listing kits under the heading 'KITS « JEUX DE LUMIERE »'. Includes items like 'Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W', '2013. Stroboscope réglable 300 joules', etc.

Table listing kits under the heading 'KITS « TELECOMMANDE »'. Includes items like 'JK 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC', 'JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC', etc.

Table listing kits under the heading 'KITS « JEUX ELECTRONIQUES »'. Includes items like 'OK 9. Roulette électronique à 16 LEDs', 'OK 10. Diélectronique à LEDs', etc.

Table listing kits under the heading 'KITS « AUTOMOBILE »'. Includes items like '2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDs', '2057. Booster 2 x 30 W, aim. 12 volts', etc.

Table listing kits under the heading 'KITS « MUSIQUE »'. Includes items like 'Plus 4. Instrument de musique / notes', 'OK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées', etc.

NOUVELLE GAMME 1984 240 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

Large table listing '240 SUPER-LOTS' with categories such as 'RESISTANCES', 'CONDENSATEURS', 'DIODES', 'ZENERS', 'FUSIBLES', 'BOUTONS', 'POTENTIOMETRES', 'CIRCUITS INTEGRÉS', 'KIT MICRO-PROCESSEURS', etc.

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaire T.T.C. au 10/83.



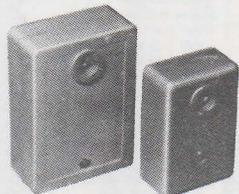


# NEW ! A NOTRE RAYON ALARME NEW !

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

se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une **très faible consommation de veille** (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 5 m maximum avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par **détection de variation de température causée par la radiation du corps humain** (infrarouge passif). Ils utilisent un **détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes** bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôle visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal) dans la zone couverte par le radar.

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



Documentation contre enveloppe timbrée

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

En kit ..... 286 F      Monté ..... 345 F

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

En kit ..... 336,60 F      Monté ..... 436,60 F

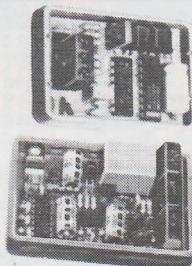
### ENSEMBLE E/R A BARRIERE INFRAROUGE INVISIBLE (PORTEE MAXI 30 M).

**EMETTEUR INFRAROUGE,** piloté par quartz, alimentation 12 V, livré avec boîtier. Dim. 57 x 36 x 22 mm.

En kit ..... 108 F      Monté ..... 148 F

**RECEPTEUR INFRAROUGE,** alimentation 12 V, sortie sur relais temporisé (90s) 1 RT contact 10 A, livré avec boîtier. Dim. 70 x 50 x 23 mm.

En kit ..... 185 F      Monté ..... 245 F



### 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 et 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 F

Platine CAP 002 montée et réglée ..... 398 F

## ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE - 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 de relais avec une grande sécurité de fonctionnement, grâce à un codage à l'émission et à la réception en PCM, pratiquement imbrouillables par les CB, Talky-Walky, radiocommandes digitales, etc. Les portées de ces appareils sont données à titre indicatif, à vue et sans obstacle. Pour de plus amples renseignements, consultez notre catalogue. Prix spéciaux par quantité.

Modèle de haute fiabilité et de très belle présentation, pratiquement imbrouillable grâce à son codage PCM avec programmation du code à l'émission et à la réception par mini-interrupteurs DIL (8192 combinaisons).

**EMETTEUR 8192 livré en boîtier luxe noir** (92 x 57 x 22 mm), avec logement pour pile 9 V min., puis. HF 600mW 9 V. Cons. 120 mA (uniquement sur ordre), test pile par LED. Existe en 3 présentations :

- 1\*) **EMETTEUR 8192 AT équipé d'une antenne télescopique** de 70 cm pour une portée supérieure à 1 km.
- 2\*) **EMETTEUR 8192 AC équipé d'une antenne souple** type «caoutchouc» de 15 cm pour une portée de l'ordre de 300 à 500 m.
- 3\*) **EMETTEUR 8192 SA sans antenne extérieure** (incorporée à l'intérieur du boîtier) pour une portée de l'ordre de 100 à 200 m.

### ENSEMBLE MONOCANAL MINIATURE 41 MHz



**EMETTEUR 8192 complet en kit** (spécifier la version, AT, AC, ou SA), livré avec son boîtier luxe et quartz émission 41 MHz **289 F**

Même **EMETTEUR 8192** livré sous forme de platine complète en kit, avec quartz émission, mais sans inter., sans antenne télescopique ou caoutchouc, ni boîtier ..... **225 F**

**PLATINE SEULE 8192** en ordre de marche ..... **275 F**

**EMETTEUR 8192** (spécifier la version) en ordre de marche, sans pile ..... **399 F**

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

**RECEPTEUR 8192 complet en kit, avec quartz** ..... **349 F**

**RECEPTEUR 8192 en ordre de marche** ..... **459 F**

### 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.

Complet en kit, sans quartz : **286,00**      Monté : **434,40**

**RECEPTEUR 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**

**MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES** SLM avec pots 5 Ω ou 220 kΩ ..... **79,00**      **55,00**

**MANCHE PROFESSIONNEL, LEXTRONIC 2 VOIES** (utilisé sur X007) ..... **150,00**      **120,00**

**MANCHE A VOLANT 1 VOIE p. voiture RC** ..... **82,50**      **55,00**

### ENSEMBLE 4 CANAUX 27 ou 72 MHz

(portée 500 mètres)

**EMETTEUR miniature 4 canaux**, 350 mW, 9 V, complet avec boîtier (dim. 112 x 58 x 23 mm)

Manches de commande, antenne télescopique, etc., sans quartz



En kit : **242,00 F**

Monté : **332,00 F**

**RECEPTEUR 4 canaux**, alim. 4,8 V, livré avec boîtier (72 x 50 x 24 mm), sortie sur relais IRT 2A.

Complet en kit, sans quartz : **345,40 F**      Monté : **492,50 F**

### 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 F**      Monté : **725,45 F**

Option : Batterie 12 V. 500 mA/h : **201,85 F**

**RECEPTEUR 14 canaux :** sortie sur relais étanches 2RT 5A. Complet en version monocanal.

Sans quartz en kit : **360,40 F**      Monté : **461,40 F**

Par canal supplémentaire, en kit : **70,40** - Monté **81,40 F**

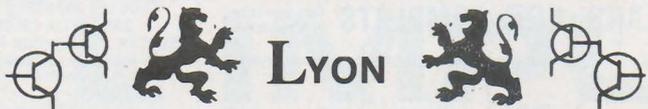
● Egalement disponible : ensemble 14 CX 41 MHz en FM, (nous consulter).

Veillez 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.....

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 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30  
Fermé dimanche et lundi  
CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUES



# DISTRIBUTION ELECTRONIQUE

## MESURE

48, QUAI PIERRE SCIZE

69009 LYON

TELEX ITALY 380157 FSARL AU CAPITAL

TÉL. (7) 839.42.42

100 000 F

## PRIX DE LANCEMENT TTC

MONI 3/50 E : 515 F

MONI 6-3/20 : 252 F

MONI 30/20 E : 496 F

MONI 10/20 E : 479 F

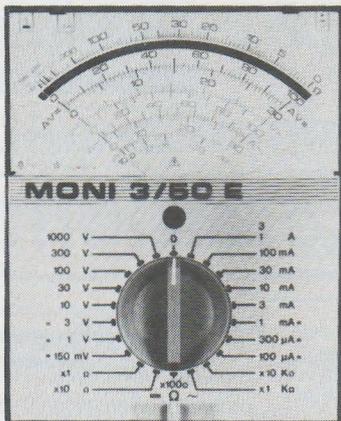
MONI 10/20 : 420 F

ATTENTION LDEM NE LIVRE  
QUE LES REVENDEURS

## EN VENTE CHEZ VOTRE DISTRIBUTEUR

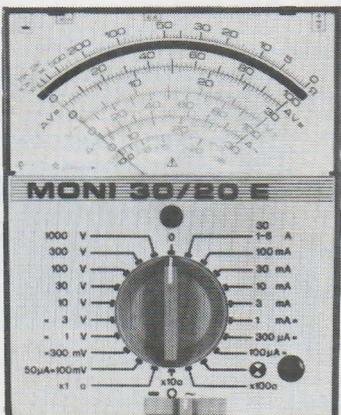
### MONI 3/50 E

Résistance interne : 50 k $\Omega$ /V continu et alternatif. Equipage magnétoélectrique 100°. Calibre 3 A courant continu et alternatif. Capacimètre avec utilisation de la notice technique. Chute de tension 20  $\mu$ A/150 mV - 3 A/750 mV. Galvanomètre protégé par diodes. Protection électronique du circuit A. Circuit 3 A non protégé. Précision A et V continu 3%, alternatif 3.5%.



### MONI 30/20 E

Toutes applications - Résistance interne 20 k $\Omega$ /V continu et alternatif. Protection électronique. Courant maxi 30 A. Recherche de phase par néon. Capacimètre avec notice technique. Chute de tension 500 mV pour 30 A. 30 kV en continu avec sonde extérieure. Précision A et V courant continu 2%, alternatif 3%. Protection du galvanomètre par diodes. Protection électronique du circuit  $\Omega$  et 1 A. Calibre 6-30 A non protégé.

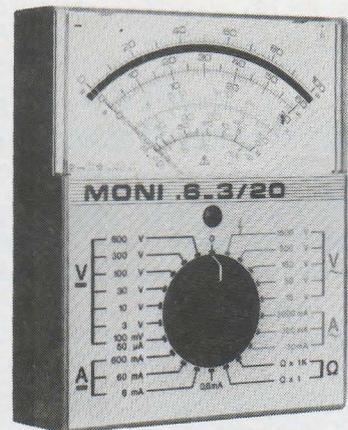


### LISTE DES REVENDEURS

01000 BOURG EN BRESSE	ELBO	(74) 23.60.79
01500 AMBERIEU EN BUGEY	BUGEYLEC	(74) 38.19.50
03000 MOULINS	CORATEL	(70) 20.27.00
03100 MONTLUÇON	COMPOTELEC	(70) 46.06.33
06000 NICE	ELECTRONIQUE ASSISTANCE	(93) 56.01.20
06000 NICE	HIFI DIFFUSION	(93) 86.69.48
06400 CANNES	HAUCH	(93) 38.41.53
06400 CANNES	ATELIER REYA	(93) 38.54.54
06400 CANNES	ELECTRONIQUE LOISIRS	(93) 38.36.56
07100 ANNONAY	ARNAUD ELECTRONIQUE	(75) 33.52.96
07160 LE CHEYLARD	PINET	(75) 29.33.30
07300 TOURNON	COSI FRERES	(75) 08.37.21
13000 MARSEILLE	BRICOL AZUR	(91) 90.34.33
13000 MARSEILLE	RADIO DISTRIBUTION ANSELME	(91) 48.70.57
13000 MARSEILLE	HILL ELECTRONIQUE	(91) 89.10.98
13100 AIX-EN-PROVENCE	ALPHATRONIC	(42) 27.89.54
13140 MIRAMAS	SERVICE ELECTRONIQUE	(90) 50.01.52
13300 SALON DE PROVENCE	BRIC-ELEC	(90) 56.48.09
17000 LA ROCHELLE	COMPTOIRS ELECTRONIQUES ROCHELAIS	(46) 41.09.42
17000 LA ROCHELLE	LOISIRS TECHNIS	(46) 41.17.64
21000 DIJON	ELECTRONIC 21	(80) 72.25.85
24000 PERIGUEUX	K. C. E.	(16) 08.90.35
24100 BERGERAC	POMAREL	(53) 57.02.65
26000 BESANÇON	REBOUL ELECTRONIQUE	(81) 81.02.15
26100 ROMANS	BONNEFOY	(75) 71.35.62
26000 MONTELMAR	ELECTRONIQUE DISTRIBUTION	(75) 64.10.96
26500 BOURG-LES-VALENCES	E. C. A. ELECTRONIQUE	(75) 42.68.88
30000 NIMES	S. A. R. L. CINI RADIO TELE	(66) 67.67.05
30000 ALES	ETS ROUX	(66) 52.89.12
31000 TOULOUSE	AUGE	(61) 21.37.75
33000 BORDEAUX	ELECTRONIQUE 33	(56) 28.62.79
33000 BORDEAUX	SOLISELEC	(56) 52.94.07
34000 MONTPELLIER	S. N. D. E.	(67) 58.66.92
34000 MONTPELLIER	TOUTE L'ELECTRONIQUE	(67) 58.68.94
38000 GRENOBLE	CHARLAS	(76) 46.29.02
38000 GRENOBLE	ELECTRON BAYARD	(76) 54.23.58
38130 ECHIROLLES	BERTHET ELECTRONIQUE	(76) 22.65.95
38200 VIENNE	VIDEO 13	(74) 85.51.76
38500 VOIRON	ELDA	(76) 65.89.82
42000 ST-ETIENNE	RADIO SIM	(77) 32.74.62
42000 ST-ETIENNE	REMATIQUE	(77) 33.21.32
42300 ROANNE	S. E. C.	(77) 71.79.59
54000 LONGWY	COMELEC	(8) 224.48.96
57000 METZ	C. S. E.	(8) 766.66.98
57600 FORBACH	TELE SERVICE	(8) 787.38.57
58000 NEVERS	CORATEL	(86) 57.28.02
63000 CLERMONT-FERRAND	ATOLL	(73) 91.86.92
63000 CLERMONT-FERRAND	ELECTRON. SHOP	(73) 92.73.11
65000 TARBES	C. B. E.	(62) 93.84.46
67000 STRASBOURG	ALSAKIT	(88) 35.06.59
68000 COLMAR	MICROPROSS	(89) 23.25.11
68200 MULHOUSE	HENTZ	(81) 45.31.98
69000 LYON	CORAMA	(7) 889.06.35
69000 LYON	L. R. C.	(7) 828.99.09
69000 LYON	TOUT POUR LA RADIO	(7) 860.26.23
69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE	ELECTRONIC SHOP	(74) 65.28.82
69600 OULLINS	CHUZEVILLE	(7) 851.30.19
71000 MACON	COMPELEC	(85) 34.43.06
73000 CHAMBERY	AUDIO ELECTRONIQUE	(79) 85.02.63
73000 CHAMBERY	R. D. S. SERVICE	(79) 33.52.68
74100 ANNEMASSE	HANDELEC ELECTRONIQUE	(50) 92.22.93
74380 BONNE	ELECTRONAUTE	(50) 39.33.10
75000 PARIS	ACER-OCER	770.28.31
75000 PARIS	RAM	307.62.45
75000 PARIS	REUILLY COMPOSANTS	372.70.17
81100 CASTRES	ETS JACQUES GACHES	(63) 59.29.58
83200 TOULON	RADIELEC COMPOSANTS	(94) 91.47.62
83200 TOULON	ARLAUD ELECTRONIQUE	(94) 41.33.65
84000 AVIGNON	KITS ET COMPOSANTS 84	(90) 85.28.09
87000 LIMOGES	DISTRUSHOP	(55) 79.56.61
87000 LIMOGES	LIMTRONIC-PAROT	(55) 34.56.55
88000 EPINAL	AUX COMPOSANTS ELECTRONIQUES	(29) 82.18.64
91390 MORSANG SUR ORGE	C. F. L.	015.30.21
94200 IVRY SUR SEINE	C. F. L.	872.32.68
97400 ST-DENIS DE LA REUNION	FOTELEC L. T.	21.50.42

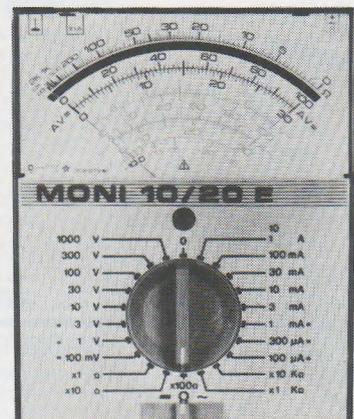
### MONI 6-3/20

Résistance interne 4 k $\Omega$ /V en alternatif, 20 k $\Omega$ /V en continu. Equipage magnétoélectrique 40  $\mu$ A - 2500  $\Omega$  100°. Sélection des calibres par commutateur central. Chute de tension : 50  $\mu$ A/100 mV - 600 mA/500 mV. Galvanomètre protégé par diodes. Circuit  $\Omega$  et A protégés par fusible. Précision : A et V courant continu 2,5%. A et V courant alternatif 3%.



### MONI 10/20 E

Résistance interne 20 k $\Omega$ /V continu et alternatif. Toutes utilisations. Protection électronique. Courant maxi 10 A. Tension maxi 1000 V. Calibre ohmètre 50 m $\Omega$ . Capacimètre avec notice technique. Précision : 2% en continu - 3% en alternatif. Protection du galvanomètre par diodes. Protection électronique du circuit  $\Omega$  et 1 A. Calibre 10 A non protégé.





# L'IMPULSION

CAEN Z. I. de la Sphère Rue Léon-Foucault - B. P. 45  
14200 HÉROUVILLE SAINT-CLAIR

TEL. (31) 93.33.88

L'IMPULSION

**catalogue**  
composants . mesure

**L'impulsion**

Tel: (16 31) 93.33.88

1984

## EXTRAIT DE PROMOTION

POUR RECEVOIR LA PROMOTION 1 ENVELOPPE TIMBRÉE 5F OU 25F (6 ENVOIS)

### POTENTIOMETRE

T/18 170ΩA 100K POUR C.I 15 TOURS PAS 2.54 10% 5,20F  
T/7 470ΩA 100K POUR C.I 1 TOUR PAS 2.54 10% 5,35F  
10 TOURS POUR CHASSIS (BOURNS 3540) 41,50F

### CIRCUITS IMPRIMES FUSIBLES & PORTE FUSIBLE

REVEL. POUVRE POUR 2L 19,00F  
PLAQUE EPOXY (ISO PRINT) 16/10 35U X10 [ POUR C.I (905) T 20 1,85F  
" " CHASSIS (3306) T20 2,35F  
T20 RAPIDES 0,1A à 10A 0,70F

1 FACE 200X300 46,95F  
2 FACES 200X300 61,00F  
FEUTRE 8,00F

### CONNECTEURS SIMPLE FACE PAS 3,96

936P 10 voies 3,35F  
" " 15 " " 4,50F  
" " 18 " " 5,60F  
" " 22 " " 6,70F

DISPONIBLE CATALOGUE 400 PAGES  
(composants, applications, brochages)

35F + 15 PORT

PRIX TTC FORFAIT PORT 15F

## Choisissez un métier sans vous tromper

SECTEURS	SANS DIPLOME	NIVEAU B.E.P.C. (ou C.A.P.)	NIVEAU BACCALAUREAT
INFORMATIQUE	<input type="checkbox"/> Opératrice de saisie <input type="checkbox"/> Codifieur <input type="checkbox"/> Initiation à l'informatique.	<input type="checkbox"/> Opérateur(trice) sur ordinateur <input type="checkbox"/> Programmeur d'application <input type="checkbox"/> Pro- grammeur sur micro-ordinateur.	<input type="checkbox"/> Analyste programmeur <input type="checkbox"/> Langa- ges de programmation <input type="checkbox"/> Analyste (Bac + 2) <input type="checkbox"/> B.T.S. informatique.
ELECTRONIQUE AUTOMATISMES	<input type="checkbox"/> Electronicien <input type="checkbox"/> Installateur dé- panneur électroménager <input type="checkbox"/> Mon- teur câbleur en électronique.	<input type="checkbox"/> C.A.P. et B.P. électronicien <input type="checkbox"/> Technicien électronicien <input type="checkbox"/> Techni- cien en micro-processeurs <input type="checkbox"/> Tech- nicien en automatismes.	<input type="checkbox"/> B.T.S. électronicien <input type="checkbox"/> Sous- ingénieur électronicien.
RADIO T.V. HI-FI	<input type="checkbox"/> Monteur dépanneur R.T.V. HI-FI <input type="checkbox"/> Monteur dépanneur VIDEO.	<input type="checkbox"/> Technicien R.T.V. HI-FI <input type="checkbox"/> Tech- nicien en sonorisation.	
ELECTRICITE	<input type="checkbox"/> Electricien d'entretien <input type="checkbox"/> Electro- mécanicien.	<input type="checkbox"/> Technicien électricien <input type="checkbox"/> Techni- cien électromécanicien.	<input type="checkbox"/> Sous-ingénieur électricien.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).

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



## Educatel

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

## BON pour recevoir GRATUITEMENT

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

M.  Mme  Mlle

NOM ..... PRENOM .....

ADRESSE: N° ..... RUE .....

CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] LOCALITE .....

(Facultatifs)

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

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse: .....

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

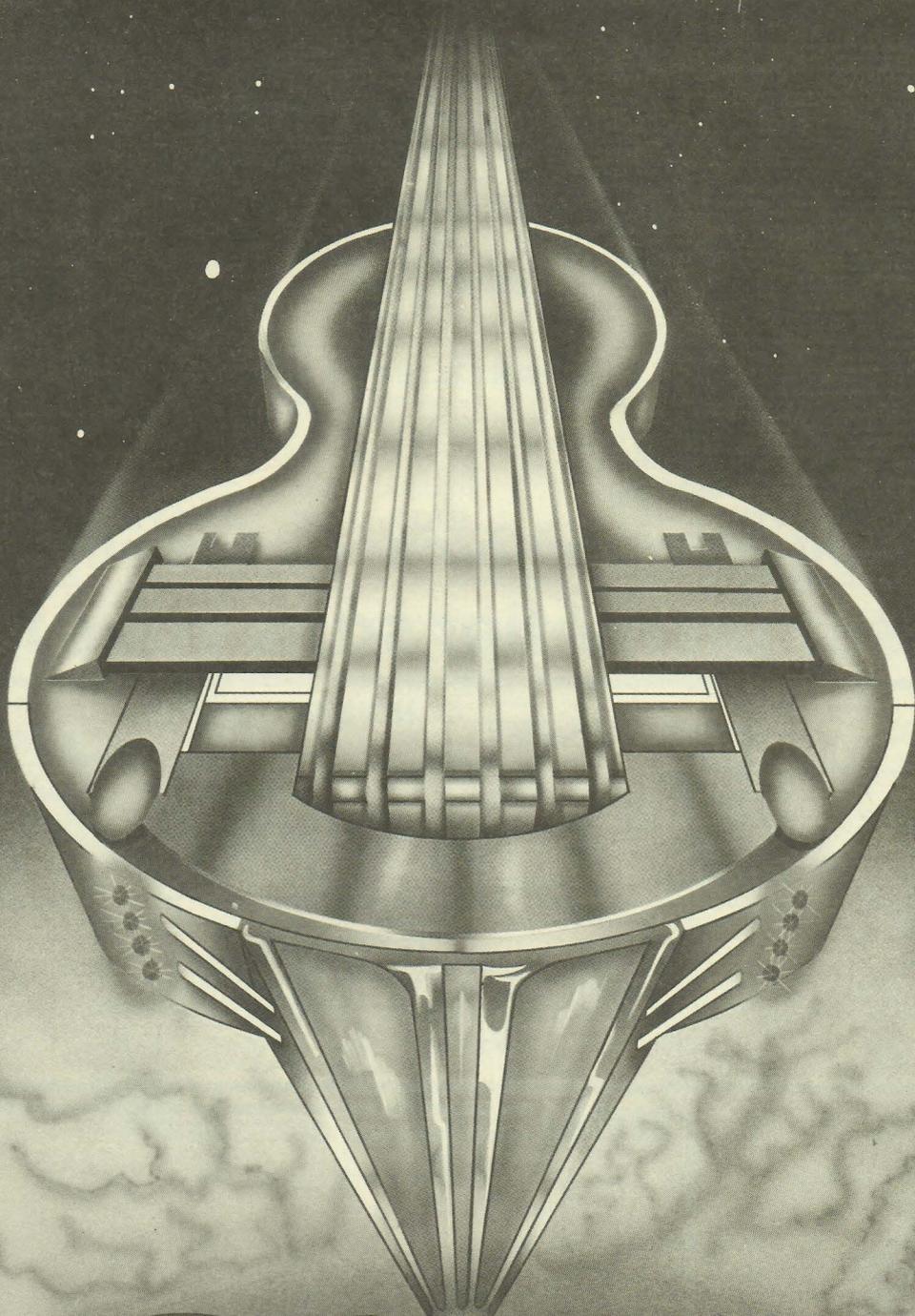
Pour Canada, Suisse, Belgique: 49, rue des Augustins, 4000 Liège  
Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

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

ou téléphonez à Paris  
**(1) 208.50.02**



# DANS L'ESPACE MUSICAL

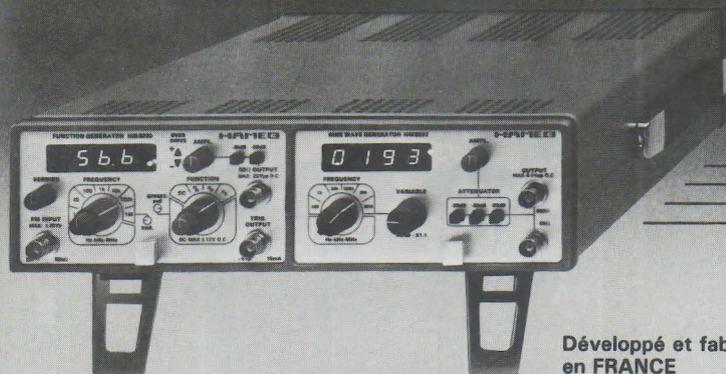


**SONO**  
*Light-Show Orchestres Discothèques*

chaque mois chez votre marchand de journaux



# Le nouveau système modulaire 8000



Développé et fabriqué en FRANCE

Générateurs

Multimètres

Compteurs

Alimentations

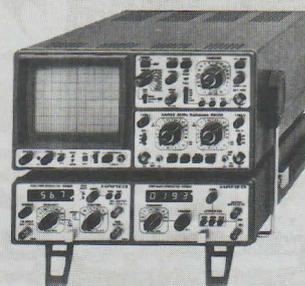
Toute une gamme de modules enfichables et interchangeables dans un coffret d'alimentation.

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

Pour de plus amples informations:

**HAMEG** S.a.r.l.

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



## 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

### DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- Outillage et mesure 5F en timbres
- Alarme 5F en timbres
- Kits: 7F en timbres
- Divers: 5F en timbres
- Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15F - port 9F

Nom \_\_\_\_\_  
 Prénom \_\_\_\_\_  
 N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
 Ville \_\_\_\_\_  
 Code postal \_\_\_\_\_

Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

43, av de la Résistance  
 (ancienne RN5)  
 91330 Yerres



949.30.34.

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)

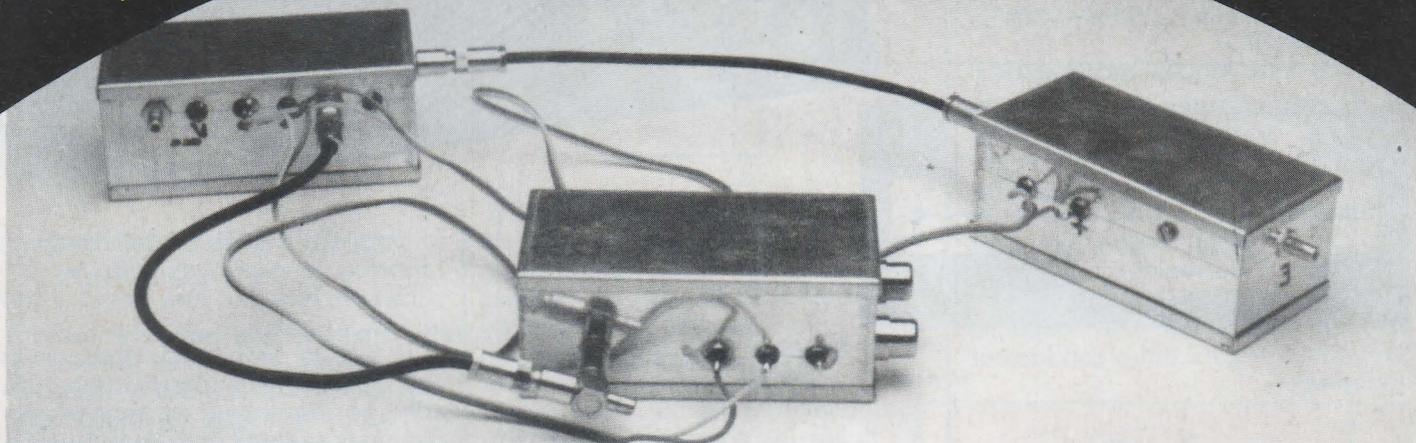
Nom .....  
 Adresse .....  
 Ville .....  
 Code Postal ..... Age .....

TECHNIMETHODES B.P. 163 - 21005 DIJON CEDEX

Temps   
 Difficulté   
 Dépense 

**Réalisation**

# Récepteur FM large bande



Le récepteur FM que nous vous proposons dans cet article a été conçu sous forme modulaire. Le récepteur couvre toutes les bandes FM et grâce à une modification mineure la plage de réception est étendue jusqu'à 190 MHz sans dégradation notable de la sensibilité.

Ajoutons, pour clore ce préambule qu'hormis le préamplificateur d'antenne cet appareil reste d'un prix de revient tout à fait modeste.

## Structure générale d'un récepteur :

Au cours des différents articles précédents, ce problème a été largement abordé et nous nous bornons ici à de simples rappels.

Dans une quelconque transmission, le signal électromagnétique est recueilli par l'antenne, amplifié par un préamplificateur et traverse un filtre sélectif avant d'être appliqué à l'entrée du mélangeur. Le mélangeur est une «boite noire» possédant deux entrées et une sortie.

La première de ces entrées reçoit le signal provenant de l'antenne et la deuxième entrée reçoit le signal d'oscillateur local. Si on appelle ces deux fréquences  $f_1$  et  $f_2$ , le mélangeur étant un circuit essentiellement non linéaire, son signal de sortie est constitué par la somme des signaux aux fréquences  $m f_1 \pm n f_2$  avec  $m$  et  $n$  entiers.

En fait seul le cas  $m = N = 1$  nous préoccupe et l'on distingue deux solutions :

— la fréquence de l'oscillateur local est supérieure à la fréquence à recevoir  $f_{OL} > f_{REC}$  et la fréquence du signal de sortie du mélangeur vaut :  $f_{OL} - f_{REC} = f_i$

— la fréquence de l'oscillateur local est inférieure à la fréquence à recevoir  $f_{OL} < f_{REC}$  et la fréquence du signal de sortie du mélangeur vaut :  $f_{REC} - f_{OL} = f_i$

On trouve ensuite, un ou plusieurs filtres sélectionnant  $f_i$  et rejetant les produits d'intermodulation sans intérêt ( $m \neq 1$  et  $n \neq 1$ ). A ce stade le signal à fréquence intermédiaire doit être amplifié pour compenser les pertes d'insertion dues aux filtres LC, quartz, ou céramiques. Dès que le niveau est suffisant vis-à-vis de la sensibilité du détecteur, le signal à fréquence intermédiaire est appliqué au démodulateur.

Si le signal à recevoir est modulé en fréquence, le démodulateur peut être de différents types, les plus courants étant les démodulateurs ou discriminateurs à quadrature ou les discriminateurs à PPL. Si le signal est modulé en amplitude, le détecteur peut être constitué par une simple diode mais une solution plus élégante consiste à employer un PPL.

On dispose à la sortie du démodulateur d'un signal basse fréquence qui est bien sûr appliqué à l'entrée d'un amplificateur audio.

Conformément à l'énoncé précédent, le récepteur décrit dans cet article comporte trois parties distinctes,

chaque partie assemblée représente un module de faibles dimensions (d'autres modules pourront être envisagés) :

- module préamplificateur d'antenne large bande.
- module oscillateur, mélangeur, préampli à fréquence intermédiaire.
- module discriminateur FM bande large.

La réalisation de modules supplémentaires,

- module synthétiseur de fréquence.
- module discriminateur FM bande étroite et AM.

seront probablement envisagée dans un prochain article.

D'un point de vue strictement mécanique les trois premiers modules sont logés chacun dans un boîtier métallique de faibles dimensions : 74 x 37 x 30 mm.

Les modules futurs, plus encombrants, prendront place dans des boîtiers de même fabrication mais de dimensions plus importantes : 110 x 74 x 30. En principe l'approvisionnement de ces boîtiers ne pose aucun problème chez les revendeurs spécialisés en HF.

Les entrées sorties sont constituées par des prises Sublic SMA ou SMB

lorsqu'il s'agit de signaux HF. Pour les alimentations on a recours à de simples by-pass et pour la sortie audio à de non moins simples prises CINCH.

Si les prises Sublic s'avèrent trop chères ou «introuvables» on peut pratiquer un trou dans le boîtier et faire traverser un fil blindé genre KX3, mais bien sûr cette solution diminue le caractère modulaire de cette réalisation.

Si l'on tient à conserver la modularité du système, les prises SMA peuvent être remplacées par un autre modèle à la seule condition que la capacité embase — conducteur reste faible (inférieure à quelques picofarads) — pour cette raison il est impossible d'utiliser les by-pass pour véhiculer les signaux HF, ces composants présentent une capacité d'environ 1 à 2 nF entre conducteur et embase.

### Le préamplificateur d'antenne

Le préamplificateur d'entrée est construit autour d'un circuit intégré Siemens : le CGY 21. Ce circuit intégré en boîtier TO 12 est constitué par deux étages amplificateurs, la fréquence maximale d'utilisation est telle que l'on a recours à des transistors à effet de champ à Arséniure de Gallium. La mise en œuvre de ce circuit ne nécessite qu'un très faible nombre de composants externes : condensateurs de liaison à l'entrée et à la sortie et deux selfs constituant les charges des deux étages amplificateurs. Le schéma de ce préamplificateur est représenté à la **figure 1** et rend compte de la simplicité d'utili-

sation du CGY 21. On trouve en outre les classiques condensateurs de découplage de l'alimentation et un régulateur 5 V : IC<sub>2</sub>. tous les modules seront alimentés avec une tension de 15 V, la tension d'alimentation du circuit intégré Siemens doit être comprise entre 3 et 6 V. Pour ne pas multiplier les connexions d'alimentation, un régulateur est disposé à l'intérieur du module lorsque cela s'avère nécessaire.

Le circuit CGY 21 alimenté sous 5 V consomme environ 220 mA, ce qui donne une puissance à dissiper de 1,1 W. Le boîtier TO 12 est incapable seul de dissiper une telle puissance et il est impératif, pour éviter de sortir de l'aire de sécurité et pour éviter la destruction du circuit intégré, de munir celui-ci d'un chip refroidisseur. L'espace libre autour du CGY 21 est suffisant pour monter un refroidisseur qui abaisse la température de fonctionnement.

En régime de fonctionnement stabilisé, une demi-heure après la mise en route, la température reste très élevée : 70 °C. Il n'y a aucune raison de s'en soucier, cette température est

la température de fonctionnement normale du circuit intégré. Il en résulte bien entendu une élévation de la température du boîtier, d'autant plus que le régulateur participe à cette élévation en dissipant environ 2 W. Le régulateur est monté perpendiculairement au circuit imprimé et la semelle métallique vient en contact avec une paroi du boîtier. La liaison mécanique entre boîtier et le régulateur est assurée par vis et écrou au travers de ladite paroi.

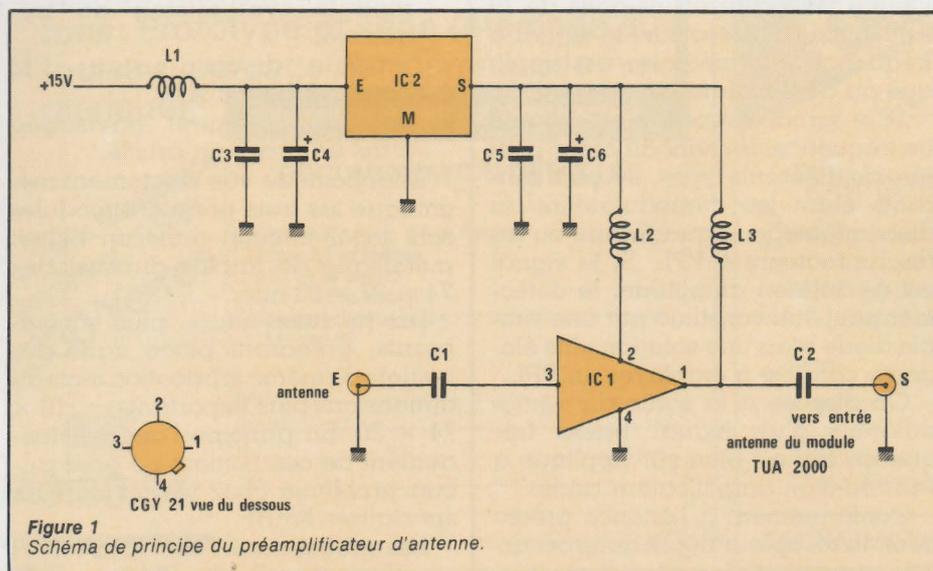
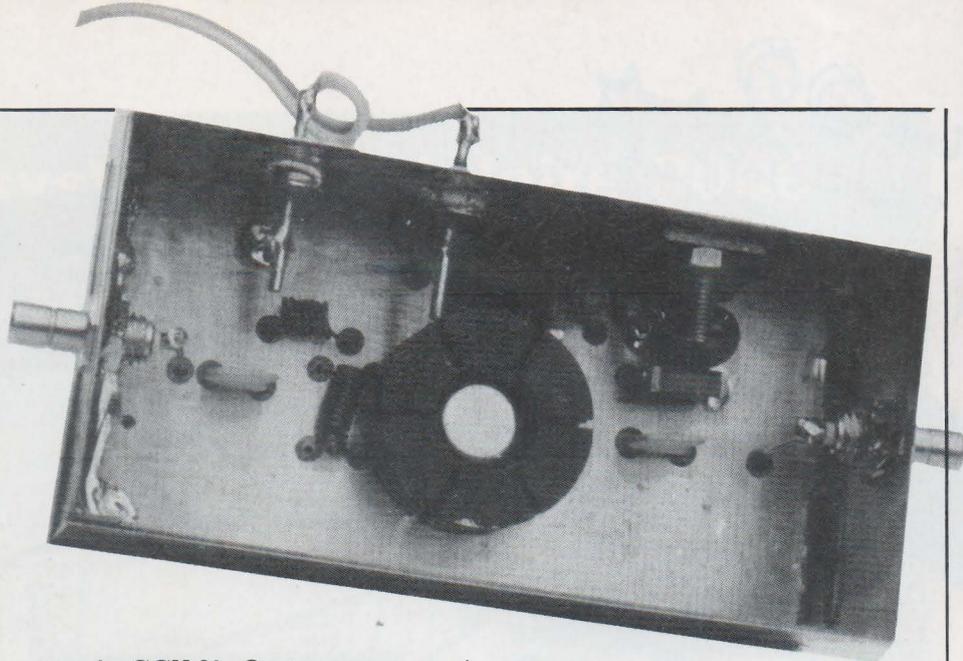
En fonctionnement normal, boîtier muni des deux couvercles, la température en surface atteint 45 °C. Cette température pourra être abaissée en fixant le module sur le châssis d'un appareil définitif.

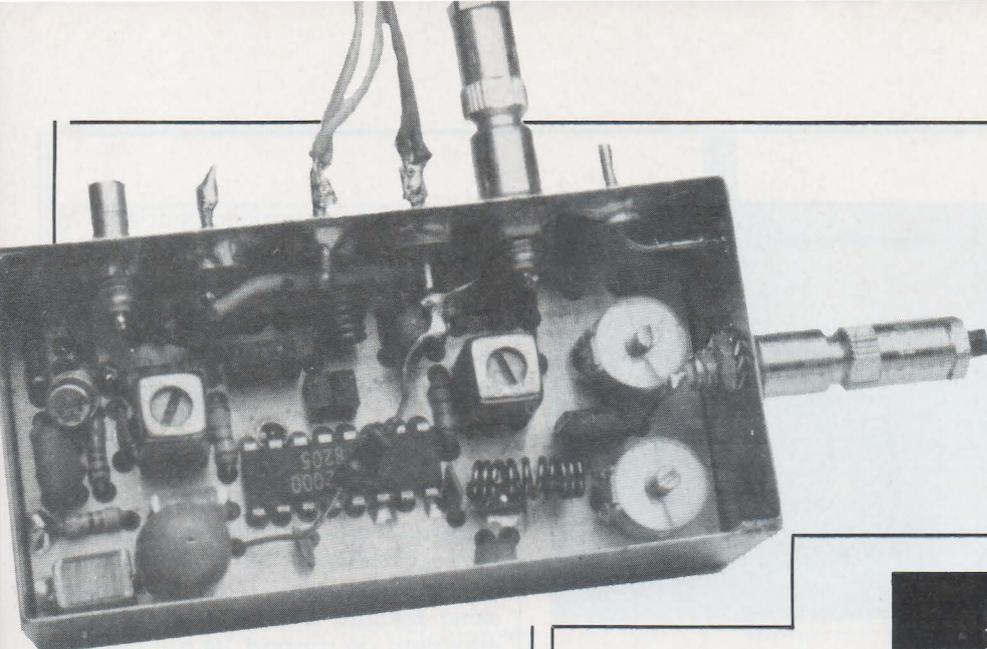
### Résultats des essais sur le module CGY 21

A l'aide d'un générateur délivrant des signaux de fréquence inférieure à 1100 MHz et d'un analyseur de spectre, nous avons pu constater que les performances du circuit étaient excellentes. A 200 MHz, pour un signal d'entrée de -50 dBm, on mesure en sortie -27 dBm ce qui donne un gain de 23 dB et correspond quasiment aux caractéristiques maximales données par le constructeur. Les variations du gain, lorsqu'on augmente la fréquence, sont inférieures à 2 dB jusqu'à 800 MHz. Pour une fréquence de 1 GHz, le gain diminue et vaut +18 dB.

On peut donc compter sur un gain supérieur à 20 dB entre 100 et 800 MHz; à 50 MHz, il n'est plus que de 10 dB et à 25 MHz 0 dB.

Ces performances sont tout à fait remarquables et confèrent au récepteur, dans sa version définitive, une sensibilité de 0,7  $\mu$ V pour un rapport Signal/Bruit de 10 dB.





## Le récepteur : TUA 2 000

Comme le circuit précédent, le TUA 2 000 est un circuit intégré Siemens initialement prévu pour la réception des signaux de télévision en bande I et bande III.

La bande de fréquence reçue s'étend jusqu'à 400 MHz. Le schéma

### Réalisation des selfs du circuit à CGY 21

La self L<sub>1</sub> est une bobine d'arrêt : (self 100  $\mu$ H TOKO), tandis que les selfs L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> devront être bobinées. L<sub>2</sub> comporte 12 spires de fil de cuivre émaillé de 5/10 bobinées sur un mandrin de 2,5 mm, la longueur du bobinage valant 8 mm.

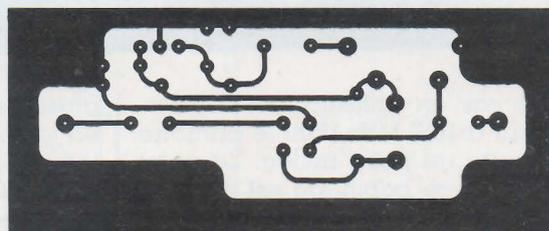
L<sub>3</sub> comporte 7 spires de fil de cuivre émaillé de 5/10 bobinées sur un mandrin de 2,5 mm, la longueur du bobinage valant 5 mm.

### Réalisation pratique

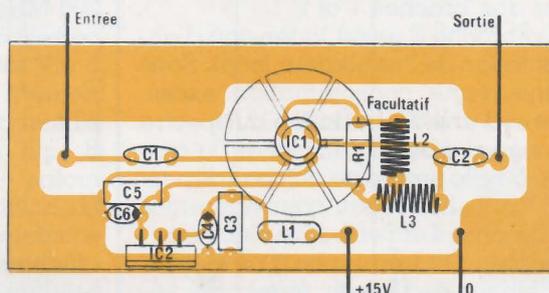
Pour éviter les surprises désagréables il est bon de se fier au tracé des pistes représenté à la **figure 2** et à l'implantation des composants à la **figure 3**. Le circuit imprimé est du type double face, la face composant est entièrement cuivrée, à l'exception des dégagements faits avec un foret de  $\varnothing$  3 mm pour le passage des fils des composants n'aboutissant pas à la masse.

Le plan de masse, ainsi que la ceinture de masse située côté piste sont utilisés pour assurer la fixation mécanique boîtier-circuit imprimé.

Cette liaison consiste en un simple cordon de soudure entre le circuit imprimé et les quatre parois, côté composants et côté pistes. Cette opération constitue la phase finale de l'assemblage mécanique. Avant d'effectuer cette opération, il est bon de s'assurer qu'il n'y a pas d'ennui d'implantation, en effet, une intervention sur le module assemblé est beaucoup plus difficile que sur le circuit seul. Notons, pour terminer le paragraphe consacré au module CGY 21, que les modifications des caractéristiques électriques ; gain, bande passante, facteur de bruit,



**Figure 2**  
Tracé des pistes du circuit préampli d'antenne.  
Circuit imprimé double face  
Plan de masse côté composants.



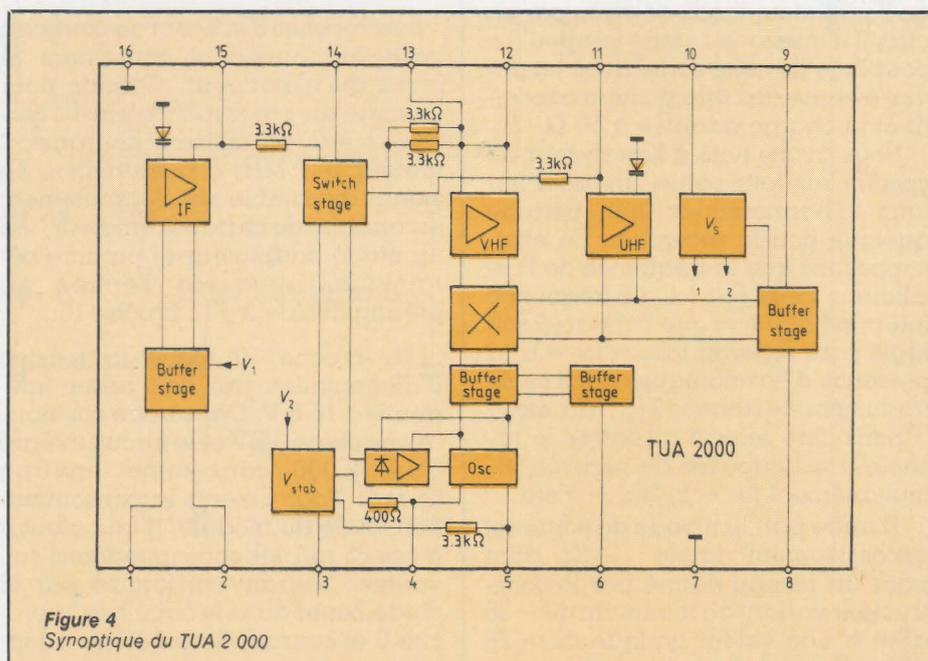
**Figure 3**  
Schéma d'implantation du préamplificateur d'antenne à CGY 21.

circuit imprimé sur table et circuit implanté dans un boîtier faisant office de blindage sont on ne peut plus normales.

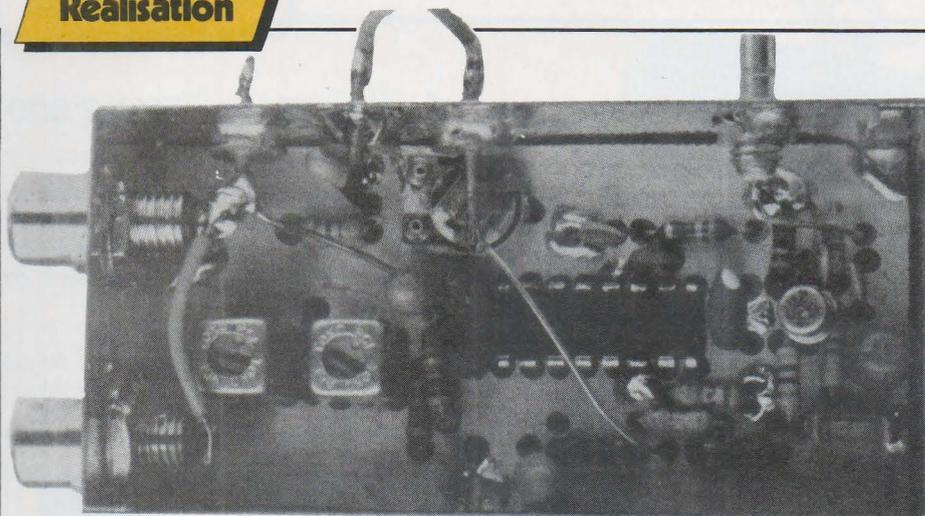
Enfin, signalons qu'étant donné le prix du circuit ( $\approx$  350 F), on ne mettra sous tension qu'après une vérification soignée.

synoptique du circuit intégré est représenté à la **figure 4**.

Les broches 1 et 2 sont des sorties à collecteur ouvert, pouvant attaquer un filtre à onde de surface (en télévision). Chaque charge sera donc connectée entre la broche (1 ou 2) et le pôle positif de l'alimentation. Dans



**Figure 4**  
Synoptique du TUA 2 000



notre cas on utilisera un transformateur à 10,7 MHz dont le primaire comporte un point milieu. Le point milieu de ce bobinage est relié au pôle positif d'alimentation et chaque extrémité, aux collecteurs accessibles aux broches 1 et 2.

La broche 3 reçoit la tension d'alimentation de l'oscillateur local. Sous peine d'une consommation excessive et d'une dégradation du spectre du signal d'oscillateur local, la tension à cette entrée ne doit pas dépasser 7,5 V. Le réseau connecté entre les broches 4 et 5 et le zéro électrique, détermine la fréquence d'oscillation du circuit oscillateur local. Ce réseau est constitué par un filtre en T, et du point milieu du T, sont issus deux condensateurs connectés aux broches 4 et 5 et un circuit LC parallèle, connecté au zéro électrique. La variation de fréquence est obtenue en agissant sur la valeur du condensateur placé en parallèle sur la self L, par le truchement d'une diode à capacité variable.

À la broche 6, on trouve la sortie de l'oscillateur local, délivrée par un circuit d'interface : étage tampon. Le couplage de cette sortie avec un circuit externe doit être du type capacitif et la charge adaptée à 50 Ω.

Nous avons noté à l'analyseur de spectre sur cette sortie, un assez fort taux d'harmoniques qui perturbe quelque peu la réception. En effet, supposons que la fréquence de l'oscillateur local soit  $f_{OL}$ , la fréquence intermédiaire  $f_i$  et que l'appareil soit réglé pour recevoir  $f_{REC} = f_{OL} - f_i$ , la présence d'harmoniques dans  $f_{OL}$  se traduit par des termes  $2 f_{OL}$ ,  $3 f_{OL}$  etc...

Sans filtre sélectif à l'entrée le récepteur est capable de recevoir simultanément  $f_{OL} - f_i$ ,  $2f_{OL} - f_i$  etc...

D'autre part le niveau de sortie est excessivement faible : -33 dBm pour un niveau donné par le constructeur variant au minimum de -36 dBm à une valeur typique de -28 dBm. Ce signal est trop faible pour

attaquer un quelconque prédiviseur en technologie ECL. On devra donc intercaler entre la sortie de la broche 6 et un éventuel prédiviseur, un amplificateur d'au moins 36 dBm, capable de fonctionner jusqu'à 200 MHz. Le niveau de -33 dBm correspondant à une tension de 5 mV est insuffisant pour le fonctionnement correct de prédiviseurs sensibles comme le SDA 2101 ou le U 664 B, qui requièrent un niveau d'au moins -22 dB à 100 MHz : 17,8 mV. La solution du SDA 2101 n'est pas satisfaisante, un synthétiseur ou un affichage de fréquence équipé d'un prédiviseur par 64 n'étant pas un modèle de commodité. On se tourne alors vers un prédiviseur par 10 beaucoup moins sensible, justifiant le gain de l'étage amplificateur + 36 dBm annoncé plus haut. On dispose à la sortie de cet amplificateur de 316 mV, donnant un fonctionnement sans problème de circuits tels que le 11 C 90 ou SP 8690 ou SP 8695. La broche 7 doit être reliée au zéro électrique.

Les broches 8 et 9 sont des sorties à collecteur ouvert et constituent la sortie du mélangeur. Comme pour la sortie du préamplificateur FI broches 1 et 2, on utilisera un transformateur 10,7 MHz à point milieu. Le signal disponible sur l'enroulement secondaire de ce transformateur, via un étage adaptateur et un filtre céramique, attaquera l'entrée du préamplificateur FI : broche 15.

La broche 10 reçoit la tension d'alimentation qui doit rester inférieure à 16,5 V. Dans notre cas nous avons choisi 15 V et le circuit intégré TUA 2 000 consomme environ 65 mA. Pour obtenir la consommation totale du module, il faut ajouter à ces 65 mA les consommations suivantes : courant consommé par la diode Zéner dans le circuit de la broche 3 et courant dans l'étage adaptateur entre la sortie du mélangeur et

l'entrée du préamplificateur FI. On aboutit à un total avoisinant 100 mA.

La broche 11 est une entrée asymétrique lorsque le TUA 2 000 fonctionne en VHF. Cette entrée n'est pas utilisée et sera reliée à la masse via un condensateur céramique de 4,7 nF.

Les entrées 12 et 13 sont les entrées symétriques du mélangeur. L'impédance d'entrée est élevée et peut être représentée par la mise en parallèle d'une résistance de 3 KΩ et d'un condensateur de 2,7 pF. On aura donc recours à un transformateur élévateur de rapport 1/4 qui adapte l'impédance de l'antenne ou du circuit préamplificateur à CGY 21 à l'impédance du circuit. Le couplage entre le transformateur et les entrées 12 et 13 est du type capacitif et assuré par deux condensateurs céramique de 33 pF.

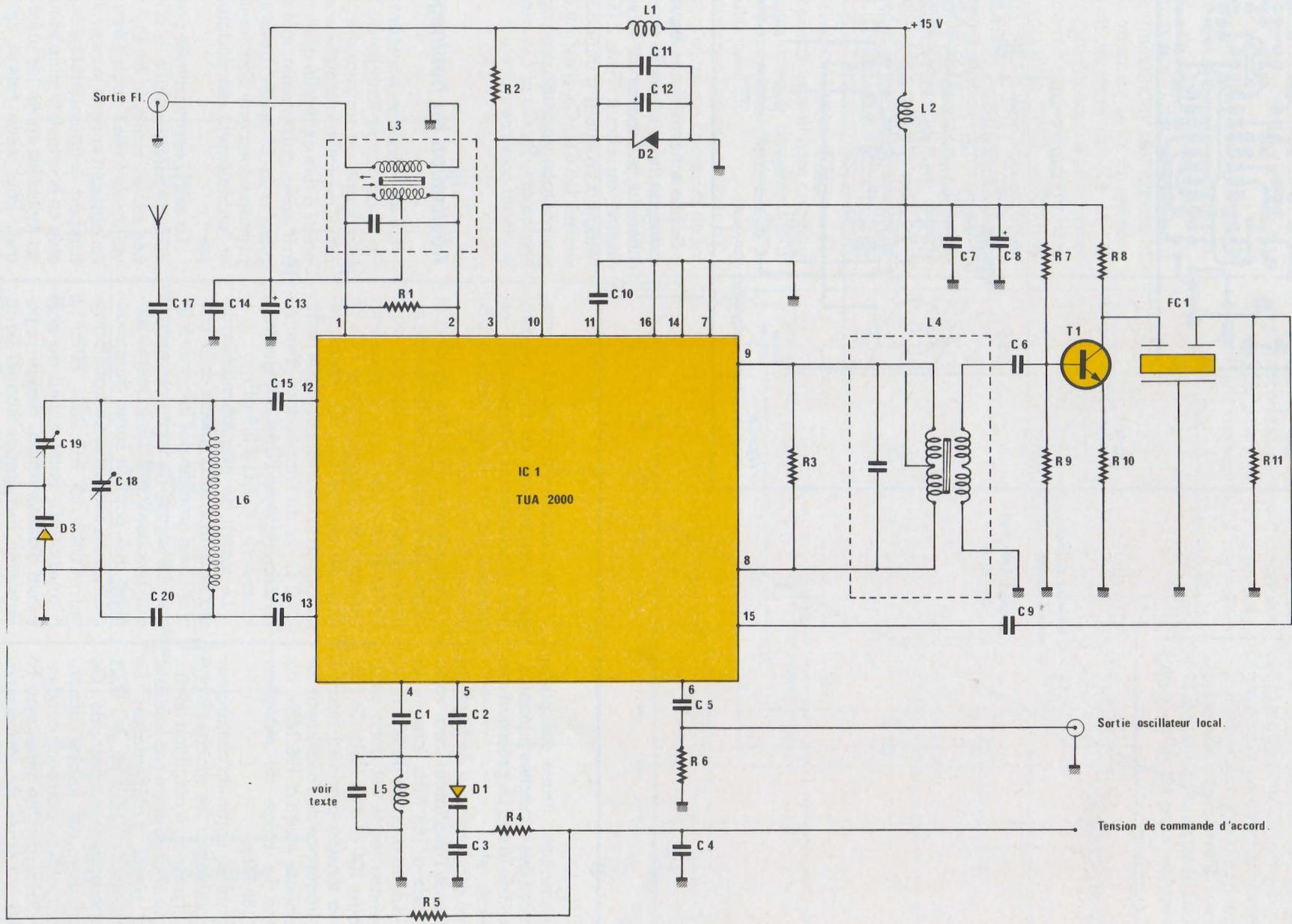
À la broche 14, est appliquée une tension continue 0 ou  $V_{CC}$ , 0 si le circuit travaille en VHF,  $V_{CC}$  si les fréquences reçues font partie du domaine des UHF. Dans notre cas, la broche 14 ainsi que la broche 16 seront reliées au zéro électrique.

Le schéma complet du module oscillateur, mélangeur, préamplificateur FI, est donné à la figure 5.

Les signaux recueillis par l'antenne, sont appliqués à l'entrée du transformateur  $L_6$  de rapport d'élévation 4. Ce transformateur constitue à l'aide des condensateurs  $C_{18}$  à  $C_{20}$  et de la diode à capacité variable  $D_3$ , un filtre passe-bande dont la fréquence centrale est fonction de la tension appliquée au point commun de  $C_{10}$  et  $D_3$ . les signaux de sortie sont envoyés, via les condensateurs  $C_{15}$  et  $C_{16}$ , au mélangeur. La fréquence de l'oscillateur local est déterminée par les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  et le réseau LC parallèle  $L_5$ ,  $D_1$ ,  $C_3$ . la tension de commande de l'oscillateur local est appliquée au point commun  $D_1$ ,  $C_3$ . les tensions de commande de l'oscillateur local et d'accord du filtre passe-bande, sont identiques.

En plaçant un condensateur de 15 pF aux bornes de  $L_5$ , la fréquence de l'oscillateur local varie de 91,8 MHz à 125,5 MHz, lorsque la tension d'accord passe de 0 à 15 V. La fréquence de réception, dans ces conditions, est comprise entre 81,1 MHz et 114,8 MHz. On peut bien sûr cerner plus précisément la bande FM 88-108, en plaçant un condensateur de 12 pF ou même un condensateur ajustable. La valeur de ce condensateur ne peut être donnée plus précisément et dépend

Figure 5  
Schema mélangeur HF.



voir  
texte

Sortie oscillateur local.

Tension de commande d'accord.

Réalisation

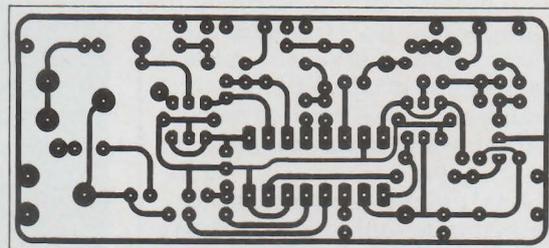
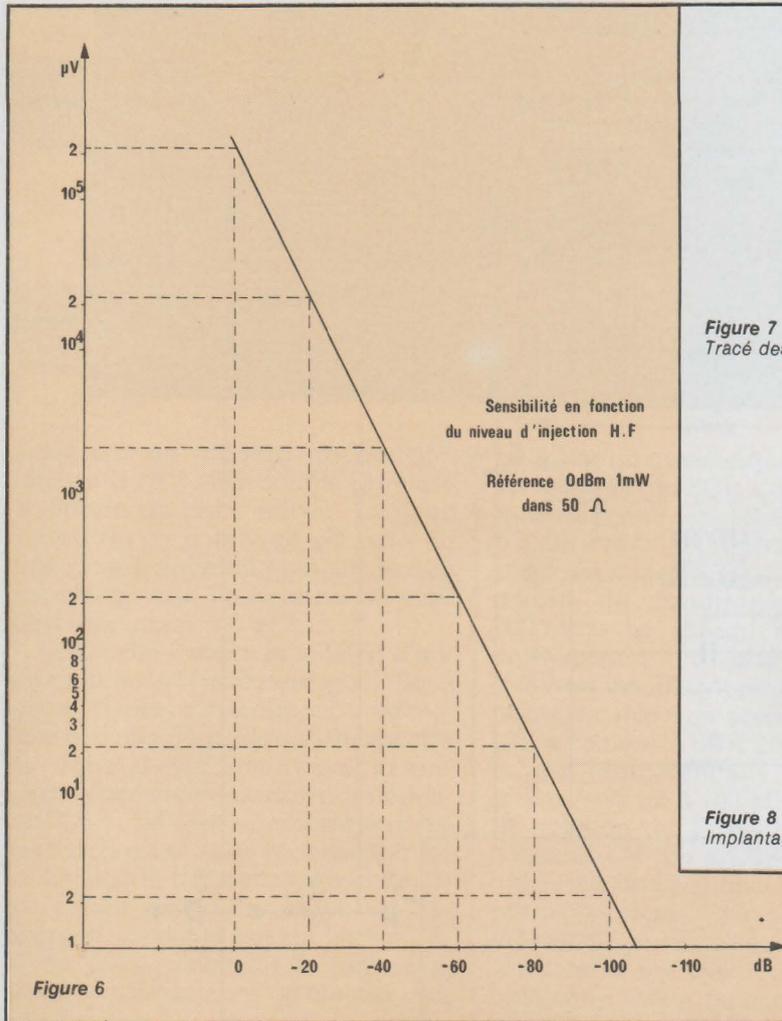


Figure 7  
Tracé des pistes récepteur.

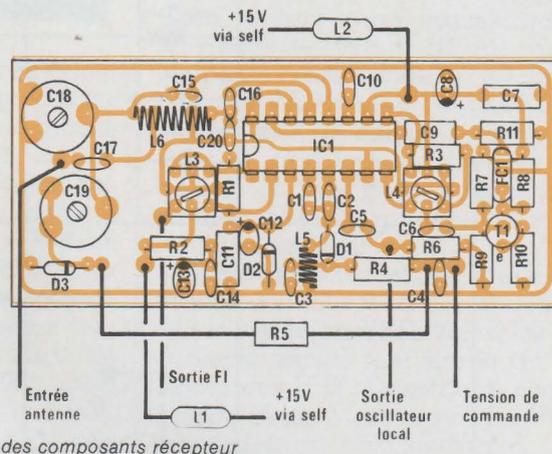


Figure 8  
Implantation des composants récepteur

de la réalisation : (tracé des pistes introduisant des capacités parasites, réalisation de la self  $L_5$ , précision des composants, etc.)

Sans ce condensateur de 15 pF, la fréquence de l'oscillateur local varie de 115 MHz à 189 MHz lorsque la tension d'accord passe de 0 à 15 V. La fréquence reçue est donc comprise entre 104 et 179 MHz. Si l'on pousse la tension d'accord jusqu'à 30 V, la fréquence de l'oscillateur local augmente jusqu'à 198 MHz, ce qui étend la plage de réception jusqu'à 188 MHz.

Le signal de sortie du mélangeur est disponible sur les broches 8 et 9 du circuit intégré, à condition de disposer une charge entre ces sorties et le pôle positif d'alimentation. Le transformateur TOKO 85 AC 3001 PPF s'avère ici très approprié. Ce transformateur de faibles dimensions comporte en outre son condensateur d'accord. Une résistance  $R_3$  placée aux bornes du transformateur amortit celui-ci et limite les risques d'accrochage.

L'impédance de sortie du transformateur 85 AC 3001 PPF est élevée

(3 K $\Omega$ ), il est donc impensable d'attaquer directement un filtre céramique. L'adaptation d'impédance est assurée par un étage tampon bâti autour du transistor  $T_1$ .

L'impédance de sortie, égale à la valeur de la résistance de charge insérée dans le circuit collecteur, vaut 390  $\Omega$  et est donc tout indiquée pour l'attaque du filtre céramique FC1. ce filtre est chargé par un réseau résultant de la mise en parallèle de  $R_{11}$  - 390  $\Omega$  - et de l'impédance d'entrée du circuit intégré TUA 2 000 vue de la broche 15 - (2 K $\Omega$  // 3,9 pF) -

Le signal de fréquence intermédiaire à 10,7 MHz injecté à la broche 15 est amplifié par le circuit intégré. Le signal de sortie est restitué aux broches 1 et 2. De la même manière que pour la sortie du mélangeur, on a recourt à un transformateur TOKO 85 AC 3001 PPF. La connexion du point milieu au pôle positif d'alimentation, assure la polarisation des étages finaux. Le signal de sortie à la fréquence intermédiaire est disponible au secondaire du transformateur mais toujours sous une impédance élevée.

Sur le schéma de la figure 5 on distingue trois réseaux de filtrage différents, le premier  $L_2$ ,  $C_7$  et  $C_8$  est destiné au circuit TUA 2 000 et à l'étage adaptateur d'impédance, le second  $L_1$ ,  $C_{14}$ ,  $C_{13}$  n'est utilisé que pour l'étage de sortie préampli FI et finalement,  $R_2$ ,  $C_{11}$  et  $C_{12}$  alimentent le circuit oscillateur local.

## Réalisation du bobinage L 6

$L_6$  est réalisé en bobinant 8 spires de fil de cuivre émaillé de 5/10 sur une forme ou un mandrin de  $\varnothing$  3 mm. On pratique ensuite une prise à partir d'une extrémité quelconque à la 3<sup>e</sup> spire, puis ensuite, une seconde prise à la 5<sup>e</sup> spire. L'enroulement primaire comporte donc deux spires et l'enroulement «secondaire» 8 spires.

La self  $L_5$  est constituée par 7 tours de fil de cuivre émaillé de 5/10, bobinés sur un mandrin de  $\varnothing$  3 mm. La valeur de la self pourra être ajustée en agissant sur son facteur de forme (rapport longueur/diamètre). Pour cela on écarte, tout simplement, plus ou moins les spires les unes des autres. Pour cette raison on pourra constater quelques différences avec les valeurs que nous avons mesurées, mais un bon réglage remettra les choses en ordre.

## Essais et réglages :

Sans appareil de mesure, ce qui sera le plus souvent le cas, la mise au point ne peut être faite que par tâtonnement.

On commencera par se placer sur une station assez fortement reçue, puis, on réglera les noyaux des transformateurs TOKO L<sub>3</sub> et L<sub>4</sub> pour avoir un maximum de niveau à 10,7 MHz en sortie de L<sub>3</sub>. on passera ensuite au réglage de C<sub>18</sub> et C<sub>19</sub> beaucoup plus délicat. Sur la même station, on réglera les deux condensateurs variables pour obtenir le maximum de signal FI. On répètera cette opération pour une station située à l'extrémité de la gamme, puis, de nouveau au début et au milieu de la plage de réception. Ces opérations sont assez rapides et l'on peut considérer que le réglage optimal est obtenu lorsque une variation de capacité pour C<sub>18</sub> ou C<sub>19</sub> n'entraîne qu'une variation infime du signal FI.

Cette opération peut bien entendu être menée avec le discriminateur FM bande large connecté et relié à un amplificateur BF.

Si on dispose d'un générateur HF, on pourra s'aider de l'abaque de la figure 6 qui donne la correspondance entre dBm et µV pour chiffrer la sensibilité du récepteur.

## Réalisation pratique

Le tracé des pistes est représenté à la figure 7. Comme dans le cas du circuit précédent, il s'agit d'un circuit imprimé double face. La face composants est entièrement cuivrée.

Seuls les trous menant à des contacts allant au zéro électrique ne sont pas dégagés. Le plan de masse supérieur et la ceinture de masse côté composants sont utilisés pour la liaison mécanique avec le boîtier.

L'implantation des composants est représentée à la figure 8. Les selfs L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> sont soudées entre le circuit imprimé et le by-pass véhiculant le

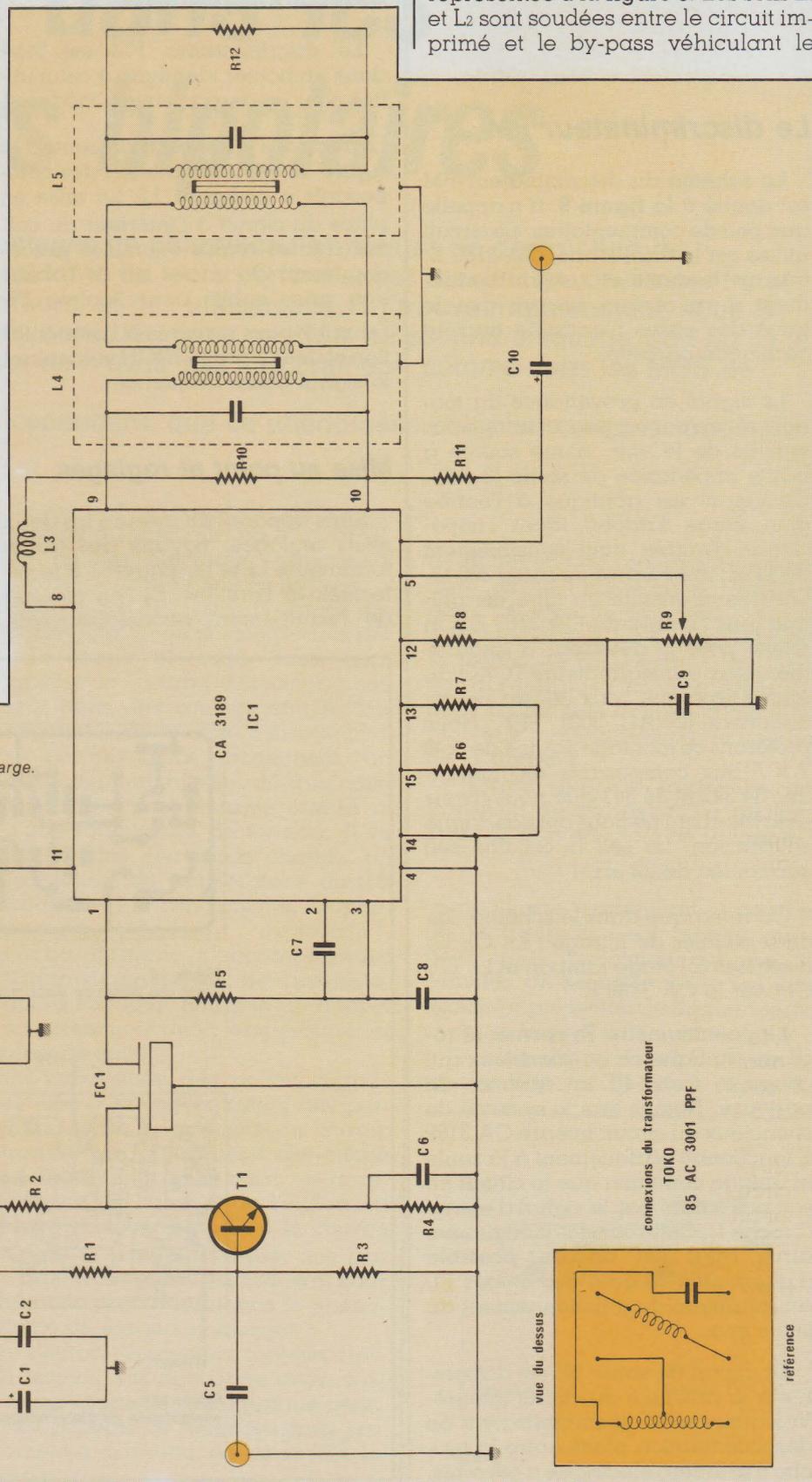


Figure 9  
Schéma de principe du discriminateur FM bande large.

pôle positif d'alimentation. La résistance  $R_5$  peut être soudée côté cuivre. On utilise trois by-pass, deux pour l'alimentation et un pour la tension d'accord. On utilise le même nombre d'embases sublic pour l'entrée HF, pour la sortie FI et pour la sortie oscillateur local.

## Le discriminateur FM

Le schéma du discriminateur FM est donné à la **figure 9**. Il n'appelle que peu de commentaires. Le circuit utilisé est le traditionnel CA 3189 E, très performant et au fonctionnement quasi-certain pourvu que le tracé des pistes n'entraîne aucune oscillation parasite.

Le signal en provenance du module récepteur est issu, comme nous venons de le voir, d'une source à haute impédance de sortie ( $3\text{ K}\Omega$ ). Ce signal est appliqué à l'entrée d'un étage tampon, dont l'impédance d'entrée vaut sensiblement  $3\text{ K}\Omega$  et l'impédance de sortie  $390\ \Omega$ . On trouve ensuite un filtre céramique puis l'entrée du CA 3189 E. On utilise pour le détecteur à quadrature deux transformateurs TOKO du même type que ceux utilisés précédemment 85 AC 3001 PPF. Nous préférons ce montage équipé de pots  $7 \times 7$  aux composants recommandés 34 342 et 34 343 que nous avons essayés et qui ne nous ont pas donné satisfaction. La self  $L_3$  est une self surmoulée de  $22\ \mu\text{H}$ .

On remarque dans le schéma, les deux cellules de filtrage :  $L_1, C_1, C_2$  destinées à l'étage tampon et  $L_2, C_3, C_4$  pour le CA 3189 E.

Le potentiomètre  $R_9$  permet le réglage du Squelch ou silencieux qui coupe la sortie BF en absence de porteuse. Notons que le système de silencieux du circuit intégré CA 3189 E fonctionne parfaitement à la seule et unique condition que le circuit ne soit pas saturé par le signal d'entrée (broche 1). Cette constatation prouve ainsi qu'il est encore possible d'augmenter le gain des étages FI, au détriment du fonctionnement du silencieux.

Le signal de sortie BF est disponible à la broche 6 du circuit intégré. Volontairement, le condensateur de désaccentuation placé entre la broche 6 et le zéro électrique a été omis.

Cette omission laisse la possibilité d'un équipement futur : décodeur stéréo avec l'emploi d'un circuit traditionnel du genre TCA 4500 ou  $\mu\text{A} 758$ .

## Réalisation pratique

Le discriminateur FM est logé dans un boîtier identique à celui utilisé pour les deux premiers modules.

Le tracé des pistes est représenté à la **figure 10** et l'implantation des composants à la **figure 11**. La mise en place du circuit à l'intérieur du coffret suit les règles énoncées précédemment. On trouve sur ce boîtier, une prise sublic pour l'entrée FI. Deux by-pass réservés à l'alimentation et deux prises CINCH véhiculant le signal basse fréquence.

## Mise au point et réglages

Sans appareil de mesure les deux seuls réglages, noyaux des transformateurs  $L_4$  et  $L_5$ , peuvent être effectués «à l'oreille». Si l'on dispose de l'équipement nécessaire, l'ali-

gnement peut être réalisé avec un générateur sinusoïdal calé sur  $10,7\text{ MHz}$  et modulé — en fréquence — par une rampe. Le restitution de la rampe autorise une bonne évaluation de la linéarité du système.

Avec un simple morceau de fil de  $1,5\text{ m}$ , ce récepteur nous a permis quelques écoutes intéressantes. Evidemment, on aura tout intérêt à remplacer  $1,5\text{ m}$  de câble traînant sur une table de laboratoire par une antenne sérieuse. Ce récepteur peut, nous en sommes sûrs, rendre maints services. D'autre part chaque module est indépendant et le module à CGY 21 peut être utilisé pour une toute autre application : ampli d'antenne TV, ampli d'entrée, pour appareil de mesure: fréquencesmètre etc...

Comme nous l'avons déjà signalé, d'autres modules pourront venir se greffer sur les trois premiers :

- Synthétiseur de fréquence donnant directement la fréquence reçue.
- Démodulateur FM bande étroite ou AM à l'aide d'un PLL.

François de DIEULEVEULT

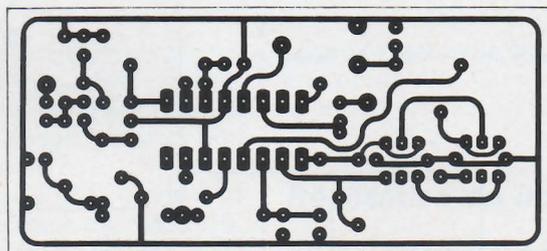


Figure 10  
Tracé des pistes de discriminateur FM.

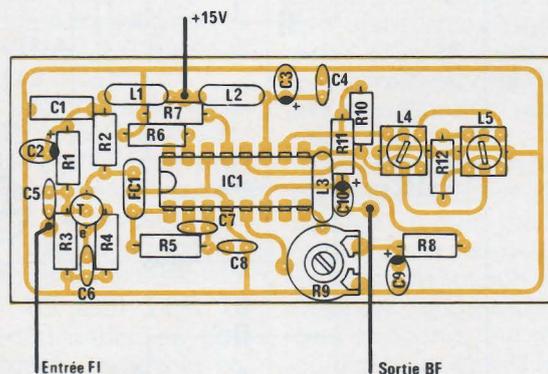


Figure 11  
Implantation du discriminateur FM.

# Le phénomène de second claquage dans les transistors bipolaires

Avec la multiplication des montages de puissance, les risques de destruction de transistors, souvent utilisés à proximité de leurs performances maximales, deviennent une des préoccupations des concepteurs, et des utilisateurs. On trouve fréquemment, sous la plume des différents auteurs, des considérations relatives au second claquage, soit qu'ils le redoutent, soit qu'ils se félicitent de n'avoir pas à le craindre, comme dans les MOS de puissance.

Nous ne sommes guère sûrs, cependant, que ce phénomène soit bien compris : une mise au point nous paraît donc utile.

## Les deux catégories de second claquage

On baptise **second claquage** un phénomène destructif qui, sous certaines conditions, prend naissance dans tous les transistors bipolaires. Lorsque l'énergie dissipée au sein du transistor dépasse un niveau critique caractéristique de chaque échantillon, des points chauds localisés apparaissent au sein de la «puce».

Le début du second claquage se manifeste par une chute brutale de la tension collecteur-émetteur, la caractéristique  $I_c = f(V_{CE})$  présentant alors une faible résistance dynamique. Grossièrement, on peut classer le phénomène en deux grandes catégories :

- le second claquage qui intervient dans la zone de conduction du transistor, alors que la jonction émetteur-base est polarisée dans le sens direct ;
- le second claquage qui intervient dans la zone de blocage, avec une jonction émetteur-base polarisée en inverse.

## Second claquage en polarisation directe

La **figure 1** montre une coupe d'un transistor de puissance au silicium, à jonction diffusée. Lorsque la base est fortement polarisée dans la région

de conduction (base très positive par rapport à l'émetteur, pour un NPN), un champ électrique transversal s'instaure dans la couche de base, et une couche de charge d'espace apparaît à la jonction collecteur-base.

Le champ électrique transversal focalise le courant collecteur-émetteur dans des couloirs étroits, aux extrémités de la zone d'émetteur : il se produit alors, localement, un échauffement intense, dû à la combinaison d'une intensité élevée et d'une forte chute de tension. Il se forme ainsi des points chauds, où l'élévation de température accroît localement la conductivité. Le phénomène devient cumulatif, l'échauffement s'accompagnant d'une augmentation de l'intensité, qui, à son tour, entraîne un nouvel accroissement de la température, et ainsi de suite.

L'importance des points chauds est liée à la concentration des porteurs, donc à l'intensité du champ transversal, qui dépend elle-même de l'épaisseur de la base, de la résistance de base, et de l'étalement plus ou moins grand de la charge d'espace. On peut montrer que l'intensité  $I_{sb}$  (second breakdown) pour laquelle prend naissance le phénomène de second claquage :

— décroît rapidement lorsque croît la tension  $V_{CE}$  appliquée entre collecteur et émetteur. Empiriquement, il est possible de relier ces deux paramètres par une équation de la forme :

$$I_{sb} = k_1 / V_{CE}^n$$

où  $R_1$  dépend de l'échantillon considéré, et où l'exposant  $n$ , constant pour un type de transistor donné, s'échelonne de 1,5 à 4 en fonction de la technique de construction (jonction abrupte ou jonction progressive, etc.). La relation donnée ci-dessous peut être matérialisée par la courbe de la **figure 2**,

— décroît avec la fréquence de transition du transistor. La relation entre  $I_{sb}$  et  $f_T$  est alors de la forme :

$$I_{sb} = k_2 / f_T$$

ce qu'illustre maintenant la courbe de la **figure 3**. Ceci montre que, pour une application donnée, il convient de sélectionner le (ou les) transistor présentant la fréquence de coupure la plus faible acceptable.

Si on se réfère à l'influence de la tension  $V_{CE}$ , courbe de la **figure 2**,

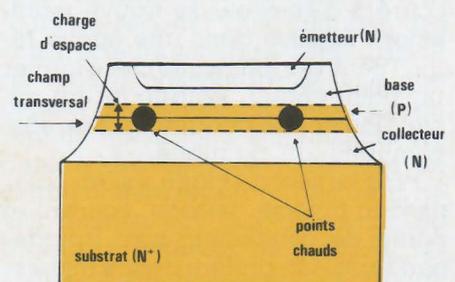
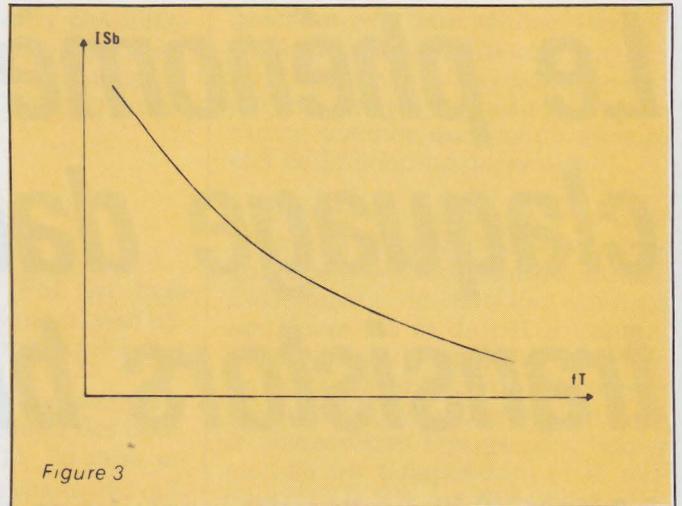
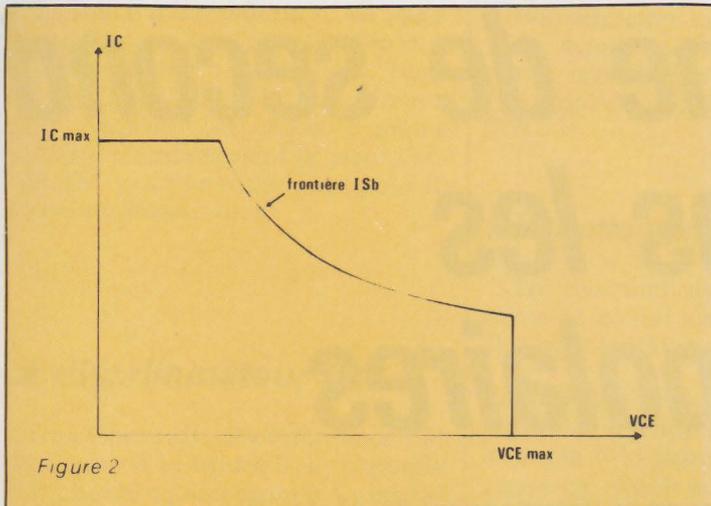


Figure 1



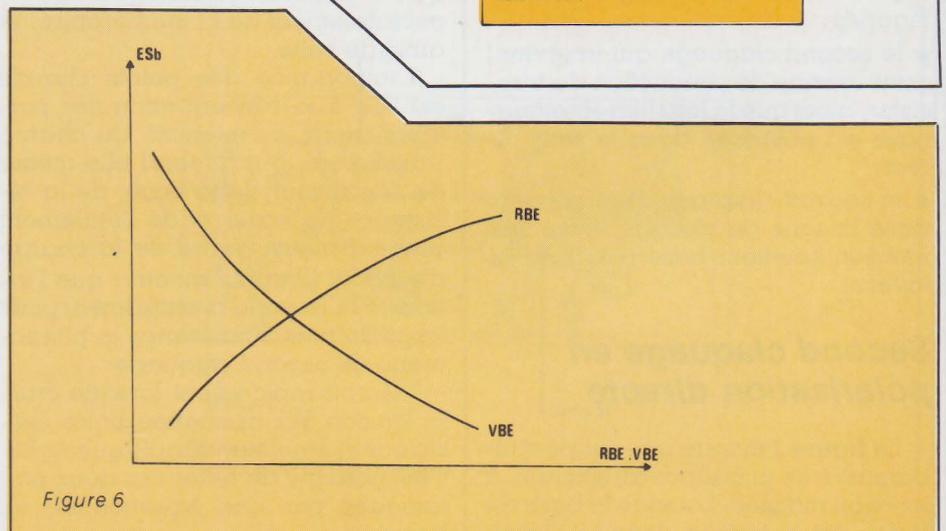
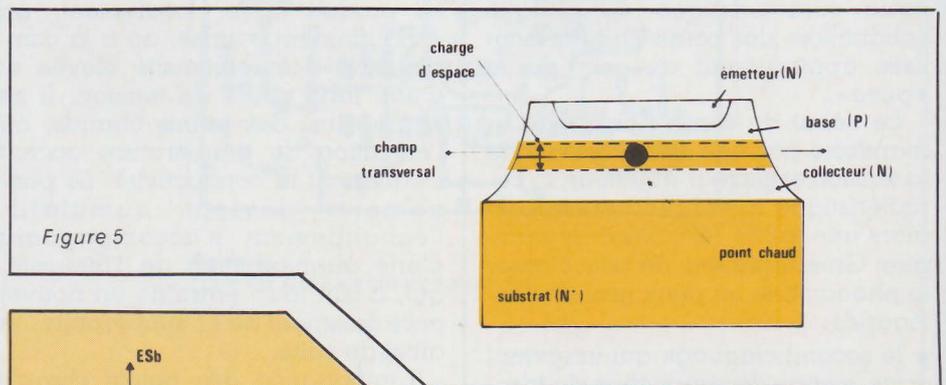
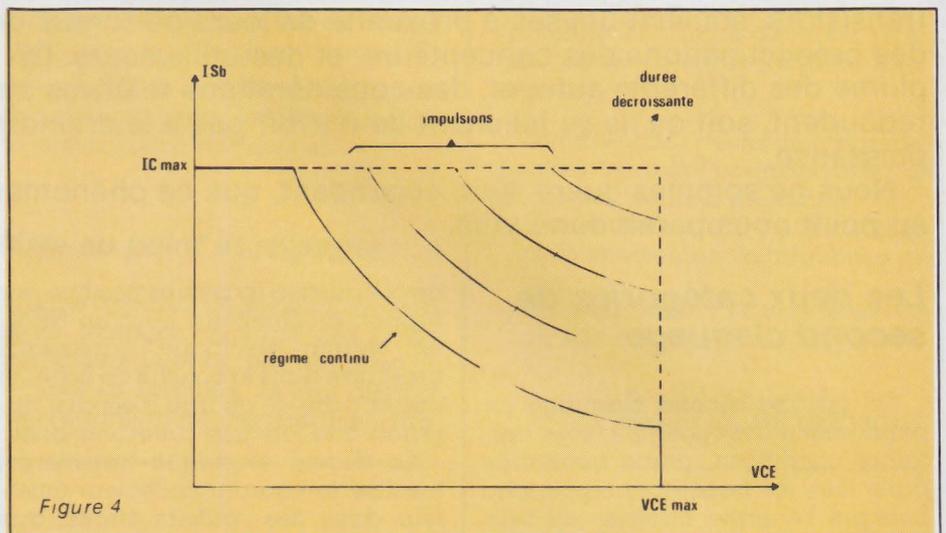
et l'équation qu'elle traduit, indiquent à l'évidence la nécessité de réduire, autant que faire se peut, la différence de potentiel entre émetteur et collecteur. Toutefois, en raison de la capacité thermique de la puce semiconductrice, qui retarde la formation des points chauds, des tensions impulsionnelles de courte durée seront mieux supportées qu'un  $V_{ce}$  élevé permanent: c'est ce que montre, qualitativement, la figure 4.

### Second claquage en polarisation inverse

Lorsque, dans un transistor à l'état conducteur, on polarise en inverse la jonction émetteur-base, le blocage n'intervient pas instantanément: il convient, en effet, d'évacuer les porteurs stockés dans la base. Pendant un délai qui dépend, entre autres, de l'amplitude de la tension inverse  $V_{BE}$ , et de la résistance série  $R_{BE}$  de la base, on observe donc simultanément une polarisation inverse émetteur-base, et un courant collecteur-émetteur.

Dans de telles conditions, l'orientation du champ transversal crée dans la base, devient inverse de celle de la figure 1, ainsi que le montre la coupe de la figure 5. Le courant d'émetteur se trouve maintenant focalisé dans une étroite région centrale, où risque de se former un point chaud, entraînant un accroissement de courant et, par effet cumulatif, un claquage.

Pour ce second claquage en polarisation inverse, tension, courant et durée de conduction sont interdépendants. On préfère donc s'intéresser à l'énergie  $E_{sb}$  du second claquage, plutôt qu'à l'intensité. Les courbes de la figure 6 montrent que:



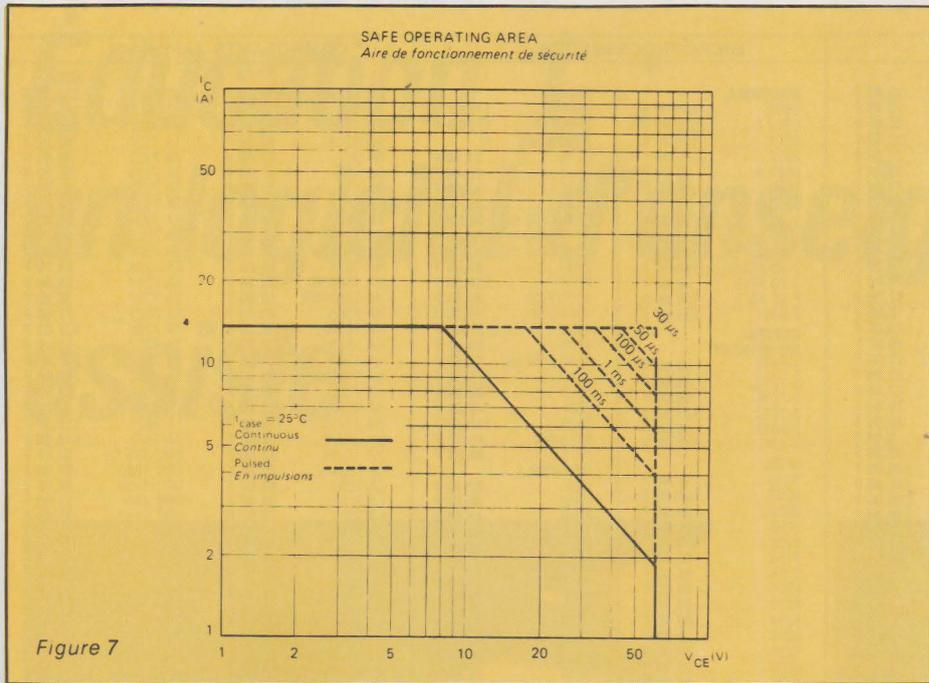


Figure 7

— si la tension inverse  $V_{BE}$  décroît, le courant de base, et le champ transversal, diminuent tous les deux. Il en résulte un accroissement de l'énergie  $E_{sb}$  de second claquage, — si la résistance série  $R_{BE}$  augmente,  $E_{sb}$  croît aussi, pour les mêmes raisons.

Or, on sait qu'on diminue le délai de blocage en augmentant  $V_{BE}$  inverse, et en diminuant  $R_{BE}$ . Dans la pratique, il conviendra donc d'accepter un compromis entre la durée de blocage, et les risques de second claquage.

### Méthodes de détermination des conditions de second claquage

Il est possible de déterminer, par des tests non destructifs, les conditions d'apparition du second claquage dans les transistors de puissance. Ces essais nécessitant un matériel que les amateurs ne peuvent guère mettre en œuvre, nous ne les décrirons que succinctement.

Pour déterminer, en polarisation directe, l'intensité  $I_{sb}$  de second claquage, on place, en série dans le collecteur du transistor étudié, le primaire d'un transformateur d'impulsions. L'accroissement rapide du courant de collecteur induit une tension au secondaire de ce transformateur: on l'utilise pour bloquer, en moins d'une microseconde, un deuxième transistor connecté en sé-

rie avec l'échantillon essayé, et pour réduire aussitôt la tension appliquée aux bornes de ce dernier, ce qui évite sa destruction. Les circuits associés permettent la mesure de  $I_c$  et de  $V_{ce}$  au moment de l'apparition du second claquage.

Pour les mesures sur le second claquage en polarisation inverse, on branche en série avec le transistor une charge inductive. L'échantillon travaillant en saturation, on applique brutalement une tension  $V_{BE}$  inverse: la décroissance du courant induit une tension aux bornes de l'inductance. On l'utilise, grâce à des circuits de « clamping », pour limiter la surtension aux bornes du transistor.

### Utilisation pratique de l'aire de sécurité

En pratique, l'utilisateur n'a pas à exploiter les tests décrits ci-dessus, dont se charge le constructeur. Les « data-books » fournissent alors, pour chaque type de transistor, des familles de courbes donnant les limites de l'aire de sécurité.

Nous reproduisons, en figure 7, l'aire de sécurité du très classique 2N3055, extraite du catalogue Thomson-CSF. Les tensions  $V_{ce}$  sont portées en abscisses, et les intensités  $I_c$  en ordonnées, pour le régime de conduction (polarisation directe de la jonction émetteur-base).

On remarquera d'abord que ces courbes sont tracées pour une température de fonctionnement don-

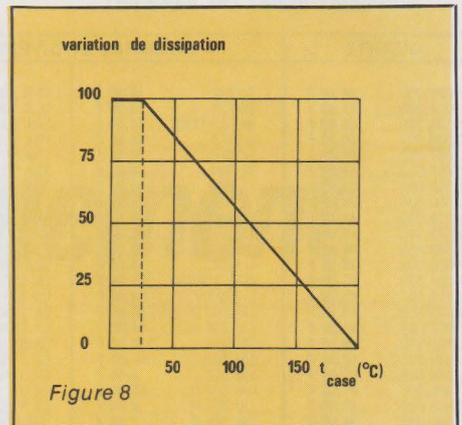


Figure 8

née : ici,  $25^\circ C$  sur le boîtier. L'une d'elles, en traits pleins, concerne le régime continu. Elle encadre la surface de sécurité dont, en conduction permanente, le transistor ne doit pas sortir, sous peine de destruction. On voit que l'intensité maximale (15 A) ne peut être conservée au-delà d'un  $V_{ce}$  supérieur à 8 volts. A l'autre extrémité, la tension maximale (60 volts) n'est exploitable que pour des courants  $I_c$  inférieurs à 2 A.

En régime impulsif, et grâce aux capacités thermiques précédemment signalées, l'aire de sécurité grandit. Les différentes courbes en pointillés la donnent pour des impulsions de durées décroissantes, de 100 ms à 30  $\mu s$  (non répétitives).

Bien entendu, les dissipations permises décroissent lorsque augmente la température du transistor, toujours indiquée par celle de son boîtier. C'est ce qu'explique, en variations relatives (de 0 à 100 %), la courbe de la figure 8, toujours applicable à un 2N3055.

### Conclusion

L'apparition du second claquage, dans les transistors bipolaires, se révèle généralement destructive, et conditionne les limites d'emploi de ces matériels.

Lors de l'étude préliminaire à une réalisation, on devra donc toujours se reporter aux données des constructeurs sur l'aire de sécurité. Il ne faudra pas perdre de vue que celle-ci peut être franchie parfois en régime transitoire (surtensions  $V_{ce}$  dues à des charges inductives en commutation), et supprimer alors de tels risques par des dispositifs de protection limiteurs de tensions: réseaux d'amortissement, écrêtage par Transil ou composants équivalents.

R. RATEAU

VOUS AVEZ UN PROBLÈME ?...
Nous détenons peut-être la solution...
Consultez-nous ! Tél. 239.23.61



Ouvert du Lundi au Samedi
Lundi de 14 h à 19 h
Du Mardi au Samedi de 9 h 30 à 19 h 30

Table with 4 columns: QUARTZ, LINEAIRES ET DIVERS, MICROPROCESSEURS, and COMPOSANTS JAPONAIS. Lists various electronic components and their prices.

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE :
TEL. 239.23.61

Table with 2 columns: DIODES. Lists diode models and their prices.

Table with 2 columns: OPTO + DIVERS. Lists optoelectronic components and their prices.

MONITEURS 12"/31 cm. Includes an image of a monitor and technical specifications like 'BLEUTE : 1220 F' and 'AMBRE : 1540 F'.

Table with 2 columns: CONNECTIQUE. Lists connector types and their prices.

Table with 2 columns: RCA. Lists RCA connector models and their prices.

Table with 2 columns: 74 S. Lists 74S logic series components and their prices.

Table with 2 columns: 74 C. Lists 74C logic series components and their prices.

MULTIMETRE DIGITAL. Includes an image of a digital multimeter and specifications like 'Courant 0,1 µA à 10 A'.

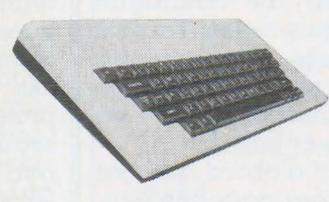
HM 101, HM 102. Includes an image of a component and its price.

FLOPPY DISK 5 1/4". Includes an image of a floppy disk and technical details.

TANDON 100-1. Includes an image of a component and its price: 2100F.

BASF 6128. Includes an image of a component and its price: 2950F.

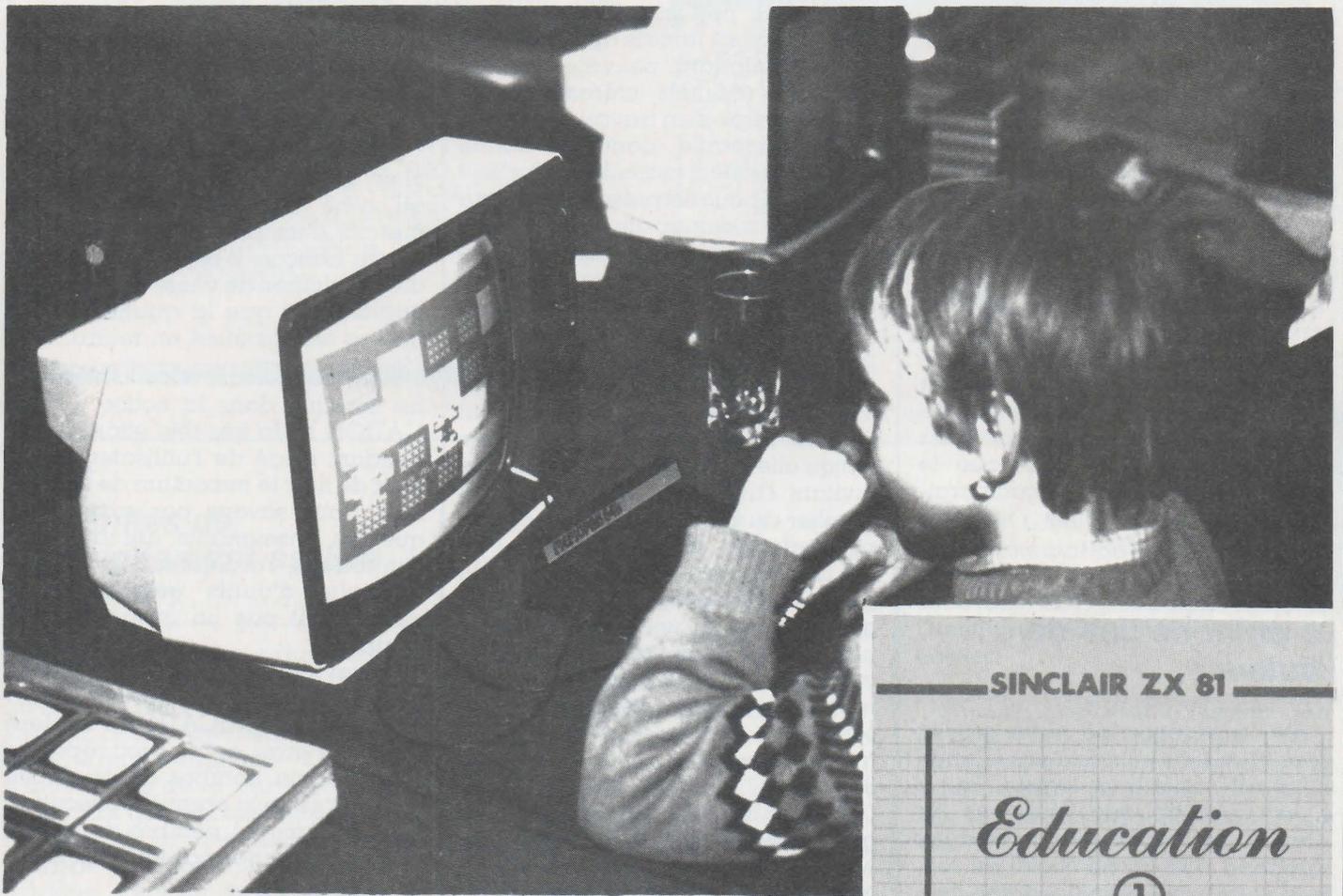
TANDON 100-4. Includes an image of a component and its price: 3540F.



CLAVIER + PUPITRE 1190F, CLAVIER SEUL 990F, PUPITRE SEUL 230F. Includes specifications for the keyboard.

LISTE TTL Série 74 LS et CMOS. Séries 4000 et 4500 avec fonctions et prix sur simple demande contre 10,00 F en timbres.

# Éducation 1 : un logiciel d'enseignement assisté



C'est dans notre numéro 428 que nous avons évoqué pour la première fois le logiciel «ÉDUCATION 1» distribué par DIRECO. Dans ce même article, nous traitons également du FAST LOAD MONITOR, sur lequel nous sommes revenus avec force détails dans notre numéro 429.

C'est avec un certain retard que nous allons ici faire de même avec ÉDUCATION 1, puisque l'auteur de ce logiciel a bien voulu «éclairer notre lanterne», suite aux réserves que nous avons formulées.

SINCLAIR ZX 81

*Éducation*

①

LOGICIEL  
16K-64K RAM

## Notre premier contact avec éducation 1 :

La cassette EDUCATION 1 que nous avons eu l'occasion d'essayer nous a été confiée, un beau matin de Mai, sous son emballage d'origine qui ne contenait pas la moindre notice d'utilisation.

Possédant un système ZX 81 16 K RAM, nous avons chargé la face correspondante de la cassette (qui comporte de l'autre côté une version nommée 64 K, mais qui se révèle en fait être une 32 K).

Dès le démarrage du programme, nous nous sommes senti transporté dans un autre monde, celui de l'enseignement bien sûr, mais sans que notre expérience ne puisse se poursuivre faute d'un minimum d'explications.

Aucun doute n'est permis, la notice est **absolument indispensable** pour tirer parti de ce logiciel.

Sitôt ce document en notre possession, nous avons repris nos essais, en nous heurtant à deux difficultés :

- l'extrême concision des explications fournies dans la notice.
- la demande formulée par la machine d'un effacement manuel de nombreuses lignes du programme.

Il n'en fallait pas davantage pour que ce logiciel n'obtienne que le «prix de consolation», en comparaison des autres produits présentés dans le même article.

## Le point de vue de l'auteur :

dès la parution de notre article, nous avons été contacté par Claude GASLAIN, auteur du logiciel, qui a su comprendre que l'échange de «droits de réponse» aigre-doux n'apporte pas grand-chose au lecteur, si ce n'est, dans certains cas, une lecture assez croustillante (voir notre numéro 430, en page 97 et suivantes...)

Monsieur GASLAIN nous a donc fait parvenir des explications répondant en grande partie à nos interrogations, et une cassette exemple, que nous ne saurions trop recommander au diffuseur du logiciel d'incorporer à son produit : un bon dessin vaut mieux qu'un long discours !

Nous allons donc faire profiter nos lecteurs de ces informations «hors commerce», mais bien utiles.

L'auteur d'ÉDUCATION 1 définit lui-même son logiciel comme «un

didacticiel SYSTÈME D'AUTEUR destiné à un public averti et désireux de faire l'effort de compréhension nécessaire».

Les choses sont donc parfaitement claires, ÉDUCATION 1 s'adresse sinon exclusivement aux professionnels de l'enseignement, du moins principalement à des utilisateurs possédant de bonnes notions de pédagogie appliquée.

Il nous est précisé que «le produit a été testé avec succès par des personnes de niveau intellectuel comparable à celui des destinataires». Nous avons vérifié cette affirmation auprès de certains de nos lecteurs, et avons pu nous convaincre que même des personnes relativement âgées n'ayant jamais appartenu au corps enseignant, pouvaient parvenir à des résultats intéressants, au prix il est vrai d'un travail personnel non négligeable, dont une bonne partie consiste à assimiler la notice !

Celle-ci nous est présentée comme «bien que succincte, afin de réduire le coût du produit, suffisante à une mise en œuvre rapide par l'acquisition des rudiments du système».

C'est surtout à ce sujet que notre point de vue diverge de celui de l'auteur, mais nous y reviendrons.

Reste à parler du sans-gêne dont semble faire preuve la machine lorsqu'elle s'arrête sur un message invitant l'utilisateur (pas forcément familier du BASIC), à effacer certaines lignes du programme :

L'auteur nous informe que «la phase de **formatage** n'est à exécuter qu'une seule et unique fois afin de produire une cassette objet qui, elle, cyclera selon le graphe décrit dans la notice. Cette procédure existe seulement dans la version 16 K, moins riche que sa grande sœur 32 K».

Pauvre de nous qui ne disposons que d'une simple extension 16 K ! Nous avons pu constater en effet à quel point ces 16 K octets sont utilisés jusqu'au dernier, ce qui a rendu indispensables certains artifices pas trop élégants, dont celui qui a déclenché notre irritation !

## Notre analyse :

Bénéficiant de l'assistance technique de l'auteur lui-même, il nous faudrait beaucoup de mauvaise foi pour ne pas reconnaître les qualités de ce logiciel EDUCATION 1, qui gagne énormément à être connu.

Seulement voilà, l'acheteur anonyme ne bénéficie pas de ce support, ne dispose pas d'un enregistrement exemple, et devra se contenter d'une notice visiblement calculée au plus juste.

Bien que comportant dix-neuf pages (plus une feuille volante «à lire attentivement» mais si facile à égarer !), la notice souffre des mêmes défauts que la plupart des manuels, modes d'emploi, et guides d'utilisation publiés en France.

Les éditeurs britanniques de logiciels ont parfaitement compris qu'on ne s'improvise pas rédacteur technique. Ils confient la rédaction de leurs notices à des professionnels qui parviennent à faire «passer» en un minimum de pages les notions qui, en France, sont entassées pêle-mêle sans le moindre fil conducteur.

Bien sûr, une bonne notice coûte cher, mais elle contribue bien plus qu'on ne l'imagine au succès commercial d'un produit. Que le commerce français n'espère pas atteindre les chiffres de vente des logiciels anglais tant que la qualité de ses notices restera aussi en retard...

Rassurons-nous, rien d'essentiel ne manque dans la notice d'ÉDUCATION 1. Un très réel effort est cependant exigé de l'utilisateur désireux de tirer le maximum de ce logiciel. Nous savons par expérience que les enseignants qui décident d'introduire l'ordinateur dans leur panoplie d'outils pédagogiques n'hésiteront pas un instant à l'accomplir.

Ils devront donc successivement :

- **formater** une cassette, c'est à dire recopier EDUCATION 1 sur une cassette vierge, après avoir répondu à un certain nombre de questions posées lors de la première exécution du programme : nombre de textes, nombre de lignes par texte, nombre d'essais.

- **documenter** cette cassette formatée en créant eux-mêmes tous les éléments du dialogue qui devra s'instaurer entre la machine et l'élève, puis en enregistrant une nouvelle fois le résultat de ce travail.

- **exécuter** le programme documenté à l'intention de l'élève, en profitant des multiples possibilités offertes en matière d'interrogation et de correction après acquisition des réponses.

C'est à l'usage que l'on découvrira toutes les facilités offertes par EDUCATION 1, mais aussi certaines limites de ce logiciel.

```

1...5...10...15...20...25...30 CONTINUATION-> CONT STOP-> N/L
01=DICTEE : LE TOUR DU MONDE
02=EN 80 JOURS (JULES VERNE)
05*PONCTUATION : ELLE SUIT LE
06*MOT SANS ESPACE.
15C"ETAIT UNE AVENTUREUSE EXPE
20DITION QUE CETTE NAVIGATION
25DE HUIT CENTS MILLES, SUR UN
30E EMBARCATION DE VINGT TONNE
35AUX, ET SURTOUT A CETTE EPOQ
40UE DE L"ANNEE.
99
    
```

**OPTION S**

- 1XX = CREATION
- 2XX = MODIFICATION OU LISTE
- 3XX = EXECUTION
- 4XX = RESULTATS
- 5XX = TRAITEMENT FINAL
- 6XX = MOT DE PASSE
- 7XX = REPERTOIRE

XX = NUMERO DU TEXTE  
 M = .XXXX (MOT DE PASSE)

ENTREZ VOTRE TEXTE  
 CONT/NL/RUBOUT

FORMAT = 5 TEXTES DE 30 LIGNES

RESULTATS TEXTE NO 01  
 JOB= 1

1) 9 FAUTE(S)	2) INUTILISE
4-ESPEDITION	
6-CETE	
9-HUI	
10-CENT	
11-MILLE,	
14-AMBARCATION	
17-TONEAUX.	
21-CETE	
24-L"ANNE.	

C"ETAIT UNE AVENTUREUSE ESPE  
 DITION QUE CETE NAVIGATION D  
 E CENT MILLE SUR UNE AM  
 BARCATION DE VINGT TONEAUX  
 ET SURTOUT A CETE EPOQUE DE  
 L"ANNEE.

N/L

**CORRIGE**

C"ETAIT UNE AVENTUREUSE EXPE  
 DITION QUE CETTE NAVIGATION  
 DE HUIT CENTS MILLES, SUR UN  
 E EMBARCATION DE VINGT TONNE  
 AUX, ET SURTOUT A CETTE EPOQ  
 UE DE L"ANNEE.

CONTINUATION-> CONT STOP-> N/L CONT

Quelques exemples d'EDUCATION 1 en action (documents C. GASLAIN).

**Les limites de l'enseignement assiste sur ZX 81 :**

Nous avons pu nous rendre compte, preuves en mains, qu'EDUCATION 1 est un fort beau logiciel, dont la création a certainement exigé beaucoup d'efforts et d'ingéniosité de la part de son auteur, mais qui est malheureusement handicapé par l'insuffisance de sérieux de sa diffusion commerciale.

L'idée d'utiliser le ZX 81 dans le cadre d'expériences d'enseignement assiste par ordinateur est intéressante dans la mesure où le faible prix de cette machine et des logiciels conçus pour elle, les rendent accessibles à tous.

Il ne faut pas pour autant cacher que les faiblesses bien connues du ZX 81 nuisent à une exploitation fiable de cet ordinateur en milieu scolaire.

Avec l'interface cassette d'origine, il faut environ huit minutes pour charger ou sauver le contenu d'une mémoire de 16 Koctets, et plus d'un quart d'heure pour 32 K, à supposer

que l'opération réussisse à tout coup ce qui est loin d'être le cas avec les magnétophones courants.

La qualité douteuse des connexions des extensions mémoire s'acomode mal de la vivacité des mouvements de jeunes élèves : à un coup de genou dans la table peut fort bien correspondre l'effacement complet de l'exercice en cours...

Enfin, un ZX 81 normalement constitué commence généralement à manifester une certaine lassitude à partir de deux heures environ de fonctionnement continu, ce qui doit être rapproché de la durée des séances prévues.

**Conclusion :**

Nous pensons avoir fait preuve d'une certaine objectivité dans notre analyse du logiciel EDUCATION 1, tout en laissant à son auteur la possibilité de s'exprimer à nos côtés.

Compte tenu de l'intérêt du produit, mais aussi de ses faiblesses, il nous semble que le domaine d'ap-

plication idéal d'EDUCATION 1 est l'expérimentation à peu de frais et à échelle réduite (un seul élève) de cette toute nouvelle technique qu'est l'enseignement assiste par ordinateur.

Aucun enseignant, curieux par nature, ne peut se permettre d'ignorer superbement une méthode qui transformera peut-être complètement sa profession dans les années à venir.

N'est il pas prudent et enrichissant de devancer l'appel en explorant dès maintenant ce nouveau domaine, afin d'être prêt, le moment venu, à prendre les positions raisonnables en toute connaissance de cause ?

Et précisément, l'ensemble ZX 81/ EDUCATION 1 permet une telle exploration sans risque notable, simplement au prix d'un peu de temps qui, n'en doutons pas, ne sera certainement pas à considérer comme perdu !

Patrick GUEULLE



# SM ELECTRONIC

## NOS REVUES TECHNIQUES, EN FRANÇAIS

### ESSEM-REVUES

**ES-1 (60 pages) 9,95 F**  
Générateur de modulation BLU à 2 tons ; Mélangeur 28/30 sortie 1600 MHz ; La polarisation circulaire en 144 MHz ; l'antenne HB9CV ; Fusible électronique ; L'émetteur AM/FM AT-222 ; l'ampli linéaire AL-8 ; Oscar 6 et la direction de l'antenne ; La FM en VHF/UHF... un avantage ? Transistormètre simplifié pour FET ; L'exciter BLU 9 MHz E-2.

**ES-3 (60 pages) 9,95 F**  
Les microprocesseurs ; La ligne Gold-Line ; TOS-mètre et TVI ; Les répéteurs au Royaume-Uni ; La polarisation circulaire (suite) ; Le transceiver VHF IC 201 ; Générateur de note 1 750 AG-10 ; Comment lire une carte QRA-locator ; Le transceiver déca ATLAS 210X ; Un couplage simple à coaxial rotatif ; Récepteur à triple changement de fréquence (2<sup>e</sup> partie) ; Les répéteurs en RFA, en France ; Parabole 10 GHz.

**ES-5 (60 pages) 18,00 F**  
Les microprocesseurs (suite) ; Une antenne Yagi 4 éléments 1296 MHz ; Antennes à réflecteur Corner ; Diagramme HB9CV ; Antenne quadruple quad 144 MHz ; Antenne Yagi longue 1296 MHz ; Réponse du Jeu-Concours 78 ; Comment réduire la puissance de sortie des émetteurs et transverters BLU transistorisés ; Récepteur déca TR-7/M ; A propos des antennes HF ; La télévision Amateur à la portée de tous ; Un émetteur-récepteur 144 FM à canaux AK-20 (suite) ; L'antenne à large bande DISCONE 80 - 480 MHz ; Librairie ; Salon du Radioamateurisme en France.

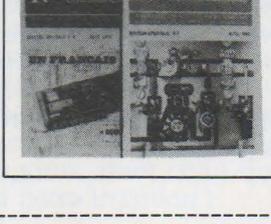
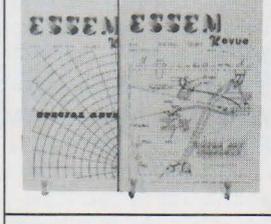
**ES-6 (60 pages) 19,00 F**  
La télévision Amateur à la portée de tous (suite) ; A propos des antennes HF (suite) ; Antenne GP 3 bandes ; VHF COMMUNICATIONS... vous connaissez ? Eclatement météorique, théorie et pratique ; Série « Z » modules décimétriques ; La loi MURPHY ; Récepteur 406/470 MHz SM-400 ; Jeu-Concours 80 ; Livres techniques ; Le coin de l'ancien ; bobinages 82,5 MHz ; Les « R.C.I. »... il faut les comprendre ; Calcul simplifié de l'inductance des petits bobinages non jointifs ; Equipez votre FRG-7 (FRG-7000) en mode FM ; 2<sup>e</sup> Salon International du Radioamateurisme.

**ES-7 (60 pages) 22,00 F**  
1929-1941, les années d'or du Radioamateurisme ; un ondemètre THF ; Rx miniature 144 MHz ou aviation ; Comment devient-on radioamateur ? Nouvelle Série déca. « Z » ; Emetteur-récepteur 432 MHz FM synthétisé en kit ; Ensemble de modules 144-146 MHz ; Série « AF » ; antenne active AD-270 ; Rx balise 243 MHz.

**ES-8 (60 pages) 25,00 F**  
Nouveautés Microwaves ; Mesures simplifiées des signaux fantômes (Tx VHF) ; Emetteur CW QRP 7 MHz ; Antenne Discone ; Capacité de charge des rotors ; Tx-Rx 432 MHz : MX-424 (suite) ; Série décimétrique « Z » (suite) ; Squelch pour FRG-7 ; 1/2 siècle de télévision (1<sup>re</sup> partie) ; Danger à Terlingua (nouvelle, 1<sup>re</sup> partie) Gamme Datong.

**ES-9 (64 pages) 25,00 F**  
Transverters Microwaves ; 1/2 siècle de télévision (fin) ; Approchons les convertisseurs SSTV-FSTV ; Série « AF » 144 MHz (suite) : le VFO-VCO ; Réception de l'image Satellite METEOSAT ; Platine Filtres pour FRG-7 ; Série décimétrique « Z » (suite) ; Danger à Terlingua (nouvelle, suite).

**ES-10 (60 pages) 30,00 F**  
Préampli SSTV ; Réception & Visualisation des images METEOSAT (Parabole) ; Comment dresser un pylône ; Comment réduire automatiquement la puissance de sortie d'un émetteur par commutation ampli linéaire ; Série « Z » (suite, le compteur digital) ; Affichage digital pour FRG-7 ; le RTTY, qu'est-ce que c'est ? L'émetteur ATV Microwave MTV 435 ; Sonde HF toute simple pour ses mesures ; Tableau des relais actifs ou retenus (VHF-UHF) ; Danger à Terlingua (nouvelle, fin) ; Salon radioamateur d'Auxerre.



### EDITIONS SPECIALES « F »

Traduction des articles publiés par VHF-COMMUNICATION (120 pages chacune).

Port 6,30 F pour 1, 9,20 F pour 2, 13,10 F au-dessus.

**F-1 14,00 F**  
Convertisseurs 144 MHz DL6HA 001 et DL6SW 004 ; Transverter 28/144 DJ6ZZ 001 ; Transverter 70 cm simple DL6MH 001 ; Filtre passe-bande Stripline 432 DL6MH 002 ; Filtre passe-bande 145 MHz DJ4KH 001 ; Convertisseur émission à mélange FET 28/432 DJ7ZZ 002 ; Convertisseur 144/432 DL9GU 001 ; Emetteur 144 2 W 12 V AM DJ1NB 004 ; VFO 72 MHz DJ8PG 001 ; Emetteur 144 BLU 5 W DJ9ZR 001 ; Oscillateur VXO DJ9ZR 002 ; VFO synthétiseur 144 ou 135 MHz DJ5HD 001/2 ; Alimentation universelle DL3YK 002 ; Antenne HB9CV ; Générateur d'étalonnage de spectre DC6HY 003 ; Préampli à large bande pour compteur 60 MHz DL8TM 001 ; Compteur 4 digits 30 MHz DJ7ZZ 003 ; Réflectomètre 144 & 432 MHz DK2VF 001/2 ; Compresseur de modulation DJ4BG 006.

**F-2 22,00 F**  
Convertisseur 145/9 MHz DJ9ZR 006 ; MF 9 MHz DJ9ZR 005 ; Modif. TxDJ9ZR 001 ; Convertisseur DC/DC 12 V/28 V DK1PN 001/9 ; Version 70 MHz du convertisseur DL6SW 004 ; Modif. convertisseur DL8HA 001 pour réception satellite et 50 MHz ; Transverter Stripline 70 cm DC6HY 001/2 et linéaire EC-8020 ; Transceiver BLU 144 MHz DC6HL 001... 006 ; Ampli linéaire 144 DL8ZX 002 ; Préampli diviseur 2:1 pour compteur 1 Hz/100 MHz DL8TM 003 ; Version améliorée du compteur 70 MHz DJ6ZZ 004 ; Emetteur VHF/UHF universel AM/FM DL3VR ; Dispositif simple de balayage DL9FX 001.

**F-3 28,00 F**  
Rx à CI Plessey tous modes DK1PN ; Préampli haute impédance DJ6TA 001 ; Mini convertisseur 144 MOS-FET DJ5XA 001 ; Emetteur BLU 8 WDJ9ZR 004 ; Voltmètre digital DC6YF 005/006 ; Convertisseur d'émission 432/28 DC0DA 001 ; CAG sur DC6HL ; Ampli linéaire 432 DJ3SC 001 ; Préampli 1296 MHz DJ1EE 002 ; Emetteur 144 miniature DJ8PG 002 ; Compteur 6 digits 100 MHz DL8TM 002 ; Préampli diviseur 10:1 DJ6PI 001 ; Rx étalon 200 kHz DJ4BG 010 ; Oscillateur Qz 1 MHz DJ1JZ 001 ; Nouvelle répartition des fréquences en RFA ; Ampli 432 Stripline 18 W DJ1EE 001 ; Oscillateur 2 Qz pour convertisseur 144/14 DL3YK ; Transistors FET dans le transverter 28/144 DJ6ZZ 001 ; Transceiver VHF DC6HL, partie FM DC6HL 007/8 ; partie ampli linéaire 25 W DC6HL 009.

**F-5 29,90 F**  
Emetteur TV Amateur DJ4LB 001... 005 ; Antenne colinéaire 1296 MHz avec réflecteur et balun Stripline DJ5XA 002 ; Transceiver FM portable 144 DC3NT 001/2 ; Rx tous modes CI Plessey (fin) ; Calcul d'un VFO linéaire DJ1 FO ; Réflectomètre O/2300 MHz DJ1JZ ; Générateur de chiffres, générateur d'impulsion TV DC6YF ; Ampli duplexeur 28/30 MHz OH2KT.

**F-6 41,00 F**  
Suedwind, transceiver FM 144 miniature synthétisé DJ8IL 001/2 ; 1<sup>er</sup> contacts avec la bande 10 GHz G3REP ; Données pour la construction d'une antenne HORN 10 GHz DJ1IS ; Préamplis large bande 144 et 432 (Rx) DJ7 VY 001 ; Convertisseur universel HF & VHF DK10F 030/032 ; Convertisseurs émission à mélange D. Schottky 144 MHz DJ6ZZ 005 432 MHz DJ6ZZ 006 ; Fréquence-mètre 4 digits 250 MHz, 7 seg. HB9MIN 001/2 ; Tx ATV (suite) DJ4LB 001a/002a/007 ; Générateur de mire DC6YF 002/3 ; Générateur de mire grille/points DC6YF 004 ; Utilisation d'un Rx TV comme moniteur vidéo DC6YF 007 ; Notes et modifications.

**F-7 (60 pages) 30,00 F**  
Générateur à ondes triangulaires ; Synthétiseur pour la bande 2-m C-MOS ; Convertisseur UHF à mélangeur Schottky ; Informations ATV ; Amplis linéaires transistorisés ATV (essais et kit) ; oscillateur d'appel-décodeur 1750 Hz ; Capacité linéaire ; Désignations micro-ondes et guides d'ondes.

**BON DE COMMANDE à retourner à :**

**SM ELECTRONIC**

20 bis, avenue des Clairions - F 89000 AUXERRE  
(86) 46.96.59 C.C.P. 4195 09 B Dijon

..... ES-1 : 9,95 F  
..... ES-3 : 9,95 F  
..... ES-5 : 18,00 F  
..... ES-6 : 19,00 F

..... ES-7 : 22,00 F  
..... ES-8 : 25,00 F  
..... ES-9 : 25,00 F  
..... ES-10 : 30,00 F

..... F-1 : 14,00 F  
..... F-2 : 20,00 F  
..... F-3 : 28,00 F  
..... F-5 : 29,90 F

..... F-6 : 40,00 F  
..... F-7 : 40,00 F  
Participation port : 10 F

**Total de la commande : ..... joint (Chèque bancaire / C.C.P. / Mandat-lettre)**

**Envoi contre remboursement : 30 F en sus.**

# Préamplificateur Hifi télécommandé par infra-rouges



Si les télécommandes infra-rouges se répandent actuellement dans l'équipement vidéo, elles n'ont que très peu atteint jusqu'alors les produits audio et, mis à part les lecteurs de Compact Disc, ce n'est que dans du matériel de très haut de gamme qu'on les rencontre.

C'est pour vous donner le plaisir exquis de posséder un produit rare sorti de votre atelier que les lignes qui suivent ont été écrites. L'appareil que nous vous présentons ce mois-ci est un préamplificateur HIFI dont toutes les fonctions sont télécommandées à distance par infra-rouges. Logé dans un coffret ESM (ET 32/11 face avant anodisée noire), il dispose d'assez d'informations pour commander également un tuner et un magnétophone. Alors, ne vous privez plus et offrez-vous une chaîne télécommandée par infra-rouges !

## Présentation de l'appareil

Les impératifs de la télécommande ont orienté le choix d'un certain nombre de critères dans l'élaboration de ce produit. Mais que les partisans-du-son-avant-tout se rassurent (l'auteur est des leurs), les caractéristiques techniques et la qualité n'ont pas été sacrifiées comme ils pourront en juger.

Le principe en lui-même est simple : concevoir toutes les commandes d'un préamplificateur HIFI clas-

sique de façon qu'elles puissent être commandées par un circuit intégré spécialisé chargé d'assurer la télécommande IR avec les meilleures garanties de fiabilité et de robustesse.

Ceci nous a conduit à remplacer les classiques commutateurs de fonction et autre « quincaillerie » (dont le prix d'ailleurs non négligeable pour un matériel de qualité ne saurait concurrencer celui du circuit mis en œuvre) par des commutateurs analogiques MOS du type 4066 (équivalent amélioré du 4016 bien connu). Convenablement montés,

ils permettent d'obtenir une diaphonie entre sources supérieure à 100 dB : de quoi satisfaire les plus exigeants.

Le principal problème concernait le correcteur de tonalité qui devait obligatoirement être commandable par une tension continue. Les désormais classiques TCA 730 et TCA 740 de RTC remplissaient assez bien ce rôle mais ils ne sont plus fabriqués à l'heure actuelle. Nous nous sommes alors tournés vers un produit SIEMENS, le TDA 4290, qui se charge de contrôler graves, aigus, volume et correction physiolo-

gique (Loudness). Nous « bricole-rons » la commande de volume pour créer un contrôle de balance.

Nous n'avons pas jugé bon de prévoir une commande IR pour la mise en marche, l'intérêt d'un tel accessoire nous ayant paru d'autant plus futile qu'il nous posait de sérieux problèmes d'alimentation. C'est ainsi que pour lutter contre l'ankylose qui vous guette, l'auteur a prévu de vous faire lever pour allumer et éteindre ce merveilleux petit préamplificateur. Les amateurs du moindre effort pourront néanmoins réparer cet oubli (volontaire) s'ils le souhaitent.

Les modules préamplificateurs (RIAA, Adaptateur d'impédance, ampli de sortie) reprennent exactement ceux du préampli TURBO décrit par D. JACOVOPOULOS dans les numéros 414 et 415 de RPEL. Il nous a semblé parfaitement justifié de conserver des circuits aussi sim-

vous pourrez parfaitement adapter la configuration à votre matériel.

La version proposée (celle de l'auteur) est schématisée à la figure 1 et comprend :

- une entrée RIAA,
- trois entrées basse impédance ( $\cong 15\text{ k}\Omega$ ). Si le besoin s'en fait un jour sentir, il sera toujours possible de transformer une ou plusieurs de ces entrées en « haute impédance » par la simple interposition d'un préamplificateur linéaire,
- deux entrées-sorties pour magnétophones (dont l'une à haute impédance) permettant la copie unilatérale (1 vers 2).

Ceci est donné, rappelons-le, à titre d'exemple et nous donnerons tous les renseignements nécessaires pour vous permettre de réaliser VOTRE préamplificateur IR.

La partie télécommande a été conçue pour remplir toutes les fonc-

tionnelles permettent de tout loger sans crainte en évitant de sombrer dans le rack-meuble, impressionnant certes, mais parfois encombrant.

Signalons pour terminer que toutes les fonctions intéressant le préamplificateur (13 au total) sont actionnables directement depuis la face avant de celui-ci, ce qui permet un usage tout à fait normal en cas de panne de l'émetteur (pile usagée).

## Choix d'un système de télécommande

A priori, nous avons le choix entre plusieurs systèmes de télécommande :

- les ondes radio ne se justifiaient pas compte tenu de la portée réduite exigée et eu égard aux difficultés de mise en œuvre de cette technique ;
- les ultra-sons étaient utilisables mais c'est un procédé un peu démodé. De plus, les transducteurs sont relativement onéreux.

Finalement, nous avons retenu les infra-rouges pour des raisons de faible prix de revient, de bonne fiabilité et de faible consommation. Les circuits spécialisés dans ce type d'application sont actuellement nombreux et offrent diverses possibilités. Nous avons donc parcouru les catalogues en tenant compte de certaines exigences : 4 fonctions analogiques disponibles, une quinzaine de fonctions logiques, des circuits fiables, faciles d'emploi et disponibles.

Des dispositifs utilisant les circuits développés par SIEMENS ont déjà été décrits plusieurs fois dans ces colonnes. Nous avons opté, pour notre part, pour un ensemble qu'ITT-Semiconducteurs propose pour télécommander un téléviseur couleur. Il comprend un circuit émetteur capable de transmettre 64 commandes avec 16 adresses (soit 1 024 instructions au total), un préamplificateur IR traitant le signal IR reçu par la photodiode (avec circuit de CAG et de séparation signal-bruit) et un récepteur-décodeur recevant des informations depuis soit le préamplificateur IR, soit un clavier permettant l'accès direct aux fonctions. Il délivre quatre signaux analogiques (signaux rectangulaires à rapport cyclique variable) ainsi qu'une information logique parmi 16 (prévue initialement pour sélectionner un numéro de chaîne). Plusieurs fonctions annexes agrémentent le fonctionnement de ces circuits que nous al-

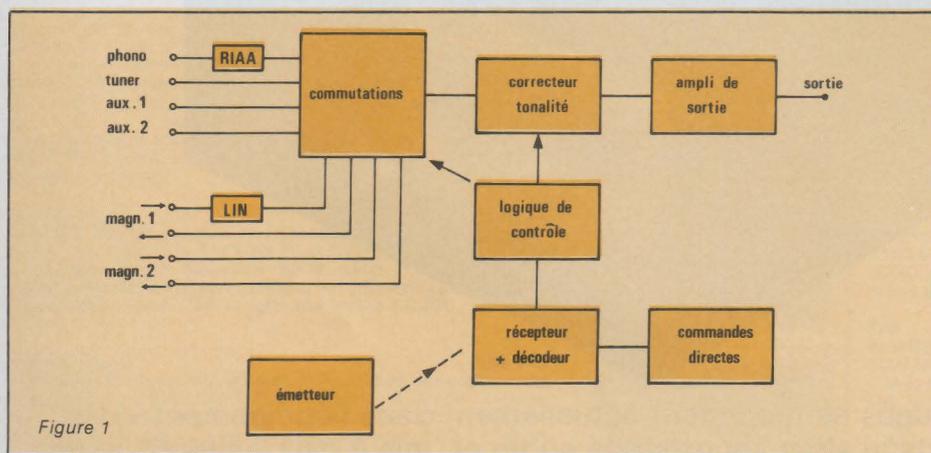


Figure 1

ples et performants. Nous conseillons par ailleurs vivement aux lecteurs qui seraient tentés par la présente réélaboration de lire (ou relire) la description du préampli TURBO, riche en enseignements élémentaires mais fondamentaux pour qui se lance dans la BF.

Comme pour le préampli TURBO, nous avons voulu présenter un préamplificateur « à la carte ». Toute liberté vous est laissée dans le choix de vos entrées, présence ou non d'adaptateur d'impédance, monitoring simple, dubbing pour deux magnétophones, etc.

Néanmoins, il va de soi que, compte tenu de l'élaboration des commutations régies par des circuits logiques, ces modifications conduisent à perturber les schémas et donc les circuits imprimés du côté récepteur. Nous donnerons toutes les informations nécessaires au moment opportun. Sachez dès à présent que

vous disposez d'un certain nombre d'instructions disponibles (11 sur 24) pour des équipements annexes (tuner, magnétophone à touches électromagnétiques...). Nous développerons aussi les interfaces permettant l'utilisation de ces commandes.

Nous avons tenu à soigner l'esthétique et nous pensons ne pas avoir trop mal réussi dans ce sens. L'émetteur de télécommande prend place dans un coffret MMP 173 LPA que nos lecteurs connaissent déjà (je parle des fidèles...) et qui tient parfaitement en main. Les touches sont très facilement manipulables. Bref, peu de choses à envier aux télécommandes du commerce.

Côté récepteur, nous avons été sensibles au charme des nouveaux mini-racks ESM ET 32/11 anodisés noir. Plus étroit que les coffrets « TURBO », ses proportions sont agréables et ses dimensions raison-

lons décrire à présent en détail afin que les lecteurs avertis puissent, s'ils le désirent, faire du « hors-piste ».

## Présentation du kit ITT

### Généralités

#### Description du système

Ce kit de circuits intégrés, développé pour la télécommande des récepteurs de radio ou de télévision repose sur un principe de transmission IR insensible aux parasites. La partie émettrice consomme un courant très réduit et, compte tenu du répertoire étendu d'instructions, est très souple dans son utilisation.

Une lumière IR modulée par des impulsions est utilisée pour la transmission des informations qui sont définies par des intervalles de temps variables dans une séquence d'impulsions très courtes. Ceci permet aux diodes émettrices d'être parcourues par un courant élevé (1 A ou plus) ce qui autorise une distance de transmission importante et une grande immunité vis-à-vis des interférences tout en assurant une longue vie à la pile.

Une photodiode convertit les signaux IR reçus en signaux électriques. Ceux-ci sont ensuite amplifiés et dirigés vers le CI récepteur SAA 1251 qui assure la commande des fonctions logiques et de quatre fonctions analogiques.

Chaque mot du signal transmis contient 10 bits d'information. Le CI émetteur SAA 1250 est donc capable de délivrer 1024 signaux différents. Le mot est habituellement scindé en 4 bits et 6 bits déterminant 16 adresses et 64 commandes.

### Synthèse des signaux transmis

Les signaux sont transmis au moyen de lumière IR modulée par des séries d'impulsions. Pour la transmission d'un mot de 10 bits, 14 bits sont nécessaires. L'information binaire d'un bit est contenue dans l'intervalle de temps séparant deux impulsions, ainsi que l'explique la **figure 2**. Définissons le temps  $T$  (environ  $100 \mu\text{s}$ ) comme la base du code employé. Un intervalle court de durée  $T$  entre deux impulsions quelconques correspond au chiffre binaire « 0 » alors qu'un intervalle long de durée  $2T$  correspond au chiffre binaire « 1 ». Pour un mot de 10 bits, il faut donc 11 im-

pulsions. De plus, tout signal contient une impulsion préliminaire, une impulsion de départ et une impulsion d'arrêt. L'espace entre les impulsions préliminaire et de départ est de  $3T$ . Cela se poursuit après  $1T$  par les 11 impulsions de données et se termine après un intervalle  $3T$  par l'impulsion d'arrêt. Il découle de ceci qu'une commande au cours de laquelle le chiffre « 0 » revient 10 fois dure au total  $17T$ . De la même façon, une commande comprenant 10 fois le chiffre « 1 » dure  $27T$ . La **figure 3** donne un exemple de signal.

### Immunité aux interférences

Avec de hauts niveaux de pollution par des signaux IR, engendrés par exemple par des systèmes de transmission audio, il est utile d'em-

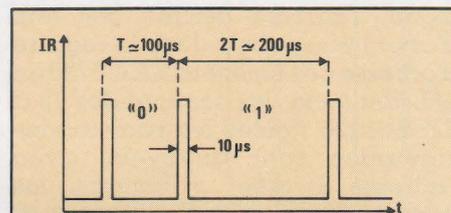


Figure 2 - Les nombres binaires sont représentés par des intervalles de durées différentes.

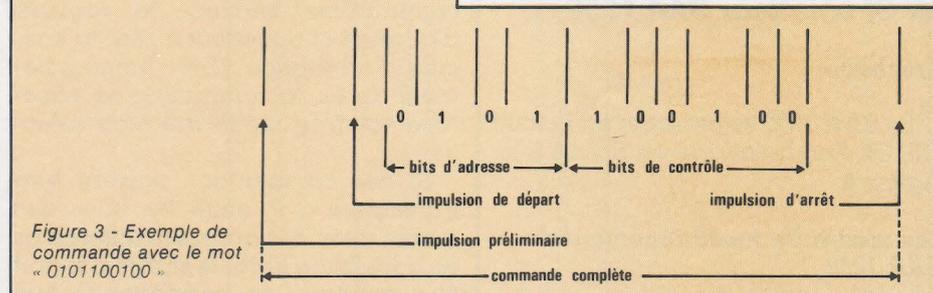


Figure 3 - Exemple de commande avec le mot « 0101100100 »

ployer un préamplificateur équipé d'un circuit de CAG dans le récepteur. L'amplitude de l'impulsion préliminaire provoque l'ajustement du gain en fonction de la force du signal avant que celui-ci ne soit réellement interprété.

Dans la même finalité d'insensibilité aux interférences, l'entrée IR du SAA 1251 est bloquée après chaque impulsion reçue et est seulement réouverte après un temps  $T$ , ceci pour un très court instant  $t_f$ . Si une impulsion est reçue pendant  $t_f$ , ceci indique un signal « 0 ». Dans le cas contraire, l'entrée est à nouveau ouverte pour un instant  $t_f$  après un autre temps  $T$ . Une impulsion détectée à ce moment signifie un niveau logique « 1 ».

Etant donné ce mode de travail, une impulsion arrive au moins une fois toutes les deux périodes  $T$ , lors-

qu'une information est transmise. Sinon, c'est qu'une faute de réception s'est produite et lorsqu'elle est détectée, l'interprétation du signal est arrêtée et l'entrée du récepteur est réouverte.

Ne suivent pas cette règle la première impulsion de donnée et l'impulsion stop. La première impulsion de données devra toujours arriver durant la première période suivant l'impulsion de départ. L'impulsion de départ et les impulsions de données sont comptées. Après la deuxième impulsion, les conditions à satisfaire sont modifiées comme suit : aucune impulsion ne doit apparaître durant les deux périodes suivantes et l'impulsion de stop doit être reconnue durant la troisième période.

Le système de protection contre les interférences, pour cette raison, reconnaît les impulsions parasites coïncidant avec les périodes. Il reconnaît également la suppression d'une impulsion utile car dans ce cas la condition sus-mentionnée concernant l'impulsion de stop n'est pas satisfaite. Le seul cas où une anomalie passerait inaperçue serait une double erreur consistant en une impulsion indésirable arrivant pen-

dant une période et en une suppression d'impulsion, à condition que cette suppression se produise entre deux « 0 ». Quoiqu'il en soit, des tests pratiques ont montré que cette éventualité est hautement improbable.

Comme il a déjà été mentionné, l'impulsion préliminaire ne sert que comme signal de contrôle pour la CAG du préamplificateur. Le récepteur SAA 1251 la traite comme une interférence c'est-à-dire que l'interprétation du train d'impulsions commence avec l'impulsion de départ.

### Synchronisation entre émetteur et récepteur

Contrairement aux systèmes comparables, le système de télécommande IR ITT utilisant les CI

SAA 1250 et SAA 1251 offre l'avantage de ne nécessiter un quartz (0,4 à 4,4 MHz) que pour le récepteur, alors que l'émetteur contient juste un oscillateur RC. Une synchronisation satisfaisante entre les circuits émetteur et récepteur, nécessaire pour obtenir l'immunité aux parasites ci-dessus décrite, est réalisée dans le CI récepteur en mesurant l'intervalle de temps séparant l'impulsion de départ et la première impulsion de données, en stockant cette valeur et en déterminant à partir d'elle l'intervalle de base T entre deux périodes. La durée de la période  $T_f$  pour la première impulsion de données est ensuite étendue par comparaison aux périodes suivantes ; de la sorte, la première impulsion de données est reconnue sans risque d'erreur à condition que la fréquence de l'oscillateur de l'émetteur tombe dans une zone de tolérance spécifiée. Une condition préalable à ce genre de synchronisation du CI récepteur sur la fréquence de l'oscillateur de l'émetteur est que cette dernière reste constante au cours de la période de transmission d'une commande. Cette condition est aisément satisfaite.

## Le CI émetteur SAA 1250

### Brochage

Le SAA 1250 se présente en boîtier DIL 24. Son brochage est donné à la figure 4.

### Les modes de fonctionnement du SAA 1250

Ainsi qu'il est décrit au tableau I, le SAA 1250 peut fonctionner selon

l'un des trois modes déterminés par les entrées d'adresses OA et OB, le tableau II indiquant le code utilisé.

- **OPTION I** : après action sur la touche, la première commande est envoyée avec l'adresse 1, toutes les commandes suivantes avec l'adresse 16 aussi longtemps que la touche est enfoncée.
- **OPTION II** : toutes les commandes sont envoyées avec l'adresse 15.
- **OPTION III** : toutes les commandes sont envoyées avec l'adresse 10.

De plus, le mode d'adressage libre peut être mis en œuvre avec chacune des options sus-décrites. Dans ce but, il faut activer une bascule d'adressage libre contenue dans l'émetteur SAA 1250. Ceci s'effectue en appliquant brièvement un signal bas aux deux entrées d'adresse OA et OB (minimum 30  $\mu$ s). Dans ce mode, l'adresse désirée doit tout d'abord être entrée dans le registre d'adresse de l'émetteur SAA 1250 en utilisant l'une des commandes 17 à 32. Ensuite, toutes les commandes suivantes sont envoyées avec l'adresse stockée, y compris les commandes 17 à 32. Font exception à cette règle les commandes d'arrêt d'adressage libre 2, 3, 33 et 39. Ces commandes effacent le registre d'adresse et remettent à zéro la bascule d'adressage libre. Immédiatement après, la commande est effectuée selon le mode qui était sélectionné.

Si des commandes doivent être transmises à la suite des unes des autres avec des adresses différentes en adressage libre, le signal bas doit être appliqué en permanence aux deux entrées d'adresse. Les commandes 2, 3, 33 et 39 n'effaceront,

dans ces conditions, que le registre d'adresses. Le mode d'adressage libre demeure.

### Diagramme fonctionnel du SAA 1250

Il est présenté à la figure 5.

La fréquence de l'oscillateur RC est déterminée par les composants externes R, et C aux bornes 2 et 3. La résistance  $R_2$  réduit la dépendance de la fréquence de l'oscillateur vis-à-vis de la tension d'alimentation. Si le récepteur SAA 1251 est piloté par un quartz de 4,43 MHz, alors la fréquence de l'oscillateur de l'émetteur devra être comprise entre 160 et 220 kHz. Dans ce but, nous recommandons le choix d'une constante de temps  $R_1 \times C = 1,8 \cdot 10^{-6}$  sec.  $\pm 4,5$  %. Si un quartz d'une autre fréquence est utilisé, alors la constante de temps sera modifiée dans les mêmes proportions.

Le générateur d'horloge produit un signal d'horloge biphasique pour tous les éléments du circuit SAA 1250 sauf pour le « contrôle d'action » qui, lui, est statique.

Le contrôle statique d'action (sur le clavier) bloque l'oscillateur aussi longtemps qu'aucune entrée n'a été activée. Ceci garantit que le courant consommé par le CI émetteur est virtuellement nul au repos.

La section « Program control » coordonne le déroulement de toutes les fonctions.

Deux groupes de huit terminaisons sont accessibles pour commander l'émetteur IR, c'est-à-dire les broches 8 à 15 (entrées lignes a à h) et les broches 16 à 23 (entrées colonne A à H). Les broches 8 à 25 sont connectées au circuit d'identification de lignes et de colonnes. Pour mettre en route le circuit, il suffit de connecter une ligne avec une colonne. En ce qui concerne le code, se reporter au tableau I. Pour cet usage, il n'est besoin que d'un simple contact. Une matrice à diodes est inutile.

La section de vérification d'entrée bloque la sortie IR en cas d'action double ou multiple, par exemple quand plus d'une broche d'un groupe de huit est connectée à une broche de l'autre groupe de huit. Ce contrôle se produit toutes les 130 ms. Un rebond de contact n'a aucun effet sur les fonctions du SAA 1250. Si le contact est rompu alors qu'un mot de commande est en cours de transmission, le SAA 1250 poursuit la transmission jusqu'à la fin. Si le contact

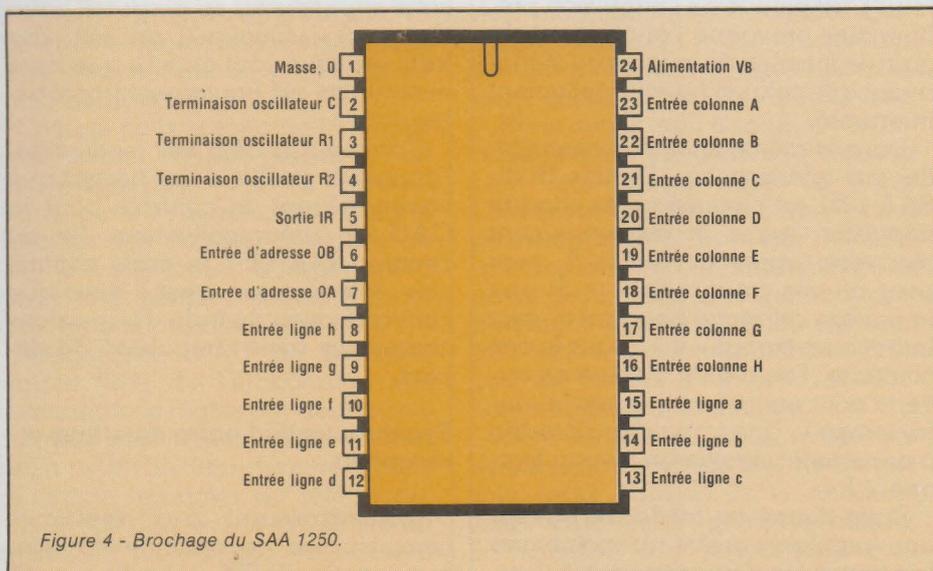


Figure 4 - Brochage du SAA 1250.

Tableau I - Tableau des commandes du SAA 1250.

N°	Codes d'entrée								OPTION I	OPTION II	OPTION III	Adressage Libre							
	α	b	c	d	e	f	g	h	A	B	C		D	E	F	G	H	Ad. 1 et 16	Adr. 15
1	x								x										
2	x									x									
3	x										x								AL off
4	x											x							AL off
5	x												x						
6	x													x					
7	x														x				
8	x															x			
9		x							x										
10		x								x									
11		x									x								
12		x										x							
13		x											x						
14		x												x					
15		x													x				
16		x														x			
17			x						x										Adr. 1
18			x							x									Adr. 2
19			x								x								Adr. 3
20			x									x							Adr. 4
21			x										x						Adr. 5
22			x											x					Adr. 6
23			x												x				Adr. 7
24			x													x			Adr. 8
25				x					x										Adr. 9
26				x						x									Adr. 10
27				x							x								Adr. 11
28				x								x							Adr. 12
29				x									x						Adr. 13
30				x										x					Adr. 14
31				x											x				Adr. 15
32				x												x			Adr. 16
33					x				x										AL off
34					x					x									
35					x						x								
36					x							x							
37					x								x						
38					x									x					
39					x										x				
40					x											x			
41						x			x										
42						x				x									
43						x					x								
44						x						x							
45						x							x						
46						x								x					
47						x									x				
48						x										x			
49							x		x										
50								x		x									
51									x		x								
52										x		x							
53											x		x						
54												x		x					
55													x		x				
56															x				
57								x		x									
58									x		x								
59										x									
60											x								
61												x							
62													x						
63														x					
64																x			

Le premier signal est transmis 20 ms après action sur la touche avec l'adresse 1, les signaux suivants périodiquement toutes les 130 ms avec l'adresse 16.

Le premier signal est transmis 20 ms après action sur la touche, les suivants périodiquement toutes les 130 ms.

Le premier signal est transmis 20 ms après action sur la touche, les suivants périodiquement toutes les 130 ms.

Le premier signal est transmis 20 ms après action sur la touche, les suivants toutes les 130 ms.

est actionné pendant moins de 20 ms, aucune commande ne sera transmise.

Le décodeur convertit le signal d'entrée, qui a été introduit sous la forme de 2 fois 1 parmi 8 en un signal binaire de 6 bits. Ceci autorise l'in-

troduction de 64 commandes à travers les deux fois huit broches d'entrée.

Le convertisseur parallèle-série consiste en un registre à décalage qui reçoit les informations parallèles venant du décodeur et les délivre en série à l'étage de sortie.

Le décodeur d'option détecte le mode de fonctionnement choisi (cf. tableau II).

La bascule AL (adressage libre) commute le SAA 1250, si besoin est, sur le mode de fonctionnement « adressage libre », comme décrit plus haut.

## Réalisation

Le registre d'adresses stocke l'adresse qui est définie, soit par la connexion des broches 6 et 7, soit, en cas d'adressage libre, est entrée au moyen du clavier. Chaque fois qu'une commande est donnée, les six bits d'instruction sont précédés des quatre bits d'adresse stockés dans le registre d'adresses.

L'étage de sortie, construit selon la configuration push-pull totem-pôle, délivre un signal dont l'amplitude est égale à la tension d'alimentation quand la sortie est ouverte. Si un courant de sortie de 1 mA est délivré, la chute de tension à travers chaque transistor de sortie atteindra 1 volt.

### Le CI récepteur SAA 1251

#### Brochage

Le SAA 1251 se présente en boîtier DIL 24. Son brochage est donné à la figure 6.

#### Les modes de fonctionnement du SAA 1251

Le SAA 1251 peut être mis en fonctionnement selon quatre modes différents. Le mode de fonctionnement est sélectionné en connectant la broche 18 à différentes broches du circuit intégré.

##### — OPTION I : connexion broche 18-broche 1

Le récepteur fonctionne avec l'adresse 16. La seule autre fonction, via l'adresse 14 concerne les convertisseurs D/A. Ce mode de fonctionnement est destiné à la télécommande des récepteurs de télévision.

##### — OPTION II : connexion broche 18-broche 21

Ce mode de fonctionnement est également prévu pour des récepteurs de télévision télécommandés via l'adresse 16. Outre l'adresse 14, l'adresse 13 peut aussi être employée pour contrôler les convertisseurs D/A. Les adresses restantes, de même que les commandes inutilisées des adresses partiellement occupées sont disponibles pour des circuits additionnels connectés au bus de données.

##### — OPTION III : connexion broche 18-broche 24

Dans cette variante, toutes les fonctions du récepteur sont activées seulement via l'adresse 15. Ceci autorise le fonctionnement

Tableau II - Code pour les entrées d'adresse OA et OB

	Option I	Option II	Option III	Adressage libre
Entrée OA	H	H	L	Impulsion L (minimum 30 $\mu$ s)
Entrée OB	H	L	H	Impulsion L (minimum 30 $\mu$ s)

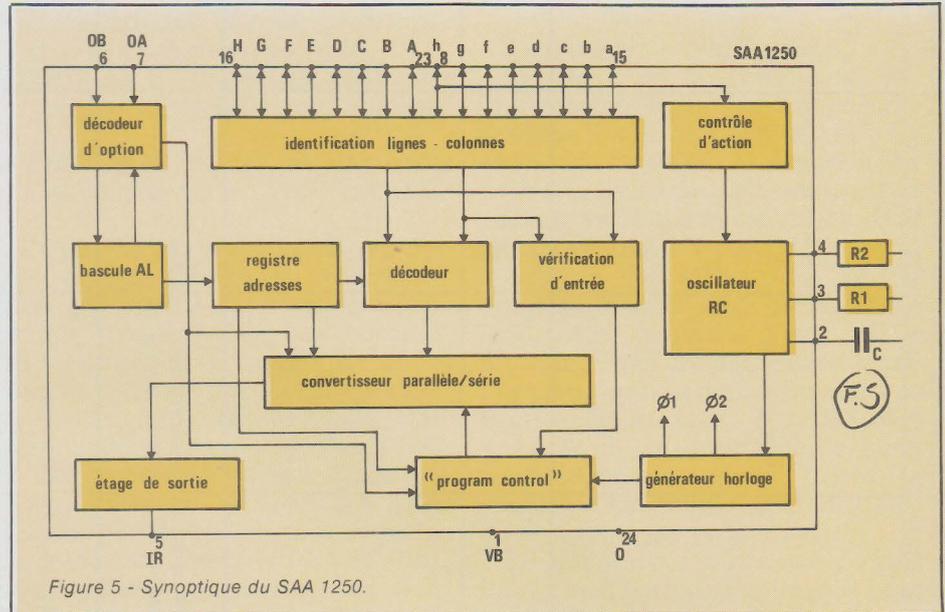


Figure 5 - Synoptique du SAA 1250.

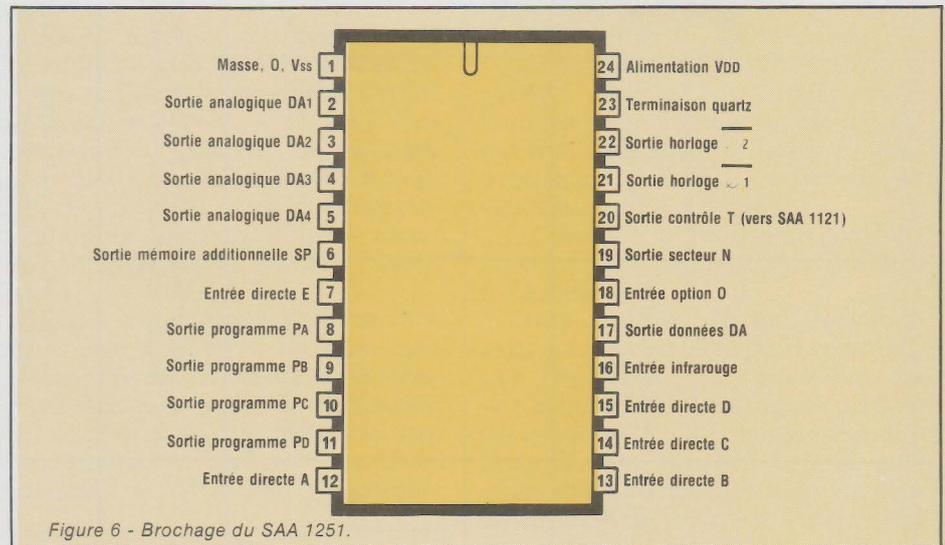


Figure 6 - Brochage du SAA 1251.

parallèle d'un SAA 1251 sous l'option I et d'un autre SAA 1251 équipant un récepteur de radio (option III).

##### — OPTION IV : connexion broche 18-broche 22

Dans ce mode, les signaux sont traités différemment selon l'état d'une bascule SUB contenue dans le CI récepteur. Quand ce dernier est initialisé, cette bascule est mise sur « OFF ». Le récepteur fonctionne alors via les adresses 1 et 16 comme avec les options I à III décrites précédemment. Par contre, les commandes 57 à 64 mettent la bascule SUB sur « ON ». Quand ce changement a eu lieu, les commandes de pro-

gramme sont décodées et sortent par la sortie données sans modifier l'état de la mémoire programme. Les commandes 2, 3, 33 et 39 sont utilisées pour remettre la bascule SUB sur « OFF ».

L'option IV est prévue pour le contrôle des récepteurs de télévision pourvus de vidéo-texte, de jeux et autres accessoires similaires. Ces accessoires sont considérés comme « subsystemes ». De ceci découlent les avantages de fonctionnement suivants. Les mêmes touches de l'émetteur qui servent à changer de programme dans le mode « subsystemes OFF » peuvent être utilisées pour rentrer des chiffres dans le mode

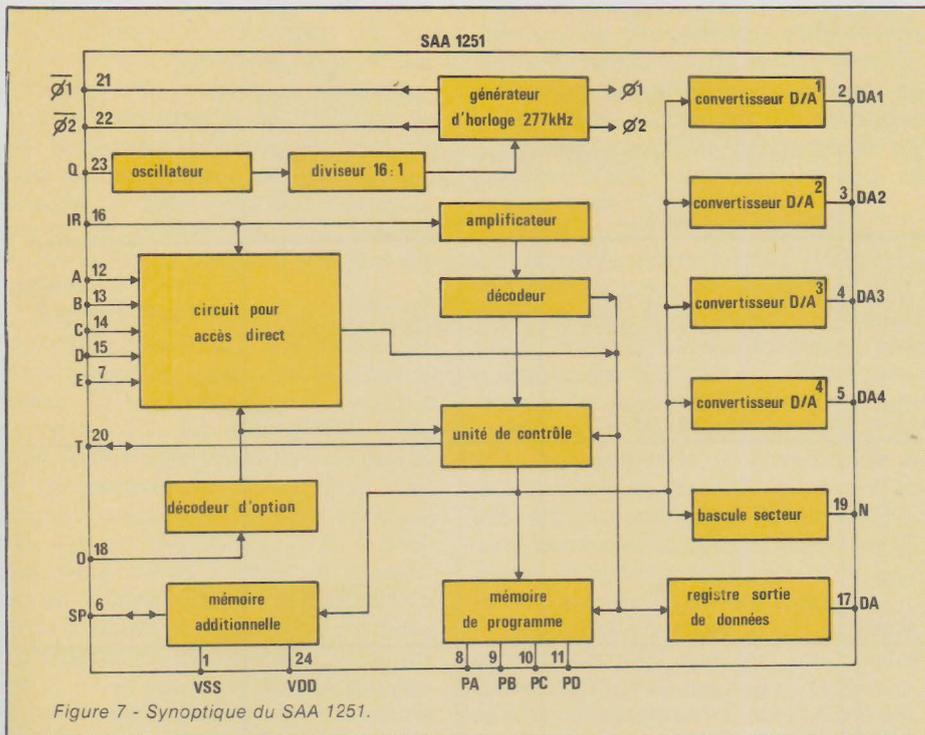


Figure 7 - Synoptique du SAA 1251.

« subsysteme ON

Si le récepteur de télévision est éteint pendant une utilisation en mode « subsystemes », il revient automatiquement en mode télévision (subsystemes OFF) quand il est rallumé. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir d'indication de mode.

Tous les signaux transmis par IR ressortent par la sortie données sans tenir compte de l'adresse et du mode de fonctionnement.

Diagramme fonctionnel du SAA 1251

Il est présenté à la figure 7.

Seul un quartz (ici 4,43 MHz) placé entre la broche 23 du SAA 1251 et VSS est nécessaire pour générer le signal d'horloge. Aucun composant supplémentaire n'est utilisé.

Le circuit oscillateur attaque un diviseur par 16. Un générateur d'horloge est connecté à ce dernier et produit les impulsions d'horloge ( $\phi_1$  et  $\phi_2$ ) en opposition de phase. Ces impulsions d'horloge sont utilisées pour le fonctionnement du SAA 1251 et la synchronisation de tous les circuits intégrés additionnels qui lui sont connectés. Dans ce but, elles sont inversées et disponibles sur les sorties  $\phi_1$  et  $\phi_2$ . Cette inversion est utile car dans les circuits intégrés additionnels, les impulsions d'horloge doivent être rafraîchies par des amplificateurs inverseurs. De cette façon, la polarité de phase initiale est rétablie.

Le préamplificateur externe doit être relié à la broche 16 par une liaison capacitive. Le signal est envoyé à un décodeur via un amplificateur interne. Ce convertisseur transforme les signaux modulés par espaces entre impulsions en signaux modulés en amplitude qui, à leur tour, sont envoyés vers le registre de sortie des données.

A l'état de repos, la sortie de données DA est portée au potentiel de VSS. Chaque mot d'instruction de 10 bits-série est précédé d'un bit L (bas) et suivi d'un bit L. Chaque bit dure pendant 4 impulsions d'horloge (environ 14  $\mu$ s). Si plusieurs bits H ou plusieurs bits L se succèdent, la sortie reste inchangée d'un bit à l'autre jusqu'à ce qu'arrive un bit de polarité opposée. Les signaux d'accès direct sont aussi transmis au bus de données. Selon le mode de fonctionnement, l'instruction est précédée soit par l'adresse 16, soit par l'adresse 15. Le code d'adresse est présenté au tableau III. Dans ce tableau, le niveau haut (H) correspond au « 0 » binaire à la sortie de l'émetteur SAA 1250 et le niveau bas (L) au « 1 » binaire (cf. aussi les figures 2 et 3 et le tableau V).

Le décodeur d'option reconnaît le mode de fonctionnement choisi et délivre les données correspondantes à l'unité de contrôle et au circuit d'accès direct.

L'unité de contrôle détermine toutes les séquences de traitement du signal.

La broche 20 sert d'entrée pendant le test du SAA 1251 et comme sortie pour commander le circuit d'accord SAA 1121. Pour mesurer le courant de fuite des transistors de sortie, la broche 20 doit être reliée à VSS. Lorsque VSS est déconnectée, le SAA 1251 se trouve réinitialisé. Les commandes 5 et 6 produisent une impulsion (niveau haut) de 36  $\mu$ s et 144  $\mu$ s respectivement, sur la broche 20, périodiquement, à intervalles d'environ 130 ms. La broche 20 peut être reliée à l'entrée appropriée du SAA 1121 mais seulement directement. Sinon, elle doit rester en l'air.

La sortie « secteur » N est connectée à la bascule secteur qui peut être branchée sur marche de quatre façons :

- par la commande 3 « Marche »,
- par l'une des commandes de programme 17 à 32,
- par la commande 8 « changement de programme »,
- par la sortie « secteur » si cette dernière est connectée à VSS pendant au moins 10  $\mu$ s.

L'état « arrêté » s'obtient au moyen de la commande 2.

La commutation de la bascule secteur au moyen des commandes 2, 3, 8 et 17 à 32 ne se produit qu'après un délai d'environ 0,7 sec. dans le but d'éviter une commutation accidentelle due à une touche de la télécommande brièvement actionnée par inadvertance.

Les quatre convertisseurs Digital/Analogique délivrent des tensions rectangulaires d'environ 17,3 kHz dont le rapport cyclique est variable en 63 paliers. Compte tenu de la fréquence relativement élevée, l'élaboration de tensions de contrôle continues au moyen de simples filtres à

Tableau III - Code d'adresse

Numéro d'adresse	Code			
	a	b	c	d
1	H	H	H	H
2	L	H	H	H
3	H	L	H	H
4	L	L	H	H
5	H	H	L	H
6	L	H	L	H
7	H	L	L	H
8	L	L	L	H
9	H	H	H	L
10	L	H	H	L
11	H	L	H	L
12	L	L	H	L
13	H	H	L	L
14	L	H	L	L
15	H	L	L	L
16	L	L	L	L

Tableau V - Tableau des commandes du SAA 1251.

Com- mand No.	IR Code a b c d e f	direct input A B C D E	Data-bus a b c d e f	IR Receiver IC SAA 1251	
				Options I, II and III	Option IV, Address 16 Subsystem off      Subsystem on
1	0 0 0 0 0 0		H H H H H H		
2	1 0 0 0 0 0	L H H H H	L H H H H H	Mains off	Mains off
3	0 1 0 0 0 0	H L H H H	H L H H H H	Mains on/Sound on	Mains on/Sound on
4	1 1 0 0 0 0	L L H H H	L L H H H H	Initialisation D/A Convert.	Initialisation D/A Convert.
5	0 0 1 0 0 0	H H L H H	H H L H H H	FT+	FT+
6	1 0 1 0 0 0	L H L H H	L H L H H H	FT-	FT-
7	0 1 1 0 0 0	H L L H H	H L L H H H	Mute	Mute
8	1 1 1 0 0 0	L L L H H	L L L H H H	Sequ. Progr. Ch./Mains on	Sequ. Progr. Ch./Mains on
9	0 0 0 1 0 0		H H H L H H		
10	1 0 0 1 0 0		L H H L H H		
11	0 1 0 1 0 0		H L H L H H		
12	1 1 0 1 0 0		L L H L H H		
13	0 0 1 1 0 0		H H L L H H		
14	1 0 1 1 0 0		L H L L H H		
15	0 1 1 1 0 0		H L L L H H		
16	1 1 1 1 0 0		L L L L H H		
17	0 0 0 0 1 0	H H H H L	H H H H L H	Program 1/Mains on	Program 1/Mains on
18	1 0 0 0 1 0	L H H H L	L H H H L H	Program 2/Mains on	Program 2/Mains on
19	0 1 0 0 1 0	H L H H L	H L H H L H	Program 3/Mains on	Program 3/Mains on
20	1 1 0 0 1 0	L L H H L	L L H H L H	Program 4/Mains on	Program 4/Mains on
21	0 0 1 0 1 0	H H L H L	H H L H L H	Program 5/Mains on	Program 5/Mains on
22	1 0 1 0 1 0	L H L H L	L H L H L H	Program 6/Mains on	Program 6/Mains on
23	0 1 1 0 1 0	H L L H L	H L L H L H	Program 7/Mains on	Program 7/Mains on
24	1 1 1 0 1 0	L L L H L	L L L H L H	Program 8/Mains on	Program 8/Mains on
25	0 0 0 1 1 0	H H H L L	H H H L L H	Program 9/Mains on	Program 9/Mains on
26	1 0 0 1 1 0	L H H L L	L H H L L H	Program 10/Mains on	Program 10/Mains on
27	0 1 0 1 1 0	H L H L L	H L H L L H	Program 11/Mains on	Program 11/Mains on
28	1 1 0 1 1 0	L L H L L	L L H L L H	Program 12/Mains on	Program 12/Mains on
29	0 0 1 1 1 0	H H L L L	H H L L L H	Program 13/Mains on	Program 13/Mains on
30	1 0 1 1 1 0	L H L L L	L H L L L H	Program 14/Mains on	Program 14/Mains on
31	0 1 1 1 1 0	H L L L L	H L L L L H	Program 15/Mains on	Program 15/Mains on
32	1 1 1 1 1 0	L L L L L	L L L L L H	Program 16/Mains on	Program 16/Mains on
33	0 0 0 0 0 1		H H H H H L		Subsystem off
34	1 0 0 0 0 1		L H H H H L		
35	0 1 0 0 0 1		H L H H H L	Additional Memory II	Additional Memory II
36	1 1 0 0 0 1		L L H H H L	Additional Memory I	Additional Memory I
37	0 0 1 0 0 1		H H L H H L		
38	1 0 1 0 0 1		L H L H H L		
39	0 1 1 0 0 1		H L L H H L		Subsystem off
40	1 1 1 0 0 1		L L L H H L		
41	0 0 0 1 0 1	H H H L H	H H H L H L	DA1+	DA1+
42	1 0 0 1 0 1	L H H L H	L H H L H L	DA1-	DA1-
43	0 1 0 1 0 1	H L H L H	H L H L H L	DA2+	DA2+
44	1 1 0 1 0 1	L L H L H	L L H L H L	DA2-	DA2-
45	0 0 1 1 0 1	H H L L H	H H L L H L	DA3+	DA3+
46	1 0 1 1 0 1	L H L L H	L H L L H L	DA3-	DA3-
47	0 1 1 1 0 1	H L L L H	H L L L H L	DA4+ /Sound on	DA4+ /Sound on
48	1 1 1 1 0 1	L L L L H	L L L L H L	DA4- /Sound on	DA4- /Sound on
49	0 0 0 0 1 1		H H H H L L		
50	1 0 0 0 1 1		L H H H L L		
51	0 1 0 0 1 1		H L H H L L		
52	1 1 0 0 1 1		L L H H L L		
53	0 0 1 0 1 1		H H L H L L		
54	1 0 1 0 1 1		L H L H L L		
55	0 1 1 0 1 1		H L L H L L		
56	1 1 1 0 1 1		L L L H L L		
57	0 0 0 1 1 1		H H H L L L		Subsystem 1 on
58	1 0 0 1 1 1		L H H L L L		Subsystem 2 on
59	0 1 0 1 1 1		H L H L L L		Subsystem 3 on
60	1 1 0 1 1 1		L L H L L L		Subsystem 4 on
61	0 0 1 1 1 1		H H L L L L		Subsystem 5 on
62	1 0 1 1 1 1		L H L L L L		Subsystem 6 on
63	0 1 1 1 1 1		H L L L L L		Subsystem 7 on
64	1 1 1 1 1 1		L L L L L L		Subsystem 8 on

faible constante de temps est possible. L'élimination du bruit dû aux tensions rectangulaires ne pose pas non plus de problème. Une commande permanente de variation de ces tensions provoque le passage d'un palier toutes les 130 ms. La gamme complète est donc parcourue en environ 9 secondes. Les valeurs limites ne peuvent pas être dépassées.

Quand  $V_{DD}$  est appliqué au CI, les convertisseurs D/A 1, 2 et 3 sont placés en position médiane, le convertisseur D/A<sub>4</sub> a un rapport cyclique d'environ 1:2. La commande « initialisation » a pour résultat de placer les convertisseurs D/A 1, 2 et 3 en position médiane (rapport cyclique 1:1). Le convertisseur D/A 4 peut être commuté au moyen de la commande 7 (mute) à zéro (transistor de sortie bloqué) et replacé à la valeur précédente en utilisant les commandes 3, 47 et 48. A chaque changement de programme, le convertisseur D/A est mis à zéro (mute) pendant 320  $\mu$ s.

Les données de programme sont constamment disponibles sous forme binaire sur les sorties de la mémoire programme P<sub>A</sub> à P<sub>D</sub>. Voir à ce sujet le tableau IV. Quand  $V_{DD}$  est appliqué au CI, la mémoire est initialisée au programme 1.

Le choix du programme peut être direct ou séquentiel. Dans l'état « arrêt secteur » il est possible de mettre sur « marche » en utilisant la commande de changement de programme séquentiel.

Dans ce cas, le numéro du programme n'augmentera que lorsque la commande aura été actionnée pendant au moins 0,32 seconde. Aussitôt que la commande aura été

actionnée encore une fois, le changement de programme s'effectuera immédiatement. Une action permanente provoque un changement de programme toutes les 0,7 seconde. Le changement de programme ne peut se faire que dans un seul et même sens.

Dans le but d'une opération de dépannage des postes télécommandés ou pour les postes non télécommandés, il est prévu un circuit pour l'accès direct aux fonctions. Les commandes d'accès direct ont priorité sur les signaux IR. Quoi qu'il en soit, une commande IR sera quand même exécutée si la commande à accès direct se produit après que la commande complète IR ait été reçue. Dans ce cas, les entrées à accès direct sont bloquées jusqu'à ce que la commande IR ait été exécutée.

Les entrées à accès direct peuvent être actionnées soit par un moyen mécanique, soit au moyen de touches à effleurement. Dans ce dernier cas, une tension de ronflement 50 Hz de grande amplitude peut être superposée à la tension d'entrée fournie par un diviseur de potentiel composé de résistances fixes et de la résistance de la peau. Le SAA 1251 accepte également de tels signaux d'entrée.

velle remise à zéro a lieu, et après une nouvelle période de 20 ms, un autre test est effectué qui concerne toutes les bascules ayant été remises à zéro. La commande ne sera effectuée que si les deux tests produisent un réponse positive en accord avec la donnée recueillie lors du dernier test.

Les commandes entrées directement doivent être données conformément à la liste (tableau V), en mots de 5 bits. Avec des contacts mécaniques, le codage peut avoir lieu au moyen de contacts multiples. Pour des touches à effleurement, les diodes sont préférables.

## Le préamplificateur TEA 1009

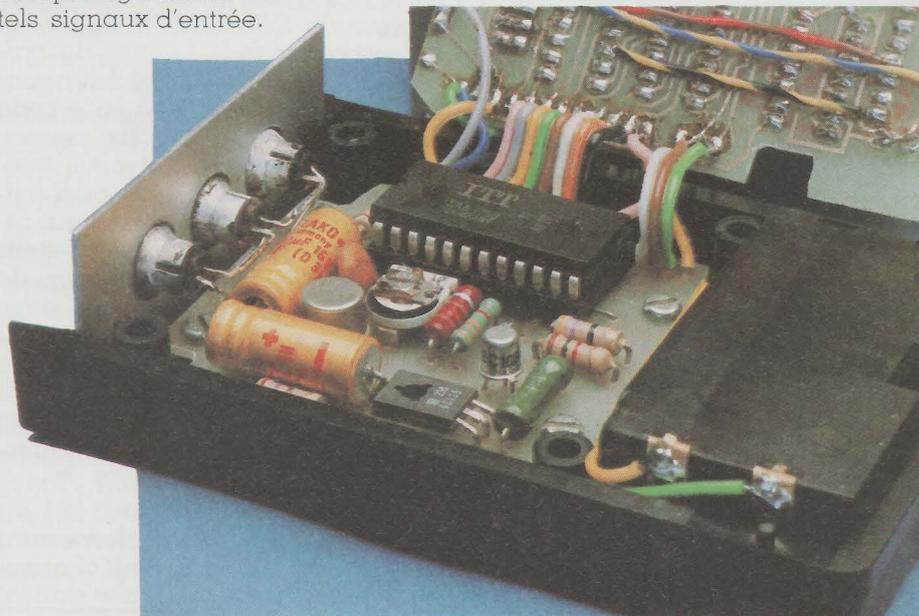
Il se présente en boîtier DIL 14. Son brochage est donné à la figure 8.

C'est un circuit intégré bipolaire, conçu comme préamplificateur pour les systèmes de télécommande IR SAA 1250/SAA 1251 d'ITT.

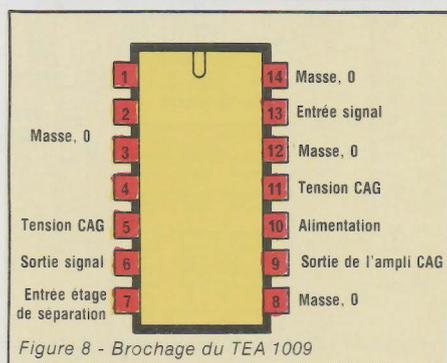
Le TEA 1009 comprend un amplificateur à plusieurs étages possédant une grande gamme de dynamique et dont le gain est contrôlé ainsi qu'un étage de séparation qui trie le signal utile impulsionnel du bruit et

Tableau IV - Code de programme

Numéro de programme	Code			
	P <sub>A</sub>	P <sub>B</sub>	P <sub>C</sub>	P <sub>D</sub>
1	L	L	L	L
2	H	L	L	L
3	L	H	L	L
4	H	H	L	L
5	L	L	H	L
6	H	L	H	L
7	L	H	H	L
8	H	H	H	L
9	L	L	L	H
10	H	L	L	H
11	L	H	L	H
12	H	H	L	H
13	L	L	H	H
14	H	L	H	H
15	L	H	H	H
16	H	H	H	H



Pour éviter que les commandes ne soient actionnées par des impulsions isolées intervenant sur les entrées à accès direct, la première impulsion est utilisée pour activer une ou plusieurs bascules correspondant à l'entrée concernée et un compteur démarre. Au bout de 20 ms (une période de 50 Hz), toutes les bascules sont remises à zéro. Après encore 20 ms, un test est effectué pour savoir si une au moins des bascules a été réactivée. Si c'est le cas, une nou-



des parasites, réalisant ainsi une grande immunité aux interférences. Le détecteur infrarouge est une photodiode externe au circuit. Peu de composants périphériques sont nécessaires.

Quelques chiffres :

- Gain entre les broches 13 et 6 : 80 dB (typique).
- Gamme de dynamique : 75 dB (typique).

## Utilisation de ces circuits dans la réalisation d'un préamplificateur Hifi

En remarque préliminaire, il faut noter que ces circuits ne sont pas spécifiés pour l'application envisagée ici et que des petits « bricolages » extérieures seront nécessaires pour adapter leur fonctionnement à nos exigences.

Côté émetteur, nous avons utilisé un clavier non multiplexé de 12 touches pour réaliser 24 fonctions grâce à l'adjonction d'une touche supplémentaire qui assigne deux fonctions à chaque touche (genre machines à calculer ou « shift » sur machines à écrire). Ceci nécessitera un codage préalable et donc quelques circuits intégrés de plus. Nous avons préféré cette solution à celle qui consistait à réaliser un clavier sur mesures pour éviter d'excessifs problèmes de distribution.

La figure 9 donne la nomenclature détaillée ainsi que les codes des fonctions assignées aux différentes touches du clavier.

Nous utilisons les quatre fonctions analogiques (soit huit touches correspondant aux instructions 41 à 48). Les fonctions logiques font intervenir les commandes de programme 3 à 16 (instructions 19 à 32) ainsi que deux fonctions destinées à un tuner FT+ et FT- (FT = Fine Tuning : Accord fin) correspondant aux instruc-

Figure 9 - Numéro de fonction - Numéro d'instruction - Code - Fonction.

Numéro Fonction	Numéro Instruction	Code	Fonction	NF	NI	C	F
1	23	cG	silence	19	6	αF	FT ⊖
2	46	fF	bal. gauche	20	5	αE	FT ⊕
3	44	fD	graves ⊖	21	20	cD	Mode
4	42	fB	aigus ⊖	22	29	dE	—
5	48	fH	volume ⊖	23	27	dC	—
6	47	fG	volume ⊕	24	25	dA	—
7	22	cF	Loudness				
8	21	cE	linéaire				
9	19	cC	Monitoring				
10	45	fE	bal. droite				
11	43	fC	graves ⊕				
12	41	fA	aigus ⊕				
13	24	cH	—				
14	30	dF	—				
15	28	dD	—				
16	26	dB	—				
17	32	dH	—				
18	31	dG	—				

16	20	24
4	8	12
15	19	23
3	7	11
14	18	22
2	6	10
13	17	21
1	5	9

correspondance  
touche - numéro de fonction

Nota : les tirets représentent des fonctions logiques (programme).

tions 5 et 6. Ces dernières ne seront exploitables que grâce à une petite interface.

Si les commandes analogiques ne posent pas de problèmes, il n'en va pas de même des commandes logiques pour une raison simple : le SAA 1251 étant prévu pour un récepteur de télévision, il va de soi qu'une commande fugitive du programme 4 (par exemple) fait apparaître sur les sorties P<sub>A</sub> à P<sub>D</sub> le code correspondant de manière permanente. Or, pour ce qui nous intéresse, nous souhaiterions bien évidemment une sortie fugitive qui recopie l'état du clavier de l'émetteur de façon à obtenir des fonctions de type séquentiel. Nous avons donc été obligés d'élaborer un petit circuit (très simple) pour modifier le mode de fonctionnement naturel du SAA 1251. Nous aurons l'occasion d'y revenir en détail lors de la description du récepteur.

De plus, le lecteur perspicace aura certainement noté que tout change-

ment de programme provoque une coupure du son pendant 320 ms.

Qu'il se rassure, nous y remédierons efficacement... et à peu de frais.

Le préamplificateur lui-même n'utilise que 5 fonctions logiques sur les 16 disponibles. Il en reste donc 11 (9 programmes, FT+ et FT-) pour des applications extérieures. Nous décrirons par ailleurs les interfaces nécessaires à l'utilisation de ces fonctions pour la télécommande des autres éléments de la chaîne.

Les lecteurs avertis, insatisfaits par les choix de l'auteur, pourront mettre à profit les tableaux présentés lors de la description des circuits pour utiliser d'autres fonctions (silence, marche, arrêt...) mais nous les laisserons aller seul (tout en leur souhaitant bonne chance) car nous ne pouvons être exhaustif eu égard à la grande diversité d'utilisation que permettent ces circuits.

Après ces présentations un peu longues peut-être mais bien utiles pour comprendre la suite, nous allons commencer la description proprement dite de l'appareil, avec ce mois-ci, celle de l'émetteur. Nous verrons le mois prochain le récepteur et le préamplificateur.

## L'émetteur

Si sa conception est simple, sa réalisation demandera du soin et une bonne maîtrise des circuits imprimés, si l'on veut se garder à l'abri des mauvaises surprises.

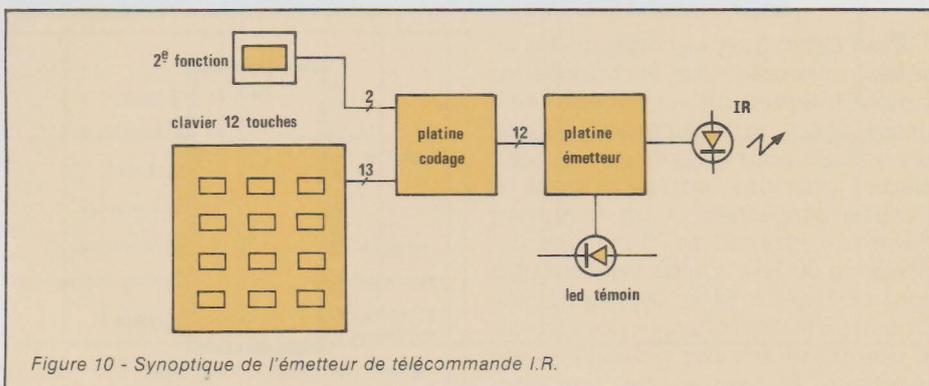


Figure 10 - Synoptique de l'émetteur de télécommande I.R.

## Synoptique

Il est donné à la figure 10.

Il se décompose grossièrement en deux sous-ensembles. Le premier, la platine émetteur, reçoit le SAA 1250 ainsi que l'ampli de sortie chargé d'attaquer les LED IR et la LED témoin qui permet de s'assurer du fonctionnement.

Le deuxième sous-ensemble, la platine de codage, relié au premier par une nappe de 12 fils est chargé d'établir les connexions indiquées à la figure 9 pour chaque touche. Le clavier de 12 touches s'y connecte ainsi que la touche de seconde fonction. Cette dernière permet donc de doubler le nombre de fonctions disponibles et de porter celui-ci à 24.

Revenons un instant sur le choix d'une telle solution. Le nombre minimum de fonctions nécessaire pour équiper notre préamplificateur était 13. Un clavier de 16 touches aurait suffi mais nous n'aurions eu que trois fonctions supplémentaires. C'était trop ou trop peu. De plus, pour pouvoir se passer de toute logique de codage, il aurait fallu utiliser un clavier souple (genre Mecanorma, Brady, ...) dont le coût est non négligeable. Finalement, nous avons préféré opter pour cette solution qui, si elle complique notablement le circuit (rassurez-vous, tout se passera très bien), nous permet de disposer d'un nombre de fonction suffisant pour commander un magnétophone et un tuner. Avouez qu'il aurait été vraiment dommage de s'en priver.

Achevons en disant que, pour économiser la pile (la maquette de l'auteur ayant avoué une certaine gourmandise...), nous avons installé un poussoir identique à celui de « seconde fonction » et qui coupe le 9 volts en dehors de l'utilisation. N'ayez pas peur, il n'est nul besoin d'être bon pianiste pour se servir de notre appareil.

## La platine de base

### Schéma de principe

Il est donné à la figure 11.

L'oscillateur interne nécessite un condensateur et deux résistances. L'une, ajustable, permettra de régler l'émetteur dans la gamme de fréquence interprétable par le récepteur. Pour utiliser des composants fixes, il eut fallu vous procurer un condensateur de 100 pf à 2,5 % ; l'auteur a refusé pour vous ce sacrifice.

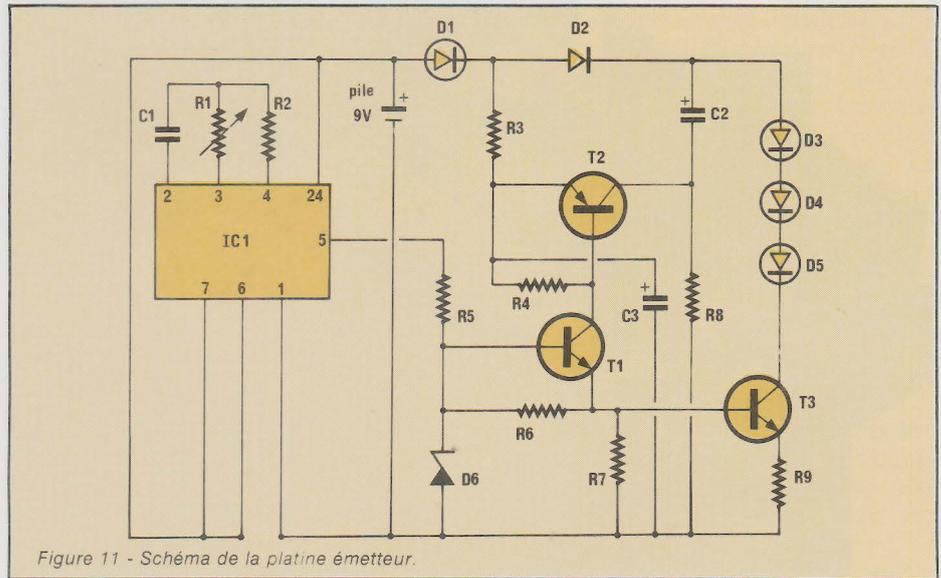


Figure 11 - Schéma de la platine émetteur.

La seconde résistance stabilise la fréquence de l'oscillateur par rapport à la tension d'alimentation.

La sortie des signaux IR se fait sur la broche 5 qui attaque T<sub>1</sub> à travers R<sub>5</sub>. Etant donné que le MOS ne peut délivrer à sa sortie que quelques milliampères, il faut un amplificateur musclé pour attaquer les LED IR. En effet, pour obtenir une portée suffisante, les LED IR doivent être traversées par des points de courant de l'ordre de 1 A.

Examinons de près le fonctionnement de cet amplificateur. Au repos, ou entre deux impulsions, les 3 transistors sont bloqués et C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> se chargent à travers R<sub>8</sub> et R<sub>3</sub> respectivement et ont donc à leurs bornes une tension voisine de la tension d'alimentation. Une fois ce niveau atteint, la consommation du circuit est alors déterminée par la consommation propre du SAA 1250 et le courant de fuite des condensateurs.

Lorsque des impulsions apparaissent sur la broche 5, T<sub>1</sub> devient conducteur et fait conduire à son tour T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>. T<sub>2</sub> réalise un court-circuit entre les deux condensateurs qui se trouvent donc en série. On a alors environ 15 volts d'alimentation pour les trois diodes IR en série. D<sub>2</sub> permet la recharge de C<sub>2</sub> quand les condensateurs sont déchargés mais se bloque lorsque T<sub>2</sub> devient conducteur. T<sub>3</sub> connecté à la zéner de 3,3 volts forme un générateur de courant constant délivrant un courant d'environ 1,5 A (puisque R<sub>9</sub> a toujours à ses bornes une tension égale à celle de la zéner moins deux jonctions base-émetteur). Cette configuration garantit que, quelle que soit la dispersion des tensions directes des diodes émettrices et l'état de la pile, le courant nécessaire traverse tou-

jours les diodes, assurant par là-même une portée constante.

La LED intercalée dans la ligne d'alimentation clignote au rythme de décharge-recharge des condensateurs et sert de témoin de fonctionnement à l'émetteur.

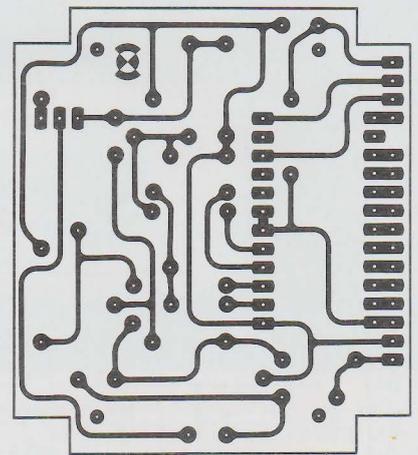


Figure 12

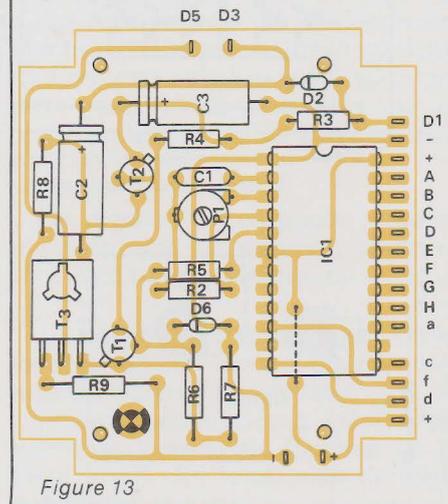


Figure 13



L'option I est sélectionnée en connectant les broches 6 et 7 au + 9 volts.

## Réalisation

Elle met en œuvre un circuit imprimé simple face dont le tracé et l'implantation sont donnés aux figures 12 et 13.

Bien que le tracé ne présente pas de difficultés, nous conseillons la technique photographique qui met à l'abri de bien des erreurs. En cas de doute sur la qualité des pistes, n'hésitez pas à sortir le contrôleur car il est toujours plus simple de l'utiliser avant l'implantation qu'après.

Compte tenu de la maquette réalisée, nous n'avons pas « sorti » toutes

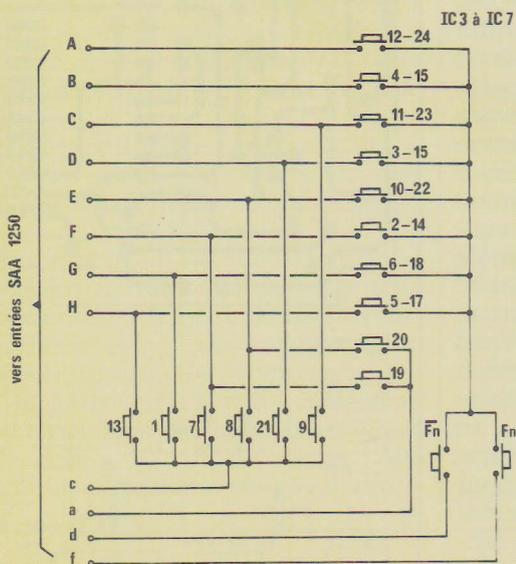
les broches de lignes puisque certaines sont inutilisées. Les lecteurs désireux d'utiliser d'autres fonctions devront peut-être modifier ici le tracé.

Le perçage s'effectue sans problème au diamètre de 0,8 mm. Prévoir des élargissements pour la résistance ajustable et pour T<sub>3</sub>. Les photographes pourront plonger leur circuit dans du fixateur usagé dilué au dixième pour argenter les pistes. Outre le bel effet, ce revêtement protège réellement et facilite le soudage.

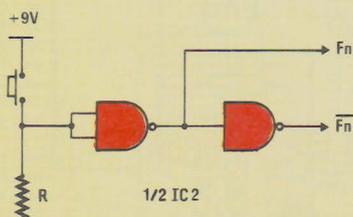
En ce qui concerne l'implantation, procéder par ordre. Commencer par le STRAP situé SOUS LE SAA 1250. Souder ensuite le support 24 broches qu'on aura pris soin de choisir aussi plat et peu encombrant que possible. Passer ensuite aux passifs, la place prévue doit suffire mais n'achetez pas C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> avec 63 volts d'isolement ; car là où il y a de la place pour 16 V, il n'y en a peut-être pas pour 25...

Bon an, mal an, il ne vous reste plus qu'à souder T<sub>1</sub>, puis T<sub>2</sub> et enfin T<sub>3</sub>. D<sub>2</sub> et D<sub>6</sub> ne posent pas de problèmes. R<sub>1</sub> sera placée à sa valeur maximale.

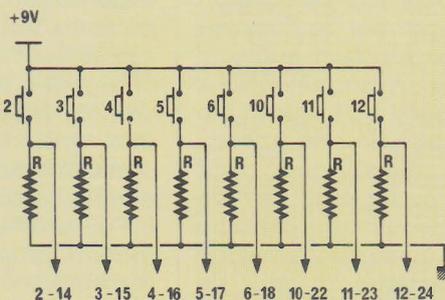
Figure 14 - Schéma de la platine codage.



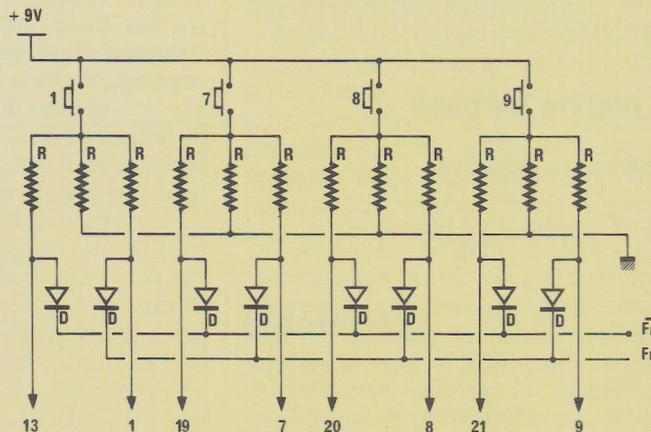
a Interconnexion des portes.



b Circuit « 2° fonction »



c Commande des portes à double fonction



d Commande des portes à simple fonction

Vérifiez votre câblage et la généralité (parfois débordante !) de vos soudures. Si tout est parfait, passez à la suite... en l'occurrence la platine de codage.

### La platine de codage

#### Schéma de principe

Il est donné à la figure 14. Son but est simple : établir les connexions nécessaires entre lignes et colonnes en fonction de la touche actionnée en utilisant des portes MOS type 4016 ou 4066 (non critiqué ici). Après avoir défini le plan des touches du clavier, qui se trouve figure 9, et transcrit les codes correspondants, on aperçoit facilement que les fonctions analogiques réalisent les mêmes codages que certaines fonctions de programme, le nu-

méro de ligne seul changeant. D'où l'idée, pour les touches correspondant aux fonctions analogiques, de leur faire correspondre, en tant que « seconde fonction », les fonctions de programme homologues. La commutation ne demande que 10 portes pour 16 fonctions réalisées. Le reste est moins performant puisque là, aucune astuce n'est mise en œuvre et pour les huit autres fonctions à réaliser, il faut huit autres portes, ce qui porte le total à 18 soit 4,5 boîtiers de 4066.

Signalons que c'est à ce niveau que les lecteurs désireux d'utiliser d'autres fonctions que celles retenues ici doivent intervenir. Avis aux amateurs.

Une fois les portes câblées (figure 14a), il s'agit de les commander. La figure 14b montre le circuit associé à la touche de seconde fonction.

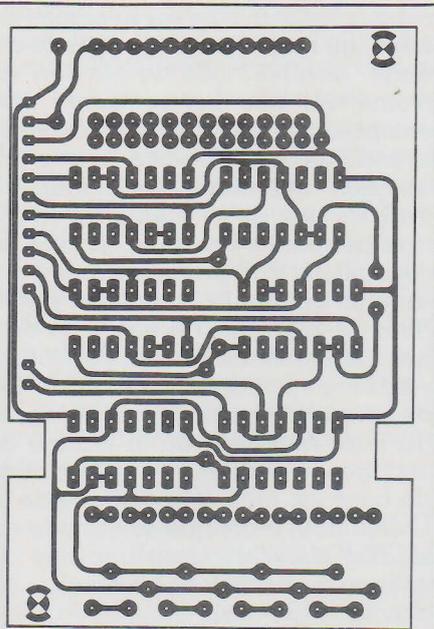


Figure 15

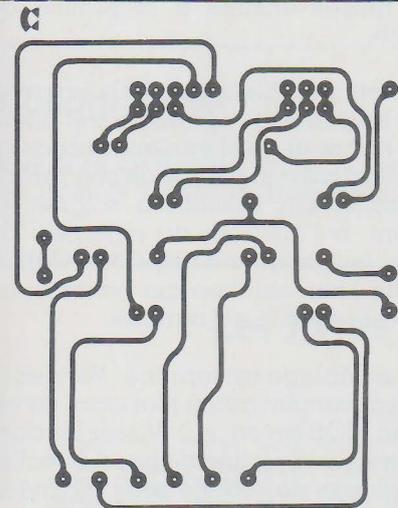


Figure 16

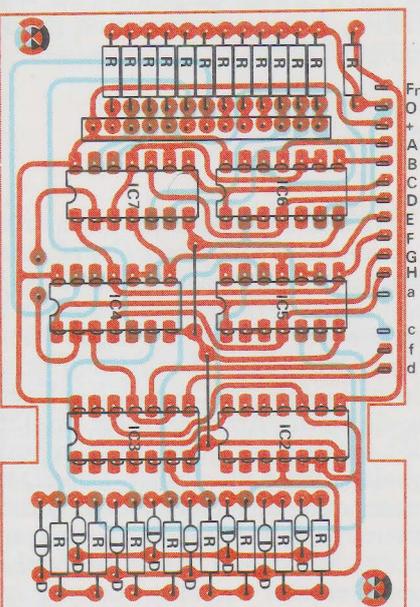


Figure 17

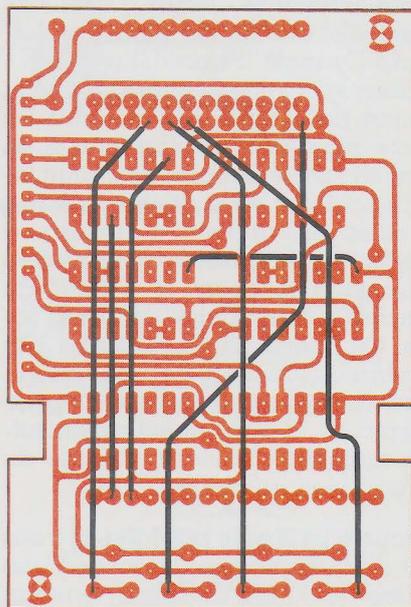


Figure 18



Mis en forme et inversé, ce signal délivre deux informations opposées  $F_n$  et  $F_{\bar{n}}$ , la première étant au niveau logique 1 lorsque la touche est relâchée. Ces informations servent d'une part à aiguiller vers la ligne d ou la ligne f en ce qui concerne les touches commandant des fonctions analogiques et logiques. D'autre part, elles choisissent la porte à commander sur les deux qu'actionnent les autres touches.

La figure 14c n'appelle aucun commentaire et concerne les touches analogiques/logiques.

La figure 14d concerne les autres touches où les diodes bloquent la tension de commande tantôt de la première fonction ( $F_n$  à l'état bas), tantôt de la seconde fonction ( $F_{\bar{n}}$  à l'état haut). Au total, rien de bien compliqué, on le voit.

## Réalisation

L'ensemble des 6 circuits intégrés, 21 résistances et 8 diodes ont trouvé place sur un circuit imprimé double face de 55 x 80 mm (cf figures 15, 16 et 17). De taille supérieure au circuit de base (l'emplacement de la pile ne gêne plus), il est plus délicat à réaliser. La photogravure ou les symboles de transfert sont tous deux applicables, ces derniers nécessitant plus d'attention. De toute façon, on percera le circuit imprimé entre la réalisation de la première et de la deuxième face pour vérifier la bonne coïncidence.

L'étamage ou l'argenture sont vivement conseillés.

Le câblage se fera aussi dans un ordre particulier. Souder en premier lieu toutes les résistances et les diodes, des deux côtés quand cela est prévu. Souder les deux straps. Puis vient le tour des 4066 et du 4011. Les supports sont prohibés pour cause d'encombrement. Il vous faut donc un fer chaud, relié à la masse, muni d'une panne fine. Ne négligez pas ce point, il est extrêmement désagréable de dessouder même seulement un DIL 14 après un claquage thermique. Soudez donc les circuits intégrés des deux côtés. Le clavier doit s'enficher dans un support de circuit intégré (ou plutôt une fraction de support). Achetez un support de DIL 28 (ou plus) en vous assurant qu'il est petit mais surtout que les picots du clavier (de taille voisine des picots de wrapping) rentrent sans trop de difficultés. Un maintien ferme est néanmoins nécessaire puisque ce sera le seul moyen de fixation de ce circuit imprimé.

Lorsque vous aurez trouvé le support de vos rêves, sciez-le de façon à en extraire une barette de 13 picots que vous soudez alors sur le circuit imprimé.

Côté composants, c'est terminé. Tournez la plaque car, malgré les deux faces du circuit, quelques straps restent à effectuer. Ils sont au nombre de 7 et seront réalisés en fil de câblage isolé. Consultez pour cela la figure 18.

Avec ces quelques soudures, vous avez achevé la platine de codage. La suite va faire appel à vos qualités de patience et de minutie.

## Assemblage et mise en coffret

L'émetteur a été conçu pour être logé dans un coffret en plastique noir de la société MMP référencé 173 LPA (avec logement de pile et face avant en aluminium). Si son esthétique vous déplaît, libre à vous. Nous l'avons néanmoins trouvé très seyant et parfaitement adapté à cet usage. Il tient si bien en main qu'on l'eût aisément cru conçu pour...

Trêve d'émerveillements, il faut passer aux actes et percer :

- une fente sur le dessus de 35 mm x 2 mm à 30 mm du bord antérieur du coffret destiné à laisser passer les picots du clavier,
- un trou sur le dessus de 5 mm de diamètre à 14 mm du bord antérieur du coffret pour recevoir la LED témoin,
- deux emplacements (un de chaque côté) pour accueillir les deux touches Jeanrenaud (marche et seconde fonction). Ils seront percés à cheval sur les deux demi-boîtiers,
- trois trous de 10 à 12 mm sur la face avant, espacés de 14 mm dans lesquels rentreront les réflecteurs pour les LED IR.

Ceci fait, collez la LED témoin, les réflecteurs des LED IR et les deux touches. La touche de seconde fonction est collée à la partie supérieure du boîtier et la touche marche à la partie inférieure. Nous conseillons pour cela des colles ultra-rapides, genre Cyanolit, Super-Glue 3, etc.

Essayez ensuite d'ajuster clavier et platine de codage. En passant les picots dans la fente pratiquée et en positionnant le support de circuit intégré en face, vous devez arriver à les enfoncer l'un dans l'autre jusqu'à ce que les composants de la platine de codage touchent le boîtier. En principe, l'assemblage est assez solide. On immobilisera le clavier par une traînée de colle déposée au niveau de son bord postérieur (opposé aux picots). Cette simple fixation suffit à maintenir clavier et platine de codage bien en place.

Pour entamer le câblage, il vous faut du fil en nappe. Découpez une bande de 11 fils mesurant environ 3,5 cm de long. Dénudez-les à chaque bout (c'est le point délicat) et

soudez-les d'un côté sur la platine de base, de l'autre sur la platine de codage, désolidarisée du clavier, en n'omettant pas les soudures côté composants. Cette bande concerne la série de douze trous à l'exception du plus antérieur. Une bande de trois fils unit de la même façon les trois derniers trous de la platine de codage aux trois premiers trous de la série de quatre, près du bord postérieur de la platine de base. Du dernier de ces quatre trous part un fil vers la touche fonction qui est reliée de l'autre côté au trou resté libre près du bord antérieur de la platine de codage. Le dernier trou de la platine de base est relié à la cathode de la LED témoin alors que son anode est soudée sous le circuit imprimé de codage à la broche « commun » du clavier (+ 9 volts).

Les LED IR sont reliées entre elles et reliées ensuite à la platine de base.

Mettez en place les deux languettes de pile que l'on rabattra et pliera de 180° pour qu'elles n'entrent pas en contact avec la platine de codage (cf. photos). On identifiera soigneusement, à l'intérieur du logement de pile, les polarités à respecter. Câbler enfin l'alimentation qui passe à travers la touche de marche.

Le câblage est terminé. Vérifiez-le attentivement avant tout essai (la vie d'un MOS est en jeu). Vissez les quatre vis de la platine de base. Installez la platine de codage sous le clavier, glissez la face avant dans ses rainures et fermez le coffret. La nappe doit se plier. N'abusez pas de sa souplesse, il arrive parfois que les fils rompent.

## Essais

Ils ne pourront être que succints en l'absence du récepteur. On vérifiera (après introduction de la pile dans le bon sens) que la simple action sur la touche de marche provoque l'allumage bref (plus ou moins clignotant) de la LED témoin. Ce sont C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub> qui se chargent. Appuyez alors simultanément sur marche et n'importe quelle touche du clavier. La LED témoin doit clignoter à un rythme d'environ 6 Hz. Si tel est le cas, explorez une à une toutes les touches pour vérifier qu'elles provoquent bien le même effet. Si tout va bien, attendez la suite avec patience.

Sinon, il s'agit d'une erreur de câblage qu'il faut dépister. Pour cela, vérifiez TOUT votre travail. Si certaines touches ne fonctionnent pas, sondez au contrôleur les commandes des portes 4066. N'oubliez pas non plus que l'action sur deux touches simultanément est nulle d'effet.

Néanmoins, si vous nous avez suivis fidèlement, vous devez goûter les joies d'un succès bien mérité. C'est l'occasion de vous détendre en écoutant l'une des dernières fois votre confort qui sera vôtre dans un tout petit mois.

Xavier MONTAGUTELLI  
(à suivre)

## Bibliographie

SAA 1250, SAA 1251 - IC-Kit for Infra-red Remote Control - Semiconductors IIT.

## Nomenclature des composants

### Résistances

R<sub>1</sub> : 22 kΩ, ajustable  
R<sub>2</sub> : 33 kΩ, 1/4 W 5 %  
R<sub>3</sub> : 270 Ω, 1/4 W 5 %  
R<sub>4</sub> : 220 Ω, 1/4 W 5 %  
R<sub>5</sub> : 120 Ω, 1/4 W 5 %  
R<sub>6</sub> : 1 kΩ, 1/4 W 5 %  
R<sub>7</sub> : 47 Ω, 1/4 W 5 %  
R<sub>8</sub> : 270 Ω, 1/4 W 5 %  
R<sub>9</sub> : 0,68 Ω, 1 W  
R : 100 kΩ, 1/16 W

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 100 pF  
C<sub>2</sub> : 220 μF, 16 V  
C<sub>3</sub> : 220 μF, 16 V

### Transistors

T<sub>1</sub> : BC 108  
T<sub>2</sub> : 2N2905  
T<sub>3</sub> : BD 135

### Diodes

D<sub>1</sub> : LED rouge 5 mm  
D<sub>2</sub> : 1N4148  
D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> : LED 5 mm IR LD271, CQY99  
D<sub>6</sub> : Zener 3,3 V  
D : 1N4148

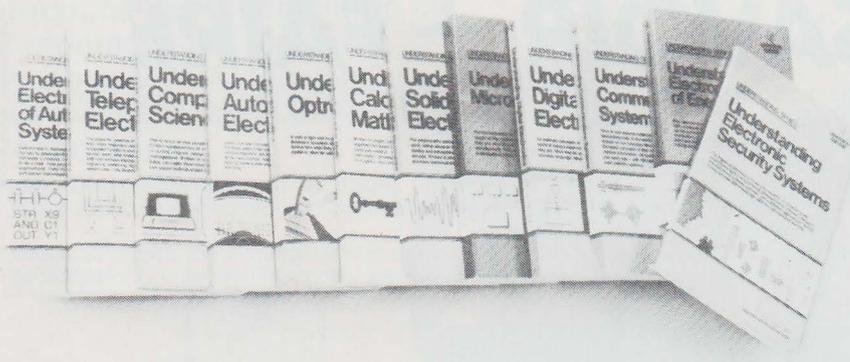
### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub> : SAA1250 IIT  
IC<sub>2</sub> : CD4011  
IC<sub>3</sub>, IC<sub>4</sub>, IC<sub>5</sub>, IC<sub>6</sub>, IC<sub>7</sub> : CD4016 ou CD4066

### Divers

1 support DIL24  
1 support DIL28 (cf. texte)  
1 touche fugitive Jeanrenaud  
1 clavier 12 touches (Grayhill ou équivalent) (1 commun)  
3 réflecteurs pour LED IR  
1 boîtier MMP

## Les livres "Understanding" de Texas Instruments :



### Que peut-on faire avec l'électronique ?

Nouvelle série, inédite en France, pour s'initier rapidement à l'électronique et ses applications dans tous les domaines : microprocesseurs, ordinateurs, électronique automobile, téléphonie, automatismes, etc. (déjà douze titres disponibles). Réellement pédagogiques, rédigés en anglais technique très simple, ces ouvrages à faible coût sont tout désignés pour acquérir en quelques jours les notions d'électronique appliquée indispensables à tout décideur, ingénieur ou technicien non spécialiste, étudiant ou amateur éclairé.

Catalogue et tarifs sur simple demande adressée à :  
Texas Instruments France. MS83. BP5 06270 VILLENEUVE-LOUBET (Tél. : (93) 20.01.01, poste 2340), ou au Distributeur Agréé de votre choix, ou encore chez Radio-Voltaire (Paris 11<sup>e</sup>. Tél. : (1) 379.50.11).

TEXAS  
INSTRUMENTS  
FRANCE

### Distributeurs agréés :

#### Région Parisienne.

ALMEX Antony - Tél (1) 666 21 12 • COMPOSANTS S.A. Paris - Tél (1) 666 32 46 • EIS L'Hay-les-Roses - Tél (1) 663 02 24 • FACEN ELECTRONIQUE Limeil-Brevannes - Tél (1) 569 10 59 • PARIS SUD ELECTRONIQUE Massy - Tél (6) 920 66 99 • PEP Clamart - Tél (1) 630 24 56 • SOCOMATEL Paris - Tél (1) 336 41 44 • TEKELEC AIRTRONIC Siege social: Sévres - Tél (1) 534 75 35 / Agences: Epinay - Tél (1) 821 60 44 / Evry - Tél (6) 077 82 66 / Sévres - Tél (1) 534 75 78 ou 92 / Noisy-le-Grand - Tél (1) 304 62 00.

#### Région Nord

FACEN ELECTRONIQUE Lille - Tél (20) 96 93 07 • NCS St-Amand-les-Eaux - Tél (27) 48 53 39 • TEKELEC AIRTRONIC Lille - Tél (20) 05 17 00

#### Région Est

BALTZINGER Schiltigheim - Tél (88) 33 18 52 / Metz - Tél (8) 736 16 20 / Illzach - Tél (89) 44 72 41 / Maxeville - Tél (83) 332 97 97 • FACEN ELECTRONIQUE Mundolsheim - Tél (88) 20 20 80 / Heillecourt - Tél (8) 351 00 05 • TEKELEC AIRTRONIC Strasbourg - Tél (88) 22 31 51

#### Région Rhône-Alpes

ALMEX Lyon - Tél (7) 866 00 66 • FACEN ELECTRONIQUE Grenoble - Tél (76) 42 56 17 / Lyon - Tél (7) 858 24 06 • FLAGELECTRIC Clermont-Ferrand - Tél (73) 92 13 46 • RADIALEX Lyon - Tél (7) 889 45 45 / Grenoble - Tél (76) 54 57 53 • TEKELEC AIRTRONIC Meylan - Tél (76) 41 11 36 / Lyon - Tél (7) 874 37 40

#### Région Provence Côte d'Azur

EPROM Marseille - Tél (91) 02 97 76 • TEKELEC AIRTRONIC Les Milles - Tél (42) 27 66 45

#### Région Sud-Ouest

COMPOSANTS S.A. Bordeaux - Tél (56) 36 40 40 / Toulouse - Tél (61) 20 82 38 • FACEN ELECTRONIQUE Bordeaux - Tél (35) 65 36 03 • TEKELEC AIRTRONIC Merignac - Tél (56) 34 84 11 / Toulouse - Tél (61) 40 83 94

#### Région Ouest

COMPOSANTS S.A. Poitiers - Tél (49) 88 60 50 et 88 61 03 / Rennes - Tél (99) 54 01 53 • FACEN ELECTRONIQUE Rouen - Tél (35) 65 36 03 • RADIO SELL COMPOSANTS Brest - Tél (98) 44 32 79 • TEKELEC AIRTRONIC Rennes - Tél (99) 50 62 35



# L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE



**COMPRENDRE...**

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EURO-TECHNIQUE. Seize volumes abondamment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

**16 VOLUMES QUI DOIVENT  
ABSOLUMENT FIGURER  
DANS VOTRE BIBLIOTHEQUE  
ET 15 COFFRETS DE MATERIEL**

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.

## SAVOIR + FAIRE

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate.

Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

**eurotechnique**  
FAIRE POUR SAVOIR  
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

*Renvoyez vite ce bon*

### BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon.

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique.

NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_ VILLE \_\_\_\_\_

09156

09 155

dbk

## La télécommande par électrostart des Revox A77

Nombreux sont les utilisateurs du célèbre magnétophone REVOX A77. Ce modèle ayant vécu plus de 15 ans est désormais remplacé par le B77 (qui, cela dit au passage, utilise 95 % de l'électronique audio de son grand frère) dont la logique de commande a été repensée totalement au profit d'un circuit intégré « penseur » gérant l'ensemble des fonctions.

Mais le A77 vit encore -et pour longtemps- dans de nombreuses discothèques fixes ou mobiles et dans d'innombrables foyers, studios d'enregistrement et de cinéma.

Un problème se pose pourtant à chaque fois que ce matériel est mis en œuvre : comment télécommander depuis la table de mixage ?

Il existe bien au catalogue du constructeur un accessoire reproduisant intégralement le clavier de la machine, mais il est volumineux, difficile à inclure idéalement dans un environnement existant, et trop complet à notre goût.

L'idéal serait de pouvoir démarrer en lecture avec un seul interrupteur, et arrêter avec ce même interrupteur. Dans la mesure où la table de mixage en est équipée, ce contact sera l'électrostart des faders. Toutefois, si ce n'était pas le cas, il suffira d'inclure un switch miniature à côté de la coupure de voie, ou couplé à celle-ci.

Étant donné que dans ce même numéro, figure d'une table de mixage équipée de ces pourquoi ne pas lui adjoindre ce petit montage, qui, bien que prévu pour le A77, convient à tout magnétophone utilisant des commandes impulsionnelles.

la description contacts,



Le problème n'est pas aussi simple qu'il peut paraître, et le passage du désir à la réalité nécessite d'étudier avec attention le principe de fonctionnement du magnétophone.

Tout d'abord l'auteur s'est imposé le strict cahier des charges suivant.

1° ne modifier en rien ni la structure interne des commandes de la machine, ni les conditions de sécurité que le constructeur s'est ingénié à mettre au point. De ce fait, il ne sera nullement nécessaire d'ouvrir le magnétophone pour utiliser l'accessoire décrit plus loin.

2° Les fonctions existantes cohabiteront harmonieusement avec les commandes secondaires.

3° Le montage devra être alimenté par le REVOX, et ce au moyen de la fiche Hirschmann Wist 10, fournie d'origine sur le magnétophone.

4° La consommation ne devra pas excéder les 250 mA autorisés par le constructeur. (la tension disponible entre les broches 7 et 8 de cette prise, est prévue à l'origine pour alimenter une synchro-diapositive)

5° En cas de panne du montage, le fonctionnement originel du A77 ne devra en aucun cas être altéré.

6° Il faudra «vouloir» une fonction, pour que celle-ci soit effectivement assurée. Si par exemple le secteur se trouve coupé accidentellement pendant une lecture, il faudra repasser «play» pour que la machine reparte en lecture. De même si une fonction de rembobinage est mise en route en position «play» de l'électrostart, il ne devra pas y avoir de redémarrage systématique après l'arrêt.

Ce cahier des charges peut sembler évident, mais si nous voulons le respecter dans son intégralité et construire un accessoire de classe professionnelle comme l'est le A77, nous allons voir que sa conception doit tenir compte d'un nombre important de contraintes.

## Étude des structures du A77.

La figure 1 représente — dans une version très simplifiée — le principe des commandes du A77, et indique par leur numéro de broche, les aboutissements de la prise Hirschmann. Seuls deux des trois relais du bloc de commande ont été représentés, mais la figure 1 est suffisamment représentative de la réalité pour expliquer le fonctionnement. Toutefois il ne faudra pas considérer les broches n° 8, 4 et 6, comme étant toutes au 0 V en permanence, et, si l'auteur indique une fermeture de contact par exemple entre 5 et 6, cela ne doit pas être considéré comme l'équivalent d'une liaison entre 5 et 8 ! Examinons maintenant ce schéma en détail :

Tout d'abord une chose saute aux yeux ; les commandes sont impulsionnelles. « », « », PLAY, et RECORD, sont à fermeture de contact et STOP à ouverture. Ce système n'est pas fait pour nous simplifier la tâche ! Il apparaît un rectangle incluant un poussoir à ouverture, et mentionné «arrêt automatique photo-électrique»

que». En fait il s'agit dans la réalité d'un interrupteur électronique commandé par la photo-cellule situé à gauche du bloc de tête, et dont l'éclairement est nul quand la bande vient s'intercaler entre elle et la petite lampe 24 V, 30 mA. En fonctionnement normal — c'est-à-dire avec une bande — la photo-cellule commande une mise à zéro volt du point 2. En absence de bande ou en cas de coupure de celle-ci, le point 2 se trouve désolidarisé du zéro volt et de ce fait «désactive» les relais. Il est aisé de constater sur la machine qu'en absence de la petite lampe, il n'y a plus d'arrêt automatique en fin de bande.

Entre les points 2 et 1, il existe un pont monté dans la fiche «Wist 10». (si vous retirez cette fiche, le pont n'existe plus entre la référence zéro volt et les relais, de sorte que ceux-ci ne peuvent plus s'autoalimenter).

Au point 1, on trouve l'interrupteur à ouverture de la commande «STOP», qui permet ou non au 0 volt d'arriver aux contacts «autoalimentation» des relais.

Le fonctionnement est simple, les relais sont en permanence reliés au + 27 V, au travers de résistances de 180 Ω 5 W. Il ne leur manque donc plus pour coller que le 0 V. En appuyant sur la touche PLAY, la liaison des points 3 et 4 alimente le relais 1, qui en collant effectue la liaison a-b. Si il n'y a aucune anomalie dans les circuits précédents (absence ou mauvais passage de la bande, absence du pont entre 1 et 2, ou touche STOP appuyée), c'est le 0 V du point «a» qui prend la relève de l'alimentation du relais. La touche PLAY peut revenir au repos sans le désalimenter. Seule une ouverture du circuit comprise entre «a» et 0 V (et une coupure de courant !), peut le désalimenter. C'est ce que l'on fait en appuyant sur STOP.

On comprend donc bien qu'en laissant STOP en position ouverte, il est impossible de démarrer quoi que ce soit, sinon en maintenant continuellement les touches de fonctions appuyées. Si c'était le cas, la sécurité d'arrêt automatique ne pourrait pas agir.

Il faut donc qu'une position de l'électrostart envoie une «impulsion» pour la lecture, et que l'autre état commande une «impulsion» d'arrêt.

Voyons maintenant le circuit «RECORD». Il est identique à celui de «PLAY», à ceci près qu'il faut simultanément un contact de PLAY et de RECORD pour que la liaison des points 5 et 6 s'effectue et de ce fait

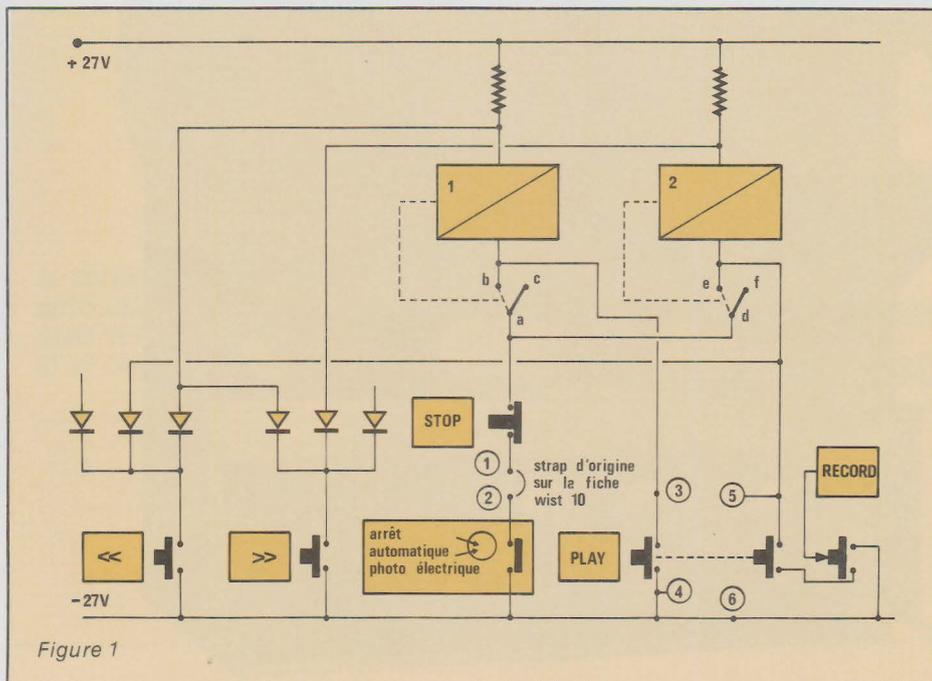


Figure 1

alimente le relais 2, qui va se verrouiller par la liaison d-e.

Néanmoins, les points 5 et 6 disponibles à la fiche Wist 10 autorisent un seul contact pour effectuer la fonction complète. Nous verrons plus loin la possibilité de démarrer en enregistrement depuis la console, et les ressources nouvelles qui seront apportées.

Les circuits de reboinage ne nous intéressent pas. Toutefois, on pourra remarquer le réseau de diodes permettant de désalimenter un relais et d'en alimenter un autre, tout en conservant l'autoverrouillage de ceux-ci, protégé par l'arrêt automatique.

Voyons maintenant la solution définitive retenue.

### Le schéma adopté :

Sur la gauche du schéma de la figure 2 apparaissent les points 7 et 8 de la prise télécommande. Ce sont eux qui transportent la tension utilisée pour alimenter le montage : le

point 7 est à + 27 V et le 8 au moins (ou 0 V). Immédiatement un fusible de 250 mA placé dans la branche positive, protège le magnétophone d'une éventuelle surconsommation. De plus il remplace un interrupteur ! En effet, en le retirant de son support, il est possible de ne plus tenir compte de la télécommande et l'on retrouve le REVOX «comme avant». A la sortie du fusible, le + alimentation part dans 5 directions : 1° vers l'interrupteur 1 qui représente le contact de l'électrostart, 2° vers le relais RL<sub>2</sub>, 3° vers le relais RL<sub>3</sub>, 4° il alimente le petit montage à deux transistors appelé «temporisateur», 5° il signale sa présence en éclairant la LED verte.

Voyons tout d'abord le «temporisateur» : il retarde la fermeture du contact travail de RL<sub>3</sub>, et de ce fait interdit pendant quelques secondes toute liaison entre les points 3 et 4, et ce quel que soit l'état de RL<sub>2</sub>. Pourquoi ? Tout simplement parce que si pour une raison quelconque (la fatigue par exemple), votre tirette de volume est restée en position ouverte quand vous avez éteint le général 220 V qui alimente votre régie, dès

que vous allez remettre en route ce même général il va se passer la chose suivante : le A77 s'allume et envoie tout de suite son 27 V sur le montage, lequel a son interrupteur d'électrostart fermé. Il s'ensuit qu'une impulsion va coller pendant un instant RL<sub>2</sub>, d'où contact entre 3 et 4, et votre magnétophone démarre en lecture sans que vous l'ayez voulu. C'est pour éviter cela que RL<sub>3</sub> reste ouvert pendant quelques instants, interdisant le transfert de l'information, car il n'est pas possible d'éliminer la brève impulsion cherchant à commander la lecture mais RL<sub>3</sub> la laisse sans effet. Comme le A77 met à peu près 8 secondes pour que son moteur de cabestan stabilise sa vitesse, l'auteur a choisi cette valeur comme constante de temps pour le temporisateur. La LED rouge marquée delay signalera donc qu'il faut attendre son extinction avant de commander une fonction lecture ou enregistrement. Cela ne se produira qu'à la mise sous tension.

Le fonctionnement et la raison d'être du temporisateur étant expliqués, il ne reste que des circuits très

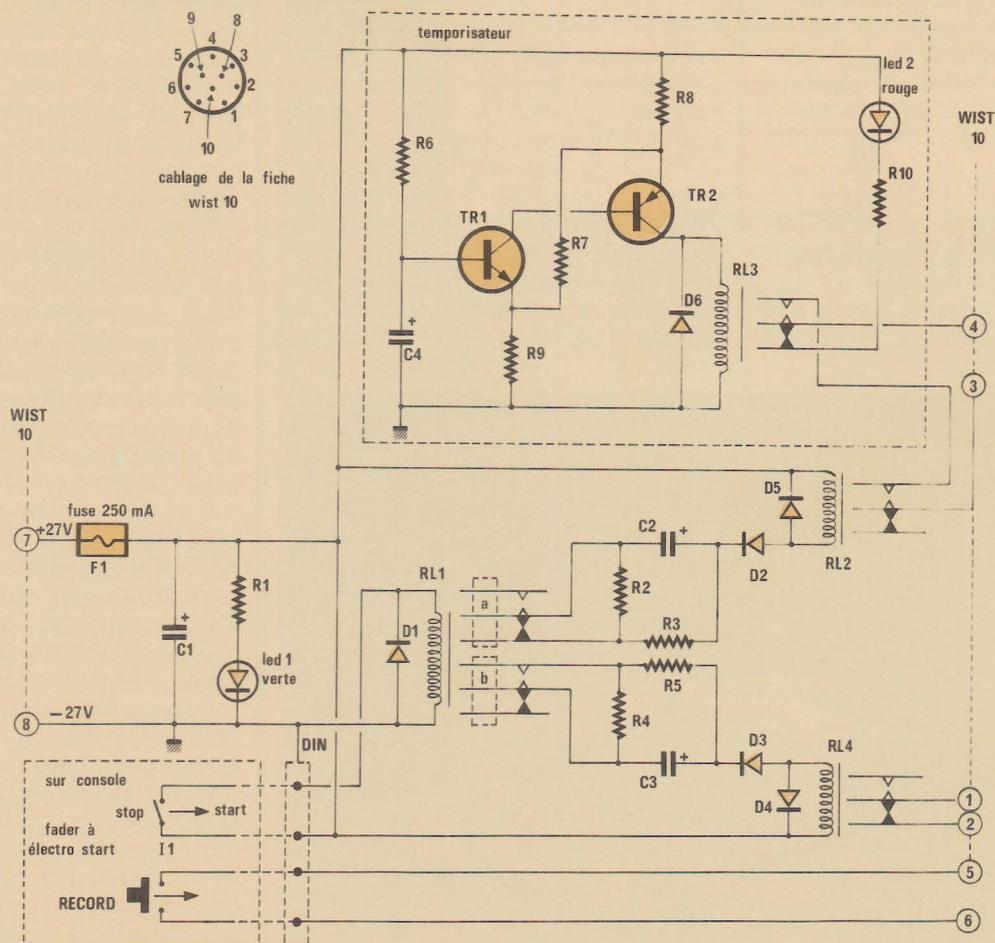


Figure 2

simples et sensiblement identiques. Supposons l'électrostart en position PLAY ; RL<sub>1</sub> colle, son inverseur «a» voit sa lame centrale reliée à la masse. Le temps que le condensateur C<sub>2</sub> met pour se charger, RL<sub>2</sub> se trouve alimenté et produit donc une fermeture de contact impulsienne entre 3 et 4. Le A77 part en lecture. Ramenons maintenant l'électrostart sur STOP. RL<sub>1</sub> n'est plus alimenté, les contacts «a» effectuent la décharge de C<sub>2</sub> dans R<sub>3</sub>, et les contacts «b» amènent C<sub>3</sub> à la masse d'où impulsion de collage pour RL<sub>4</sub>, ouverture de la liaison 1-2 et arrêt du magnétophone. Il est à noter que pendant la période de temporisation les contacts «b» de RL<sub>1</sub> mettent C<sub>3</sub> à la masse, ce qui effectue une commande brève de STOP. Ceci est sain.

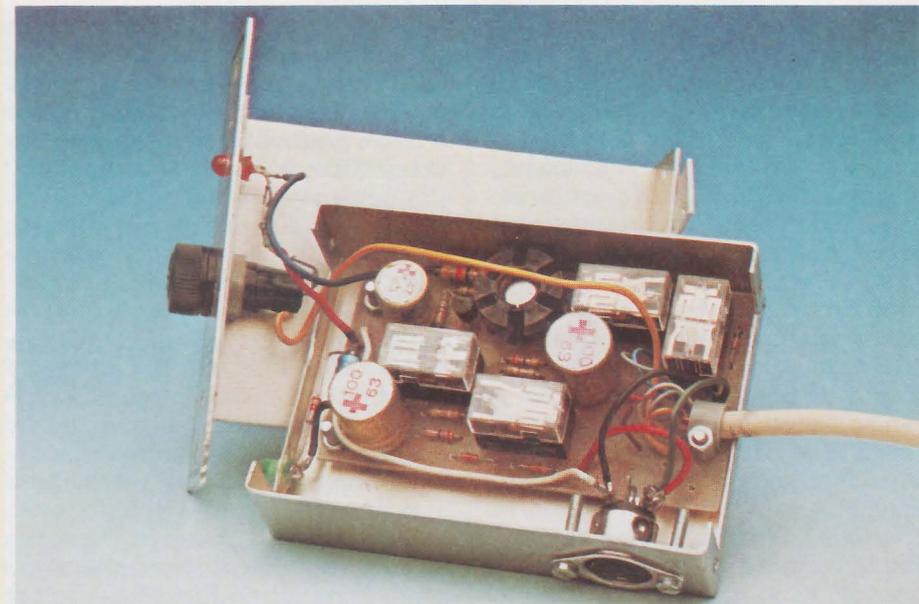
Vérifions les cas extrêmes :

1° Coupure d'alimentation. RL<sub>1</sub>, RL<sub>2</sub>, RL<sub>3</sub> et RL<sub>4</sub> au repos. Seule subsiste la liaison 1-2 due au contact repos de RL<sub>4</sub>, ce qui est normal.

2° L'électrostart est resté sur PLAY et vous passez en rembobinage rapide. Comment arrêter ? Soit directement avec le stop du clavier, soit en ramenant la tirette à zéro.

3° Le REVOX a été allumé tirette poussée. Nous avons vu qu'il ne devait rien se produire, mais alors comment commander la lecture avec la tirette ? Il faut la remettre à zéro puis la repousser, ce qui est logique.

En fait l'auteur a tout essayé et n'a pu prendre le montage une seule fois en défaut. Seule reste la prudence à observer après une avance rapide : attendre l'arrêt complet avant de programmer une lecture. Mais ceci



est bien connu des possesseurs de A77.

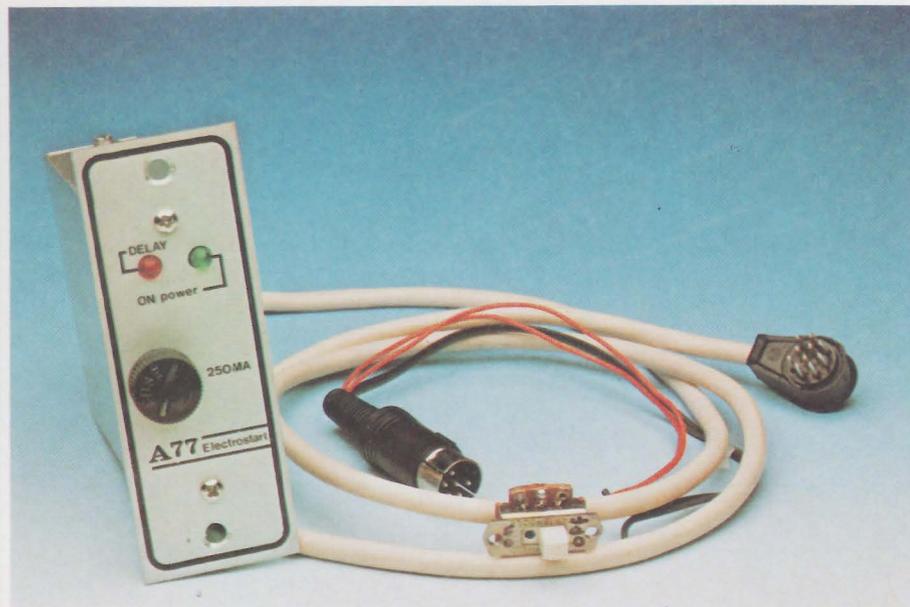
Eh bien voilà, nous avons enfin une télécommande qui se contente d'un simple contact pour lire ou arrêter. Pourquoi pas une pédale sous la console... ?

Il nous reste à voir la commande d'enregistrement. Un simple poussoir reliant en travail les points 5 et 6, et le tour est joué ! Oui mais quel poussoir Messieurs les DJ's ! En effet, pour passer de lecture en enregistrement avec le A77, il faut appuyer simultanément sur PLAY et RECORD, ce qui nécessite de regarder ce que l'on fait et de se situer à portée de main du magnétophone. La télécommande proposée permet ceci : vous êtes en lecture (vous réécoutez le dernier morceau enregistré sur la bande) ; arrivé au moment d'en-

chaîner avec le disque suivant vous pressez le poussoir RECORD de la télécommande, et simultanément vous lancez la platine tourne disque. Le tour est joué ! Plus de repérages longs et fastidieux, plus de pleurage dû au démarrage, et des enchaînements parfaits comme si il n'y avait plus à s'occuper de la mise en enregistrement. Pour arrêter ? tirette à zéro. Un joli progrès du au fait qu'il n'y a plus nécessité mécanique de deux touches pour effectuer la liaison 5-6. Même la télécommande fournie par REVOX ne vous permet pas cela, car son clavier est équipé de touches interdépendantes.

Bien sûr il y a le revers de la médaille : si vous appuyez sur le poussoir RECORD pendant que vous diffusez l'enregistrement piratete du siècle que vous aviez dû effectuer déguisé en pilier de chapiteau... Mais cela n'arrive jamais ! Enfin... au cas où, prévoyez éventuellement un autre interrupteur à contacts tenus que vous câblerez en série avec le poussoir. Ainsi vous pourrez condamner la fonction RECORD quand elle est inutilisée, voire déconseillée.

Pendant que votre fer à souder chauffe, l'auteur tient à justifier son choix concernant l'emploi d'une logique électromécanique. Une des raisons principales est l'absence de liaison électrique entre les deux éléments (même avantage que les transfos de modulation : isolement électrique = sécurité accrue). Un autre point important est qu'un relais désalimenté assure un contact effectif de repos et la liaison 1-2 est vitale pour que le magnétophone retrouve son autonomie. Enfin quant un relais est léger, petit, et ne coûte qu'une



dizaine de francs, l'auteur le considère encore comme un composant à ne pas oublier.

### Au travail

Maintenant que le schéma a perdu tout secret, il est temps de passer à la réalisation pratique. Pour la mener à bien, il n'est nullement nécessaire d'avoir des connaissances approfondies. Il suffit de se procurer les composants indiqués et le circuit imprimé. Celui-ci est si simple qu'il pourra facilement être exécuté au feutre, comme en témoigne son dessin représenté à la **figure 3**. L'implantation des éléments et le câblage sont donnés à la **figure 4**. Aucune particularité autre que la possibilité de mettre un porte fusible de circuit imprimé (représenté en pointillé sur la **figure 4**) ou de tirer deux fils jusqu'à un porte-fusible de tableau. L'auteur a choisi cette solution puisque sa réalisation est destinée à être totalement encadrée dans une petite boîte de marque Teko, modèle A2, comme le montrent les photos. La face avant débordante permet justement l'encastrement, et les deux trous montrés libres attendent les vis de fixation. (voir assemblage **figure 5**)

Le coffret a été utilisé de la façon suivante : la partie socle (comportant les replis servant à la fermeture par vis) supporte, grâce à 3 entretoises, la carte imprimée ainsi que la LED verte collée à l'araldite. La partie supérieure ou couvercle, accueille la face avant, seulement fixée par l'écrou du porte-fusible et immobilisée en rotation par la LED rouge, elle aussi collée à l'araldite. Les deux petites vis Parker cruciformes ne font que traverser la face avant. Elle ne sont «prises» que dans leur trou d'origine.

La liaison avec la fiche Hirschman (dont on aura retiré le pont entre 1 et 2), se fait par l'intermédiaire d'un câble téléphone à 8 conducteurs non blindés. L'auteur s'est affranchi du passage de ce câble dans le couvercle, en réalisant un petit loquet qui, dégagé, laisse apparaître une ouverture débouchante permettant ainsi d'ouvrir le coffret sans rien dessouder. Ce loquet est fixé par une vis Parker et tourne autour d'un rivet serré «mou». Il sert aussi d'étiquette d'identification. Les télécommandes PLAY-STOP et RECORD se font à partir de la fiche Din et ce avec un câble à 4 conducteurs non blindés de

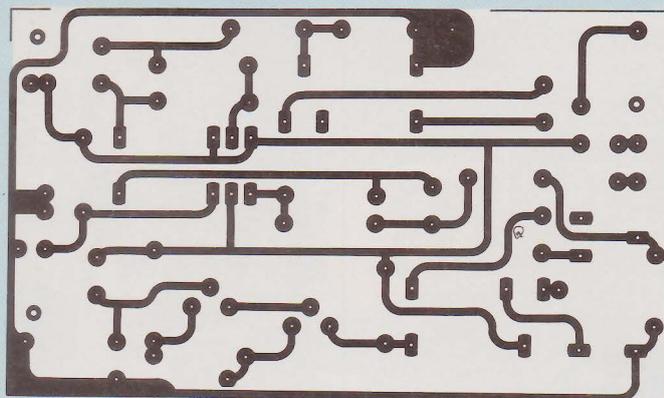


Figure 3

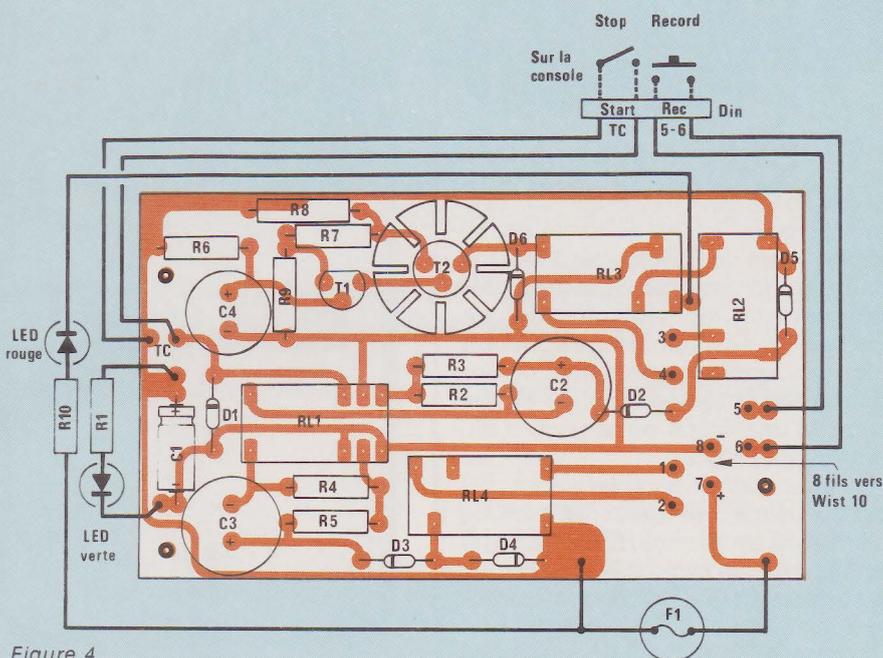


Figure 4

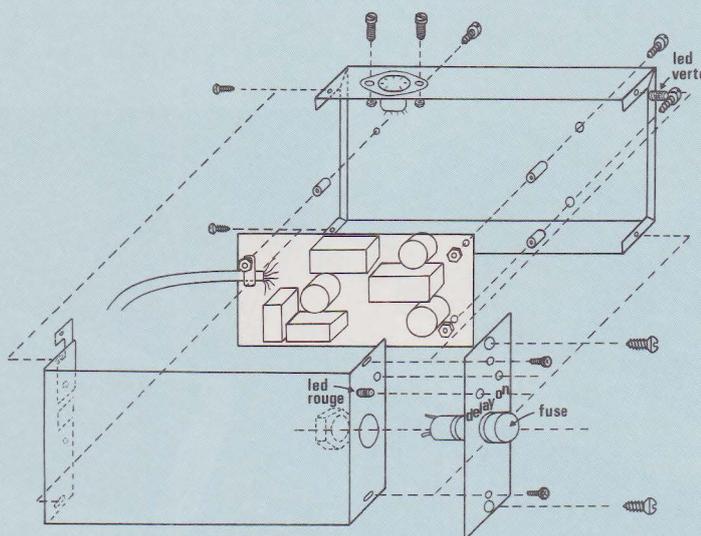


Figure 5

longueur indifférente. Enfin, la face avant est exécutée dans une plaque d'aluminium anodisé, dont la composition des inscriptions a été réalisé à l'aide de lettres transfert protégées par une couche de vernis.

Aucun réglage à faire. Seulement un peu d'attention au moment de câbler et de soin dans l'assemblage mécanique, et vous voilà équipé d'un accessoire bien utile et peu coûteux, ce qui ne gâche rien !

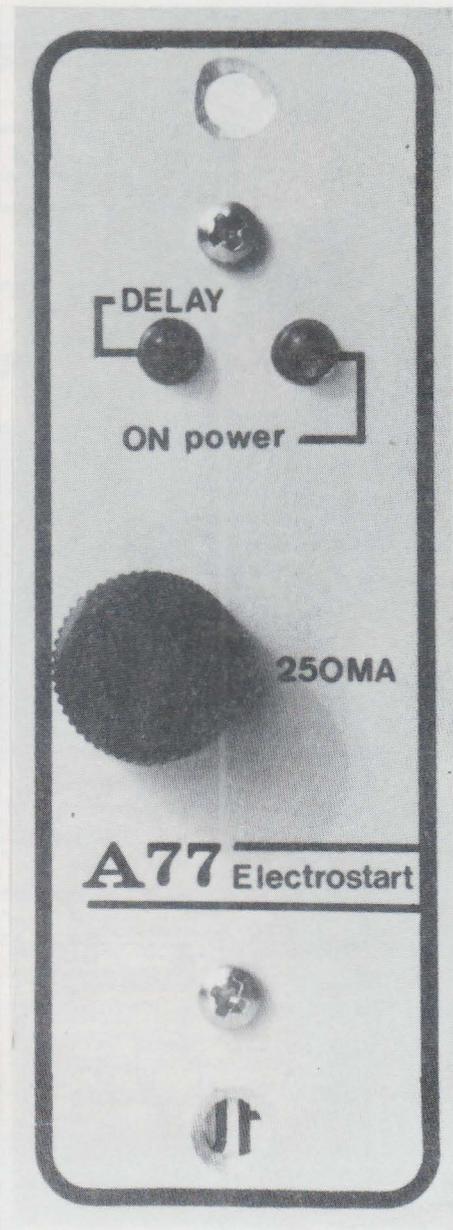


### Conclusion

Adaptable au B77, au A700, prévue pour le A77, cette télécommande dont la nécessité s'est fait sentir avec la vulgarisation des électrostarts sur les tables de mixage, est susceptible de convenir à tout magnétophone utilisant des commandes impulsives et disposant d'une sortie de tension d'alimentation sur fiche.

En effet les relais utilisés sont disponibles dans une très large gamme de tensions de service. Elle concerne donc la grande majorité des lecteurs de bandes actuels. L'idée est lancée, exploitez-là !

Jean ALARY



### NOMENCLATURE

#### Résistances $\frac{1}{4}$ W

R<sub>1</sub> : 2,2 k $\Omega$   
 R<sub>2</sub> : 39 k $\Omega$   
 R<sub>3</sub> : 27  $\Omega$   
 R<sub>4</sub> : 39 k $\Omega$   
 R<sub>5</sub> : 27  $\Omega$   
 R<sub>6</sub> : 820 k $\Omega$   
 R<sub>7</sub> : 10 k $\Omega$   
 R<sub>8</sub> : 82  $\Omega$   $\frac{1}{2}$  W  
 R<sub>9</sub> : 1 k $\Omega$   
 R<sub>10</sub> : 1 k $\Omega$

#### Condensateur :

C<sub>1</sub> : 4,7  $\mu$ F 63V  
 C<sub>2</sub> : 100  $\mu$ F 63V vertical  
 C<sub>3</sub> : 100  $\mu$ F 63V vertical  
 C<sub>4</sub> : 4,7  $\mu$ F 63 V vertical

#### Semiconducteurs :

D<sub>1</sub> à D<sub>6</sub> : 1N 914 ou équivalent.  
 TR<sub>1</sub> : BC 547 ou équivalent NPN  
 TR<sub>2</sub> : 2N 2905 ou équivalent PNP

#### Divers

LED<sub>1</sub> et LED<sub>2</sub> : verte et rouge  $\varnothing$ 5  
 RL<sub>2</sub>, RL<sub>3</sub>, RL<sub>4</sub> : HB1 DC 24 (National)  
 RL<sub>1</sub> : HB2 DC 24 (National)  
 F<sub>1</sub> : Porte fusible + fusible 250 mA  
 Fiches DIN mâle + femelle 5 broches sur 240°  
 Coffret Teko A2  
 Câble 8 et 4 conducteurs (longueurs suivant besoin)  
 Radiateur pour TR<sub>2</sub> : Visserie, entretoises.  
 Circuit Imprimé.



**MULTIMETRES PROFESSIONNELS**  
 Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC  
 ou documentation sur demande à  
 C.G. PANTEC  
 27-29, rue Pajol  
 75018 Paris  
 Tél. : 202.77.06

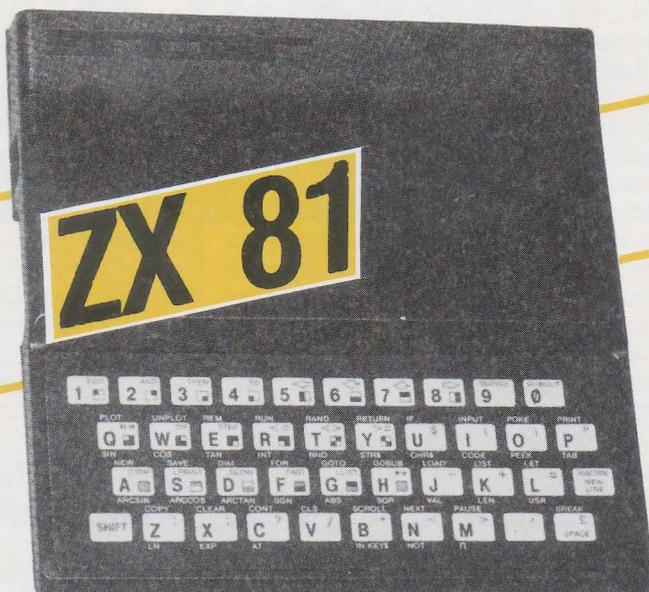
**PANTEC**  
 DIVISION OF CARLO GAVAZZI

#### PAN 2001

INDICATION DE POLARITE AUTOMATIQUE  
 Affichage numérique 3  $\frac{1}{2}$  digit LCD  
 tension : CC de 200 mV à 1000 V. (0,2 %)  
 CA de 200 mV à 750 V. (0,5 %)  
 courant : CC de 200  $\mu$ A à 10 A. (0,2 %)  
 CA de 200  $\mu$ A à 10 A. (0,5 %)  
 ohms : de 200  $\Omega$  à 20 M $\Omega$ .  
 CAPACIMETRE DE 2 nF A 20  $\mu$ F.  
 impédance d'entrée 10 M $\Omega$ .

**GARANTIE  
 2 ANS.**

# Retour sur le générateur de sons pour (n° 425)



Le générateur de sons complexes pour ZX 81 dont nous avons décrit la réalisation dans notre numéro 425 nous a valu un très volumineux courrier, preuve de l'intérêt porté par nos lecteurs à ce type d'accessoire aux vastes possibilités. Cependant, nous avons noté une proportion anormalement élevée de lettres signalant un fonctionnement défectueux du montage.

Aucune erreur n'étant à déplorer dans les schémas publiés, nous avons entrepris une série d'essais, avec la collaboration inestimable de différents lecteurs que nous tenons à remercier sincèrement ici.

Les indications qui vont suivre devraient enfin permettre à tous les montages récalcitrants de fonctionner parfaitement.

## Rappels sur la conception du synthétiseur :

Notre montage a été étudié autour d'un circuit spécialisé de GENERAL INSTRUMENT, le AY-3-8910 bien connu, qui équipe la grande majorité des ordinateurs individuels.

Ce composant offre une incomparable palette d'effets sonores, mais fonctionne un peu trop lentement pour le ZX 81.

La solution adoptée par les fabricants de cartes sonores du commerce pour réaliser l'adaptation consiste à intercaler une batterie de bascules «latch» en supplément de celles déjà présentes dans le synthétiseur lui-même.

Ainsi, QUICKSILVA arrive à un total de six boîtiers, dont certains peuvent poser des problèmes de disponibilité à l'amateur.

Pour notre part, nous avons décidé de «jouer la simplicité» en met-

tant en œuvre différents artifices décrits dans l'article d'origine. Résultats, trois boîtiers seulement sont utilisés en plus du synthétiseur, et il s'agit de circuits CMOS des plus courants.

Cependant, le matériel est utilisé à l'extrême limite de ses possibilités, et toute liberté prise avec la qualité des circuits intégrés employés entraîne un mutisme farouche du montage !

## Sélection des circuits CMOS :

Que nos lecteurs se rassurent, tout au long de nos essais, nous n'avons jamais eu à incriminer un AY-3-8910. Il s'agit d'un composant de haute qualité, dont les caractéristiques se maintiennent dans de très étroites tolérances.

Il n'en va hélas pas de même avec les circuits CMOS, car les différents fabricants utilisent des procédés de fabrication extrêmement variables.

En ce qui concerne le 4027, la plupart des marques donnent satisfaction, à condition d'éviter certains revendeurs peu scrupuleux, se fournissant parfois à des sources invouables.

En cas de doute, le contrôle est immédiat pour qui dispose d'un oscilloscope : la fréquence des signaux de sortie de la bascule doit être exactement moitié de celle de l'entrée, et parfaitement stable.

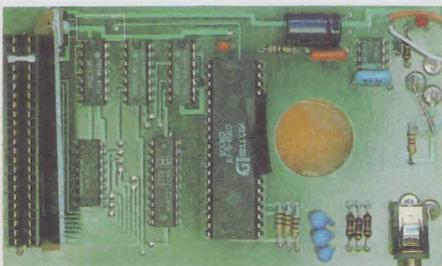
Notre maquette utilisait un HCF 4027 BE de SGS-ATES, mais les meilleurs résultats sont à attendre des marques suivantes : RTC, SIGNETICS, FAIRCHILD, dont les limites de fréquence sont près de dix fois plus élevées que celles de la concurrence (procédé LOC MOS ou équivalent). Le procédé HCMOS (National, Motorola et maintenant RTC) offre quant à lui toutes les garanties de fonctionnement, mais les circuits de cette technologie ne sont pas encore pour l'instant disponibles dans le commerce spécialisé « grand public ».

C'est cependant au niveau du 4012 et surtout du 4011 que se posent la majorité des problèmes.

Les signaux présents sur les bus du ZX 81 sont extrêmement brefs (quelques centaines de nanosecondes), et ne peuvent être visualisés à l'oscilloscope qu'au prix d'un soin extrême dans les réglages de base de temps et de synchronisation. A la limite, un oscilloscope de qualité douteuse donnera l'illusion d'une complète absence de signaux.

Un synchronisme rigoureux est indispensable entre les impulsions attaquant le synthétiseur, sous peine d'échec des commandes émanant de l'ordinateur.

Il importe donc que le 4011 comme le 4012 soient choisis de très bonne qualité.



L'un de nos lecteurs, Monsieur Michel CELERIER, propose une méthode de test assez peu orthodoxe, mais rapide et efficace. Que demander de plus ?

La vérification consiste à mesurer, pour chaque porte du boîtier, la résistance apparaissant entre une entrée et la sortie. On ne retiendra que les 4011 donnant plus de 5 mé-

gohms, et les 4012 se situant à plus de 4 mégohms.

L'expérience montre que de tels «oiseaux rares» existent dans la plupart des «fonds de tiroirs» d'amateurs.

A défaut, on pourra, vu le faible prix et l'usage fréquent de ces composants, acheter un petit échantillonnage dans diverses marques, avec une préférence pour NS, RCA, et Fairchild. De toute façon, le coût de cette sélection restera inférieur à celui des composants nécessaires à la mise en œuvre d'un principe moins délicat.

### Les questions de compatibilité :

Ce montage a été spécialement étudié pour fonctionner sur un ZX 81 1 K ou 16 K-octets.

Il est certain que les principes utilisés peuvent être «transposés» sur toute machine équipée d'un Z 80, mais il faut bien évidemment vérifier que les adresses mémoire utilisées par la carte sont laissées libres par les plan d'occupation mémoire de l'ordinateur.

La grande diversité des machines disponibles actuellement ne nous permet pas d'énoncer des règles universelles, chaque cas devant être étudié séparément par l'utilisateur lui-même.

Bien sûr, l'adaptation à des ordinateurs utilisant un micro-processeur autre que le Z 80 entraînerait de profondes transformations du montage, et doit donc être déconseillée.

Des problèmes risquent aussi de se poser en cas d'utilisation simultanée de la carte sonore et d'autres accessoires.

La règle à respecter consiste à éliminer les extensions utilisant les mêmes adresses mémoire que le synthétiseur.

En général, les cartes génératrices de caractères sont compatibles avec notre module sonore, de même que les poignées de jeux et les cartes d'entrée-sortie.

Les extensions 32, 48, et 64 K ainsi que les cartes haute résolution doivent faire l'objet de vérification plus approfondies, en raison de la grande variété des modèles existants, dont toutes les caractéristiques ne sont pas toujours connues.

### Octal ou décimal ?

Certains lecteurs auront peut-être remarqué d'apparentes divergences dans les numéros des registres, entre le corps de l'article et la figure 1.

En réalité, cette figure, émanant de la documentation du fabricant du circuit, utilise la numérotation octale, alors que nous avons partout ailleurs employé le décimal.

Signalons pour terminer que le chiffre terminant la première partie de la ligne 2 de la figure 17 est un 1 et non un 2 comme imprimé par erreur, et nous aurons donné à nos lecteurs, nous l'espérons du moins, tous les atouts leur permettant de tirer de ce montage autant de satisfaction que nous en avons nous même éprouvée !

Patrick GUEULLE

## MISES AU POINT

### Complément sur les amplis à tubes

Monsieur Rémy Lafaurie, agrégé de l'Université et éminemment compétent pour tout ce qui touche l'audio — il fut pendant 20 ans rédacteur en chef de «La Revue du Son» aujourd'hui disparue — nous communique les précisions suivantes quant aux articles sur les amplificateurs à tubes (numéro de «Radio-Plans» du Cinquantenaire):

«La 45 était une triode, encore fabriquée en 1959, comme aussi la 2A3; alors que les autres tubes de la série 2,5 V étaient abandonnées. La pentode de puissance était la 47, à chauffage direct, remplacée par la 2A5 à chauffage indirect. C'étaient des «lampes increvables». J'ai vu en 1960 un Sonora — «Clear as a bell» — d'avant la guerre avec ses tubes d'origine (27, 35, 47, 80) qui marchait encore, pas bien fort, il est vrai. A titre «folklorique», vous auriez pu évoquer les interminables procès qui opposèrent Philips et RCA :

— sur la pentode. Je ne sais plus s'il y eut un gagnant (on rigolait beaucoup des comptendus),

— sur le vide poussé (Langmuir).

Plus drôle, en 53 ont commencé des essais avec rétroactions négative de tension et positive d'intensité pour annuler l'impédance de sortie.

Attention: si l'on vous chicanait, la référence «Point One» de Leak existait au début des années 50, avant que Mullard ne s'intéresse au circuit de base.

Pour ceux qui voudraient faire l'ampli Loyer, la KT77 de Osram (M.D.) surclasse la EL34 (fabriquée pour les puristes). »

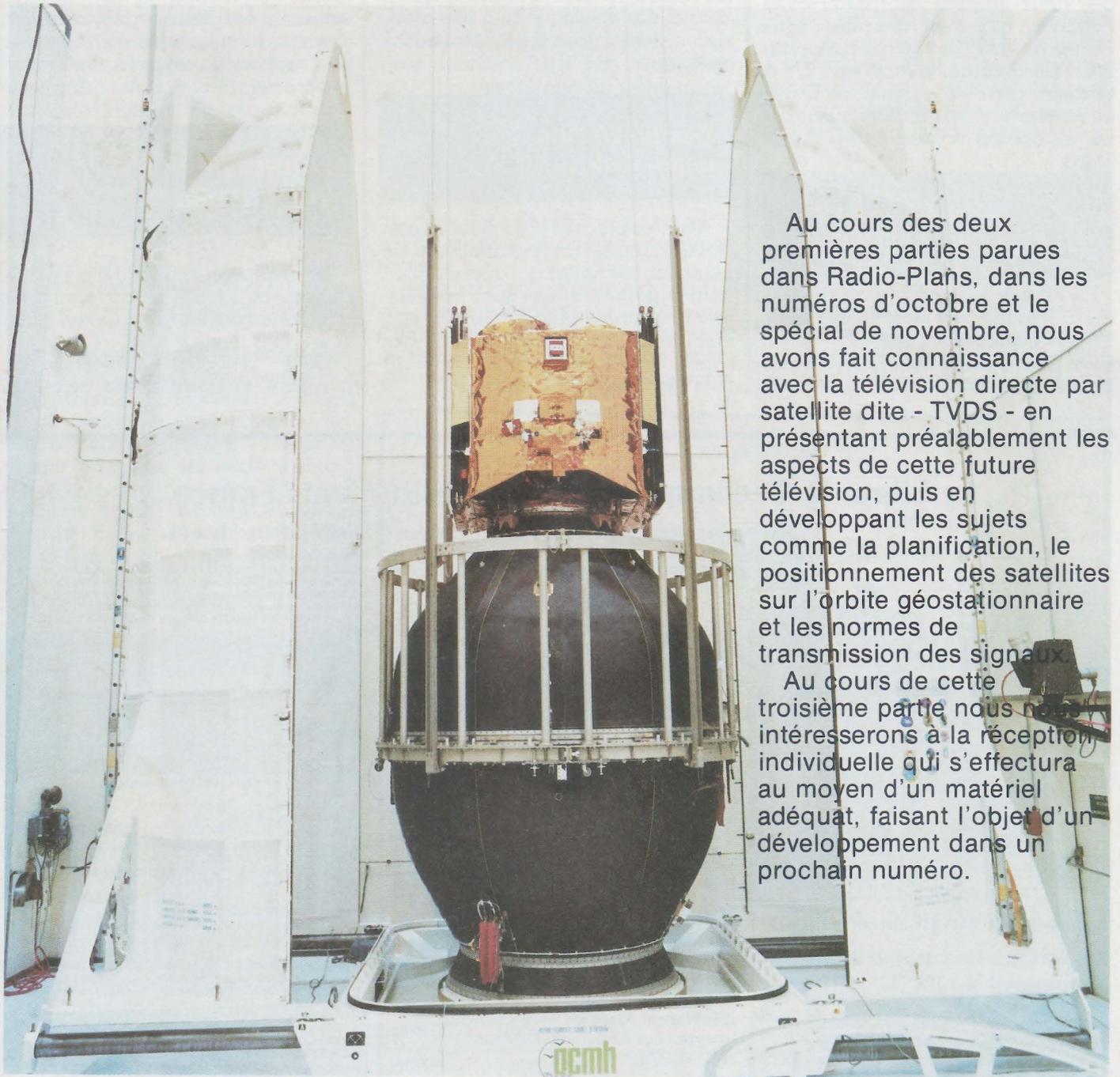
Tout en remerciant M. Rémy Lafaurie pour ce complément d'informations, nous ajoutons que la EL34 peut être également remplacée par la EL520 (tube «magnoval» pour balayage lignes TV) à condition de changer de culot.

Ch. P.

### A propos du moniteur couleur RTC

Après un début de commercialisation difficile, presque exclusivement dû à des problèmes administratifs, cet ensemble est maintenant en place chez les revendeurs spécialisés et nos lecteurs, intéressés par cette réalisation, peuvent donc s'approvisionner. Nous en profitons pour signaler une erreur et pour éclaircir quelques points obscurs. L'erreur se trouve dans le n° 431, p. 86, figure 26; le fil arrivant sur la deuxième broche en partant de la gauche, doit être en fait connecté sur la troisième comme en témoigne d'ailleurs les photos de début d'article. La figure 18 ainsi que la figure 28 peuvent apparaître peu explicites, mais RTC fournit une notice de montage avec le «kit» dans laquelle ces points sont clarifiés, le lecteur s'y reportera donc avec profit. Pour finir rappelons que le tube A37-590X bénéficie d'une garantie de six mois contre les vices de fabrication. Cette garantie ne s'étend évidemment pas aux erreurs de connexion ou de manipulation.

# La radiodiffusion directe par satellite (3<sup>e</sup> partie)



Au cours des deux premières parties parues dans *Radio-Plans*, dans les numéros d'octobre et le spécial de novembre, nous avons fait connaissance avec la télévision directe par satellite dite - TVDS - en présentant préalablement les aspects de cette future télévision, puis en développant les sujets comme la planification, le positionnement des satellites sur l'orbite géostationnaire et les normes de transmission des signaux.

Au cours de cette troisième partie nous nous intéresserons à la réception individuelle qui s'effectuera au moyen d'un matériel adéquat, faisant l'objet d'un développement dans un prochain numéro.

#### La coiffe d'ARIANE

Ne permet pas l'embarquement de paraboles d'émission dont le diamètre ne peut excéder 3,60 m et dont l'angle d'ouverture minimal est de 0,6°.

Cette photo représente le satellite de radiocommunication O.T.S qui retransmet « ANTENNE 2 » et un programme en langue anglaise.

Photo : Agence Spatiale Européenne

## La technologie : en faveur des téléspectateurs

C'est au cours de la Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications des Radiodiffuseurs par Satellite dite «CAMR-RS» (sigle officiel en français qui est une des deux langues de travail avec l'anglais) qui s'est déroulée sous l'égide de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) en 1977 à Genève, qu'a été calculé les zones de couverture des différents satellites européens et des autres continents.

Les données techniques qui avaient servi comme base à l'élaboration de l'acte final de la CAMR-RS sont en cette fin 1983 en partie déjà dépassées.

En effet la technologie a progressé à grands pas depuis ces cinq années écoulées :

On relève des améliorations dans le domaine des paraboles d'émission

des satellites et des antennes de réception placées bien entendu sur terre, qui sont aussi appelées paraboloïdes.

On enregistre aussi le développement de méthodes efficaces dans le domaine de la télémétrie qui permettent de placer et de maintenir avec beaucoup plus de précision les satellites en orbite géostationnaire.

Il résulte de tout cela que les zones de couverture inscrites sur la surface terrestre sont plus stables et qu'on assiste, par conséquent, à une diminution des marges de tolérance nécessaires.

## Des prévisions dépassées :

Avec les progrès précités et la possibilité d'utiliser des paraboloïdes de plus grandes tailles qui apportent un gain supérieur et qui sont actuellement construits plus facilement et à moindre coût, on se dirige vers des zones de réception - 103 dBW/m<sup>2</sup> plus grandes qu'à l'origine.

## Des tolérances à l'émission

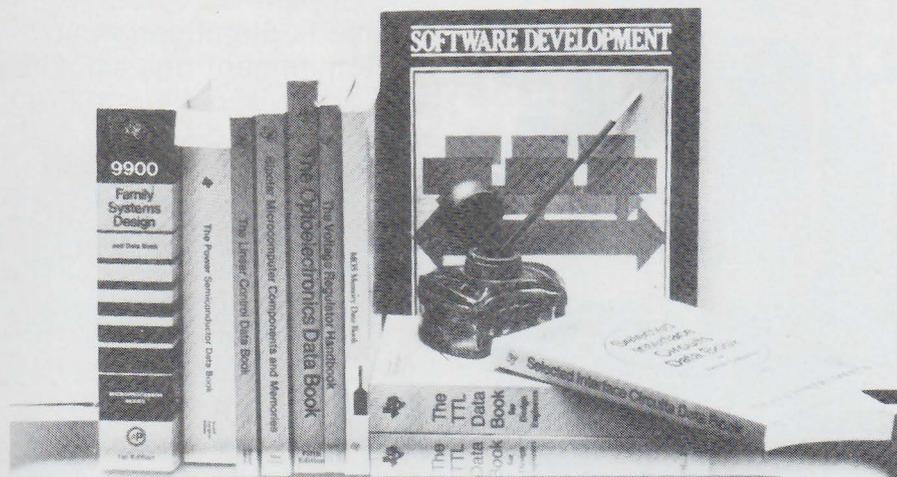
Sur un plan spécifique à l'émission produite depuis les satellites, notons qu'une tolérance sur le diagramme de rayonnement a été défini en tenant compte des contraintes de conception et de réalisation de la parabole d'émission, de son vieillissement et des effets de défocalisation dus aux mouvements du réflecteur par rapport aux sources illuminatoires.

## La réception individuelle :

La réception individuelle permet de recevoir le satellite national dans n'importe quel endroit du pays diffuseur.

Cette réception s'effectue au moyen d'un paraboloïde ayant un

## La Librairie Technique de Texas Instruments France....



### .... pour un travail sûr et efficace !

Les livres techniques de Texas Instruments décrivent dans leurs moindres détails tous les produits semiconducteurs de Texas Instruments : MOS, bipolaires, linéaires, dispositifs optoélectroniques et de puissance... Clairs, précis, soignés, ces livres techniques constituent une véritable mine de renseignements pour tout laboratoire, une référence permanente pour la conception et la maintenance des systèmes électroniques.

Catalogue et tarifs sur simple demande adressée à :

Texas Instruments France. MS83. BP5 06270 VILLENEUVE-LOUBET (Tél. : (93) 20.01.01, poste 2340), ou au Distributeur Agréé de votre choix, ou encore chez Radio-Voltaire (Paris 11<sup>e</sup>). Tél. : (1) 379.50.11).

**TEXAS INSTRUMENTS FRANCE**

© TEXAS INSTRUMENTS 1983

TEXAS INSTRUMENTS FRANCE. SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 4.690.000 FRANCS

### Distributeurs agréés :

#### Région Parisienne.

ALMEX Antony - Tél (1) 666 2112 • COMPOSANTS S.A. Paris - Tél (1) 666 3246 • EIS L'Hay-les-Roses - Tél (1) 663 0224 • FACEN ELECTRONIQUE Limeil-Brevannes - Tél (1) 569 1059 • PARIS SUD ELECTRONIQUE Massy - Tél (6) 920 6699 • PEP Clamart - Tél (1) 630 2456 • SOCOMATEL Paris - Tél (1) 336 4144 • TEKELEC AIRTRONIC Siège social : Sèvres - Tél (1) 534 7535 / Agences : Epinay - Tél (1) 821 6044 / Evry - Tél (6) 077 8266 / Sèvres - Tél (1) 534 7578 ou 92 / Noisy-le-Grand - Tél (1) 304 6200

#### Région Nord

FACEN ELECTRONIQUE Lille - Tél (20) 969307 • NCS St-Amand-les-Eaux - Tél (27) 48 53 39 • TEKELEC AIRTRONIC Lille - Tél (20) 05 17 00

#### Région Est

BALTZINGER Schiltigheim - Tél (88) 33 18 52 / Metz - Tél (8) 736 16 20 / Illzach - Tél (89) 44 72 41 / Maxeville - Tél (83) 332 97 97 • FACEN ELECTRONIQUE Mundolsheim - Tél (88) 20 20 80 / Heillecourt - Tél (8) 351 00 05 • TEKELEC AIRTRONIC Strasbourg - Tél (88) 22 31 51

#### Région Rhône-Alpes

ALMEX Lyon - Tél (7) 866 0066 • FACEN ELECTRONIQUE Grenoble - Tél (76) 42 56 17 / Lyon - Tél (7) 858 2406 • FLAGELECTRIC Clermont-Ferrand - Tél (73) 921 346 • RADIALEX Lyon - Tél (7) 889 45 45 / Grenoble - Tél (76) 54 57 53 • TEKELEC AIRTRONIC Meylan - Tél (76) 41 11 36 / Lyon - Tél (7) 874 37 40

#### Région Provence Côte d'Azur

EPROM Marseille - Tél (91) 02 97 76 • TEKELEC AIRTRONIC Les Milles - Tél (42) 27 66 45

#### Région Sud-Ouest

COMPOSANTS S.A. Bordeaux - Tél (56) 36 40 40 / Toulouse - Tél (61) 20 82 38 • FACEN ELECTRONIQUE Bordeaux - Tél (56) 39 33 18 • TEKELEC AIRTRONIC Mérignac - Tél (56) 34 84 11 / Toulouse - Tél (61) 40 83 94

#### Région Ouest

COMPOSANTS S.A. Poitiers - Tél (49) 88 60 50 et 88 61 03 / Rennes - Tél (99) 54 01 53 • FACEN ELECTRONIQUE Rouen - Tél (35) 65 36 03 • RADIO SELL COMPOSANTS Brest - Tél (98) 44 32 79 • TEKELEC AIRTRONIC Rennes - Tél (99) 50 62 35



diamètre minimum de l'ordre de 70 à 80 cm installé par exemple au centre de la France où la PIRE (puissance isotrope rayonnée équivalente) est de 64 dBW.

Le choix d'un paraboloïde de cette taille qui apporte un gain d'environ 36 dB implique que l'énergie HF du satellite en l'occurrence TDF I, soit suffisante.

Sur un plan pratique, ce diamètre d'antenne correspondra à une installation implantée plutôt au centre de la France, alors qu'en Corse il faudra augmenter le diamètre pour avoir aux bornes du paraboloïde une tension comparable.

Le principe de la couverture nationale d'un satellite placé sur une position orbitale, au moyen d'un faisceau, s'explique quand l'ellipse de base CAMR - 103 dBW/m<sup>2</sup> inscrit les bordures du territoire, englobant de ce fait le pays concerné.

La réalisation de cette théorie présente toutefois deux inconvénients :

Le premier inconvénient est flagrant: la forme d'un pays ne se confond pas exactement avec le contour elliptique du cône d'émission et le second inconvénient est inhérent au volume disponible sous la coiffe du lanceur européen ARIANE, qui ne permet que l'embarquement de paraboles dont le diamètre ne peut excéder 3,60 mètres.

**Des ellipses nettement plus grandes que les petits pays :**

La CAMR 77 a admis une ouverture minimale angulaire de 0.6° ce qui correspond à l'installation de paraboles d'émission dont le diamètre est compatible avec les contraintes précitées et qui développent sur la surface terrestre des ellipses dont le grand axe atteint environ 600 km de longueur et le petit axe atteint quant à lui 300 à 400 km.

Quelques exemples nous sont fournis par les satellites de petits pays notamment TEL-SAT dont nous vous présentions dans le dernier Radio-Plans la zone de service CAMR qui englobe l'Alsace, la Franche-Comté, la Bourgogne, La région Rhône-Alpes etc... soit nettement outre-Jura !

**Des zones de couverture volontairement limitées :**

Un satellite placé en orbite géostationnaire à quelques 36 000 km au-dessus de l'équateur « voit » presque une bonne moitié de la terre. Trois ou quatre engins orbitaux seraient donc nécessaires pour desservir les continents exceptés les pôles.

Ci-après nous expliquons que cette formule n'est pas réalisable pour des raisons surtout techniques, mais aussi politiques, on le comprend aisément, surtout à... l'Est !

Si on voulait par exemple arroser toute l'Europe, il serait nécessaire de pouvoir disposer d'énergie HF en quantité considérable et de limiter à un ou à deux le nombre de répéteurs.

Nous savons que cette énergie HF est produite à partir des panneaux solaires qui débitent une puissance proportionnelle à leur surface. Pour retransmettre plusieurs program-

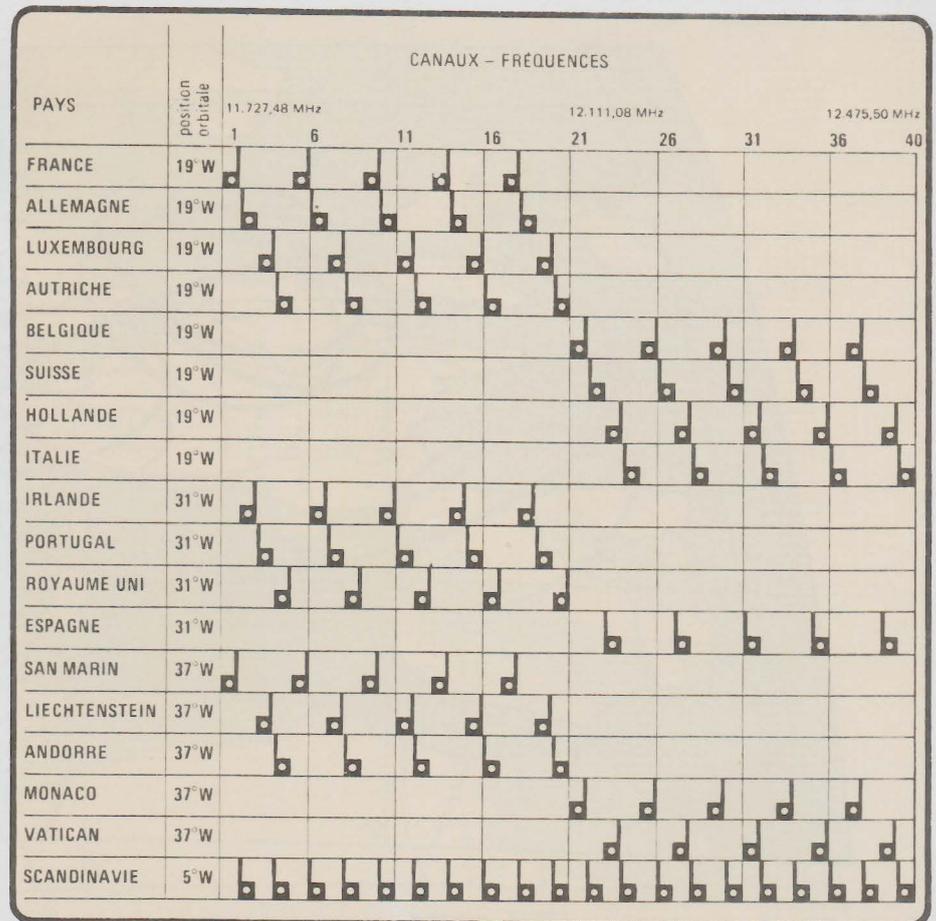
mes TV (5 au maximum) de Brest à Moscou ou de Gibraltar à la Laponie, cela nécessiterait l'équipement sur le satellite de panneaux de très grandes tailles, ou alors l'installation au sol de paraboloïdes de grand diamètre qui sont contraires à la notion de réception de TV directe qui sous entend des équipements simples et peu onéreux.

Ce qui compte effectivement c'est la fraction de la haute-fréquence produite par le répéteur qui peut être captée par l'antenne de réception.

Si on concentre cette HF sur une zone réduite ladite HF peut être nettement diminuée et si on contraire on veut arroser de vastes étendues il faut émettre plus puissamment.

**Des brouillages organisés !**

L'ellipse de base CAMR a servi de référence pour déterminer la zone de couverture nationale où la PIRE au centre de cette figure géométrique



Canaux à polarisation circulaire droite (dextrogyre) ■ Canaux à polarisation circulaire gauche (lévogyre) □

Figure 1 - Distribution des canaux et polarisation (Document : SADIREL-TONNA)

que est maximale, pour diminuer au fur et à mesure que l'on s'écarte du centre de l'ellipse ; mais reste toutefois assez importante au-delà de la zone - 103 dBW/m<sup>2</sup>, pour créer des brouillages, d'où la nécessité d'occulter des zones de service assez restreintes.

On en déduit qu'il est indispensable de définir des zones de couverture englobant en principe un pays d'une superficie compatible avec le procédé mentionné ci-dessus et d'adopter dans la mesure du possible le principe de la couverture nationale conformément au règlement édicté par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) qui stipule que tous les moyens techniques disponibles devront être utilisés pour réduire au maximum le rayonnement sur le territoire d'autres pays voisins sauf accord préalable de ces derniers.

Sur les 40 canaux disponibles distribués par la CAMR, 5 de ces derniers ont pu être accordés à chaque pays diffuseur. La Conférence de Genève a aussi assigné des positions orbitales en respectant les principes mentionnés ci-dessus et de

telle manière que les brouillages entre les canaux soient minimisés.

C'est aussi grâce à l'utilisation de deux polarisations différentes qui apportent une protection, entre signaux contra-polaires estimée à 25/30 dB, que le risque d'interférence a été réduit.

(voir figure n° 1 canaux, polarisation)

## Quelques exceptions à la couverture nationale :

On relève quatre exceptions au principe fondamental de la couverture nationale :

- Lorsqu'il s'agit de petits pays (Andorre, Belgique, Luxembourg, Monaco, etc.) dont l'ellipse de base CAMR déborde très largement les frontières nationales.
- Cas des pays présentant une trop vaste étendue (URSS) d'où la nécessité de disposer de plusieurs faisceaux (ou satellites) pour retransmettre un même programme.
- Utilisation de super-faisceaux par des pays voisins couvrant plusieurs

pays (ex projet NORD-SAT remplacé par TELE-SAT ?)

- Pays ayant sollicité et obtenu de leurs voisins des zones de couverture dépassant leurs frontières.

## Les cartes (\*)

(voir figures n° 2 - 3 - 4)

Chaque carte représente un groupe de satellites ayant une même position orbitale développant des empreintes au sol indiquant la limite CAMR - 103 dBW/m<sup>2</sup>.

Ces satellites peuvent être reçus avec un paraboloïde ayant en général moins de 1 mètre de diamètre, à condition bien sûr de résider à l'intérieur des ellipses correspondantes aux différents satellites européens. (à suivre)

Serge NUEFFER

\* Les zones de couverture sont données à titre indicatif et peuvent varier notamment en fonction des caractéristiques d'émission du satellite dont certains ne sont encore qu'en état de projet.

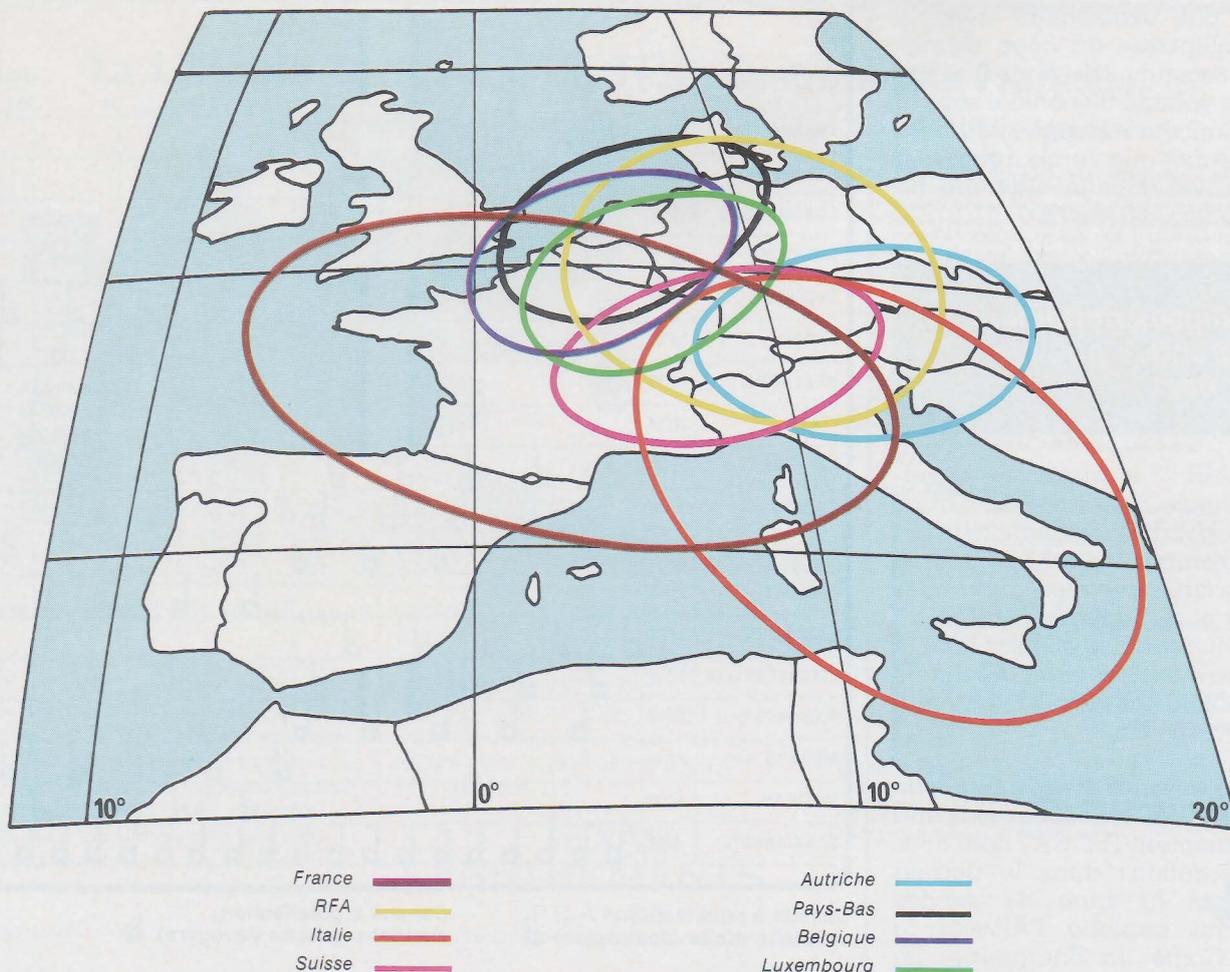


Figure 2 - Empreintes du sol de 8 pays ayant reçu des allocations comportant une position 19° Ouest.

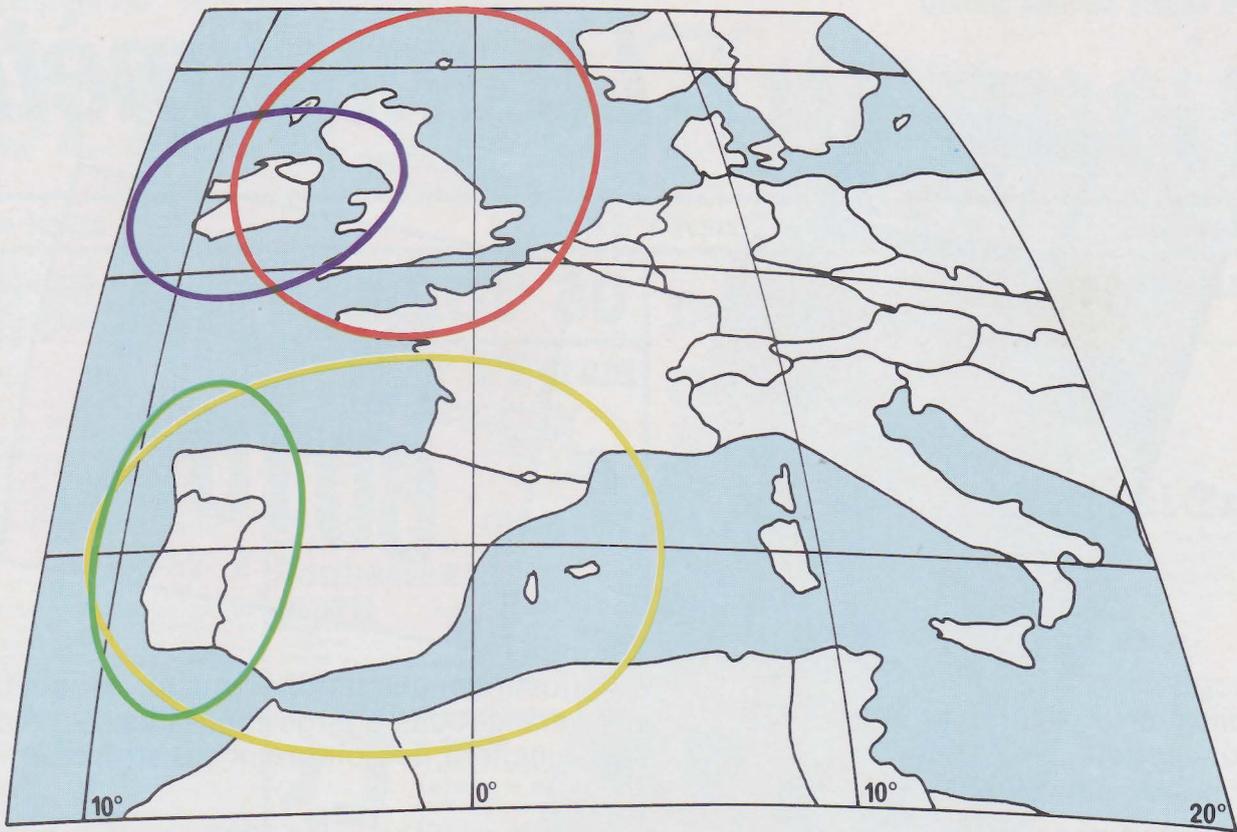


Figure 3 - Empreintes au sol des 4 pays ayant reçus une allocation comportant la position 31° Ouest.

- Espagne ————
- Irlande ————
- Portugal ————
- Royaume-Uni ————

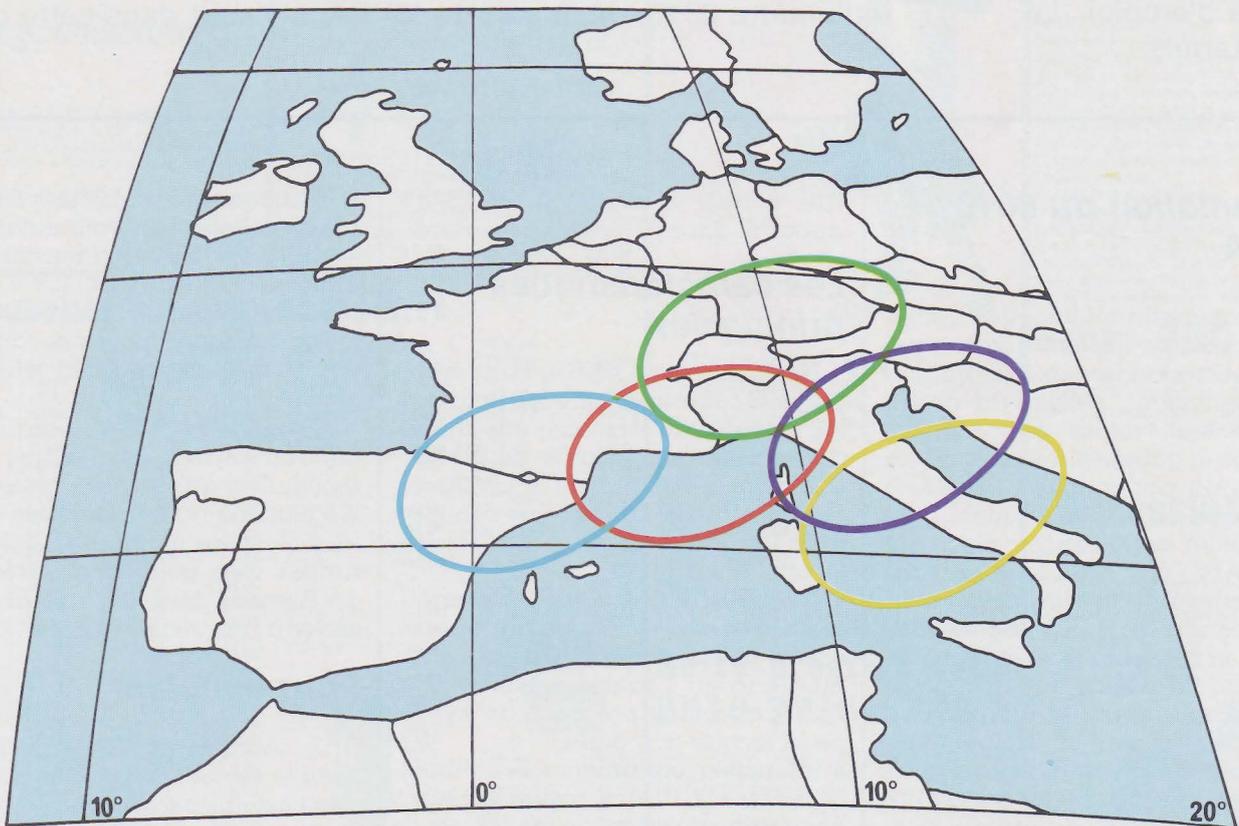


Figure 4 - Empreintes au sol des 5 pays ayant reçus une allocation comportant la position 37° Ouest

- Andorre ————
- Monaco (Télé Monte-Carlo) ————
- Vatican ————
- Liechtenstein ————
- St-Marin ————

## Le multimètre

# ISKRA 6010



La vogue multiplication leur conception, exploiter ce domaine.

C'est surtout dans une concurrence bé de ces appareils res autour des prix, et modité d'emploi. Le de matériels.

(justifiée) des multimètres numériques, et la des circuits à large intégration qui facilitent incitent de nombreux constructeurs à ex

la catégorie des 2000 points que s'exerce néfrique aux acheteurs. Les performances tant toutes très voisines, la bataille se livre d'une recherche ergonomique favorable à la com multimètre 6010, de la société ISKRA, s'inscrit dans cette classe

### Présentation du 6010 ISKRA

En matière de multimètres numériques portatifs, il n'existe guère que deux options fondamentales guidant la présentation : celle d'un grand commutateur rotatif sélectionnant fonctions et gammes, ou celle d'une commande par touches. ISKRA a choisi cette deuxième solution.

Le boîtier antichoc, en plastique moulé ABS, marie un fond de couleur mastic à des teintes pastel pleines de tendresse, pour une identification immédiate des différentes fonctions. La disposition très claire de la façade, autorise une prise en mains immédiate, et exclue toute ambiguïté de commutation. On lit facilement les afficheurs à cristaux liquides, de 13 mm de hauteur.

L'alimentation, sur pile miniature de 9 volts, peut être remplacée par un bloc secteur, pour un usage intensif en laboratoire. En fin de vie de la pile (décharge à 80 % de la capa-

acité totale), l'inscription «LOBAT» apparaît dans la fenêtre de lecture.

### Les caractéristiques principales

Le multimètre ISKRA 6010 comporte 28 calibres et offre, pour toutes les mesures de tensions, une impédance d'entrée constante, de 10 MΩ.

- **Tensions continues** : 5 calibres, de 200 mV à 1 000 V à pleine échelle, avec une précision de  $\pm 0,5\%$  de la lecture  $\pm 1$  digit.

- **Tensions alternatives** : l'appareil mesure la valeur moyenne, et affiche la valeur efficace en régime sinusoïdal, sur 5 calibres de 200 mV à 750 V, avec une précision de  $\pm 1\%$  de la lecture  $\pm 5$  digits.

- **Intensités continues** : 6 calibres de 200  $\mu$ A à 10 A à pleine échelle, avec une précision de  $\pm 1\%$ ,  $\pm 1$  digit.

- **Intensités alternatives** : mêmes calibres qu'en continu, mais la précision tombe à  $\pm 2\%$  de la lecture  $\pm 5$  digits.

- **Résistances** : de 200  $\Omega$  à 20 MΩ à pleine échelle. Une commutation «HI — LO» sélectionne la tension maximale en circuit ouvert : 2,8 V, ou 280 mV. On utilisera la première pour tester les jonctions semi-conductrices, afin de dépasser la tension de seuil.

Notons — et cette remarque semble trop souvent ignorée des utilisateurs, alors qu'elle s'applique à tous les multimètres numériques — que les précisions indiquées ne sont garanties que pour une durée d'un an. Passé ce délai, il convient de procéder à une recalibration.

### Pour conclure

Le multimètre ISKRA 6010 rassemble toutes les qualités normalement exigibles d'un appareil de cette classe, servies par une présentation agréable, et un prix compétitif. A l'heure du choix, on ne l'oubliera pas dans la masse des concurrents...

R. RATEAU

# Penta Annoncing

Nouvelle édition

Prix \$ 7 Penta

Prix décembre 1983



## Special PROF 80

## Caractéristiques :

- 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 EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

Le C.I.  
et les plans**647 F**

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80\*.

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.

A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

- Interface floppy 5", 40 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS\*, L.DOS\*, NEW DOS\*, OS 80\*.

## Options :

- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Peritel 48 KRAM contrôleur 9366 Efcis : 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M : 229 F (CI seul).
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité. Monté, testé : 1397 F

## Oric microprocesseur 6502

- 48 K RAM ● 16 K ROM ● Clavier 57 touches majuscules minuscules ● Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) ● Langage BASIC ● Synthétiseur sonore 3 canaux ● Interface K7 ● Interface // type Centronics.

Avec manuel en français, câble et adaptateur secteur.

Prix .....

## Composants microprocesseurs

<b>MOTOROLA</b>		<b>ZILOG Z80 4 MHz</b>		<b>DRIVERS FLOPPY</b>		<b>DIVERS</b>	
MC 6800.....	58,00	CPU.....	72,00	WD 1691.....	165,00	SFF 364.....	130,00
MC 6802.....	65,00	PIO.....	58,00	WD 2143.....	139,20	N8T 26.....	19,40
MC 6809.....	119,40	CTC.....	58,00	FD 1771.....	391,00	N8T 28.....	19,40
MC 6810.....	20,50	DMAC.....	190,00	FD 1791.....	458,00	N8T 95.....	13,20
MC 6821.....	20,50	SIO.....	160,00	FD 1795.....	398,00	N8T 96.....	13,20
MC 6840.....	90,00			FD 1793.....	398,00	N8T 97.....	13,20
MC 6844.....	144,50					N8T 98.....	19,20
MC 6845.....	86,80	<b>MEMOIRE</b>		<b>ROCKWELL</b>		MC 1372.....	45,00
MC 6850.....	23,80	MM 2101.....	36,00	6502 2 MHz.....	124,80	MC 3242.....	125,60
MC 6860.....	128,00	MM 2102.....	18,00	6522.....	96,00	MC 3480.....	120,40
MC 6875.....	59,00	MM 2111.....	34,80	6532.....	110,00	MM 5740.....	192,00
MC 14411.....	129,00	MM 2112.....	32,40	6922.....	96,00	MM 5841.....	48,00
MC 14412.....	258,00	MM 2114.....	21,50			ADC 0804.....	58,80
MC 8602.....	34,80	MM 4044.....	56,50			81LS95.....	18,00
MC 3423.....	15,00	MM 4104.....	30,00			81LS97.....	17,60
MC 3459.....	25,20	MM 4116.....	24,70			BR 1941.....	198,00
		MM 5101.....	48,00	<b>N.S.</b>			
		MM 6116.....	135,00	SOMP 600.....	143,00		
		DM 8578.....	40,80	INS 8154.....	146,00		
		MM 2708.....	36,00	INS 8195.....	76,80		
		MM 2716.....	46,80				
		MM 2532.....	97,00				
		MM 2732.....	87,00				
		MM 2764.....	260,00				
		63 S 141.....	55,30				
		IM 6402.....	105,00				
		6665 200.....	73,50				
		MCM 6674.....	77,25				
		COM 8126.....	140,00				
				<b>Quartz</b>			
				1 MHz.....	49,50		
				1.008 MHz.....	45,00		
				1.8432 MHz.....	45,00		
				3.2768 MHz.....	45,00		
				3.684 MHz.....	57,40		
				4 MHz MP40.....	42,20		
				4.19 MHz.....	41,00		
				8 MHz.....	42,20		
				10 MHz.....	47,50		
				16 MHz.....	45,00		
				9 MHz PM 180.....	47,00		
				27 MHz.....	38,50		

<b>INTEL</b>		<b>GENERAL INSTRUMENT</b>	
8060.....	60,90	AY 3-1270.....	120,00
8085.....	91,80	AY 3-1350.....	114,00
8205.....	101,20	AY-3-2513.....	127,00
8212.....	26,25	AY-3-8912.....	97,50
8216.....	23,80		
8224.....	34,65		
8228.....	42,25		
8238.....	50,80		
8251.....	57,65		
8253.....	150,00		
8255.....	55,20		
8257.....	106,50		
9259.....	106,85		
8279.....	119,00		

## Effaceur d'Eprom

- 1 tube spécial
- 2 supports de tube
- 1 transfo d'alimentation
- 1 starter avec support.

en kit **180 F**

## Connecteurs AMP

	Embase (CI)	Embase (câble)	Mâle (câble)
2 broches.....	4.80	1.95	1.95
4 broches.....	2.20	2.20	2.20
6 broches.....	8.40	2.40	2.25
Broche mâle ou femelle.....			0.65 F



## Connecteurs à sertir

Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

	Embase (CI)	fem. à sertir
2 x 5 broches.....	12,50	12,50
2 x 8 broches.....	18,50	24,20
2 x 10 broches.....	20,50	28,60
2 x 13 broches.....	23,20	32,40
2 x 17 broches.....	29,50	46,20
2 x 20 broches.....	33,70	49,50
2 x 25 broches.....	41,10	54,10



## Connecteurs DIL à 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

## Demandez Catherine \*

avant  
16 heures  
au  
**336.26.05**



## C'est elle\* qui

dirige notre service de vente par correspondance et qui fait partir le jour même votre commande téléphonique avant 16 heures bien sûr en fonction des stocks disponibles. Elle n'encaissera vos chèques qu'à l'expédition du matériel, pas à la réception de vos ordres.

**N'oubliez pas...  
Catherine 336.26.05  
Avant 16 heures...**

## Floppy disques

5"	SF-SD Avec anneau de renforcement.....	22,50
	DF-DD.....	33,00
	DF-DD 96 TPI.....	39,80
	SF-DD 10 secteurs.....	43,00
	DF-DD 16 secteurs.....	44,00
8"	SF-DD.....	44,00
	DF-DD.....	54,00

## Spécial 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 6655 L20.....	73,50 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.

## Floppy nouveau Drive Half-Size

AVERTISSEMENT : Les lecteurs de disque nécessitent des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi 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.

## Sanyo PHC 25

MICROPROCESSEUR Z 80 A  
● 28 K ROM ● 22 K RAM ● Interface K7 ● Interface PERITEL couleur matrice 256 x 192 avec résolution graphique ● Sortie imprimante clavier 56 touches.  
Prix ..... 2350 F  
Cordon PERITEL..... 140 F

## Fantastique Dos plus

DOS PLUS est un des Dos les plus performants existant pour TRS 80 modèle I et III.  
Démonstration chez PENTA 16. **1190\***

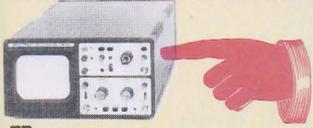
## Softy programmeur EPROM 2516 2716 2532 2732

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. 25 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre personnage sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

**2250 F**



# OSCILLOSCOPES



## Hameg

HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 sec. à 0,5 μsec. Testeur de composants incorporé. **2390 F**  
Prix.

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nsec. BTXY : de 0,2 sec. à 0,5 μsec. L 285 x H 145 x P 380. **3650 F**  
Prix.

**NOUVEAU HM 204.** Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nsec. Retard balayage 100 nsec. à 1 sec. BTS 25 à 0,5 μsec. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale). **5270 F**  
Prix.

HM 705. 2 x 70 MHz, 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nsec. à 1 sec. BT : 1 sec. à 50 nsec. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV). **7450 F**  
Prix.

## Nouveau HM 605

2 x 60 MHz **6748 F**

## Métrix OX 710



2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions xy. MADE IN FRANCE.

**3190 F 2690 F**

## BK



Transistors testeurs

BK 510 **1639 F**  
BK 520 B **2820 F**



Capacimètres

BK 820 **1999 F**  
BK 830 **2790 F**  
BK 880 **2170 F**

Générateurs de fonctions



BK 3010 **2720 F**  
BK 3020 **4997 F**

## GdA

Kit 102



**350 F**

771



**743 F**

651



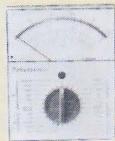
**830 F**

770



**943 F**

Polytronic



**385 F**

## Fluke

73



**945 F**

75



**1095 F**

77



**1395 F**

## Perifelec

P20



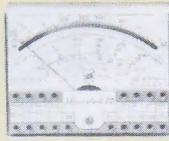
**249 F**

P40



**299 F**

Microtest 80



**284 F**

680R

Supertester



**399 F**

## King Electronic

RP20K



**359 F**

RP50KN



**399 F**

TK95



**390 F**

Géné MF  
AM-FM 30



**879 F**

## Metrix

MX 502 **889 F**  
MX 522 **788 F**  
MX 562 **1060 F**  
MX 563 **2000 F**  
MX 575 **2310 F**

## AK

Capacimètre  
22 C. **942 F**  
18 R. **640 F**

## Thandar Sinclair

PFM 200 **1090 F**  
TF 200 **3090 F**

HM 101  
Prix **99 F**  
HM 102  
Prix **210 F**

## Novotest

TS 250 **269 F**  
TS 141 **349 F**  
TS 161 **389 F**

## Iskra

US 6 A **247 F**  
6013 **899 F**



T100 **715 F**  
T110 **860 F**  
Tech 300A **1150 F**  
3020 **1880 F**

## Elc

TE 748 **239 F**

## Monacor

Audio-générateur  
AG 1000 **1580 F**  
1453 F

Générateur HF SG 1000 **1149 F**  
Fréquencesmètre  
MFC  
600

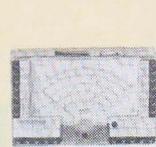
## Centrad

312+



**347 F**

NOVOTEST



**410 F**

ALFA



**292 F**

# ALIMENTATIONS

## Elc

AL 781  
0 - 30 V, 5 A **1300 F**  
Triple protection  
AL 784. 12,5 V, 3 A **219 F**  
AL 786  
5 V, 3 A **230 F**  
AL 811. Alimentation universelle  
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V - 1 A **183 F**  
AL 812  
0/30 V, 2 A **712 F**  
AL 745 AX  
2, 15 V, 0,3 A **474 F**  
BF 791  
De 1 Hz à 1 MHz. Sinus.  
Sortie 5 V efficaces **750 F**

## VOC

AL 5S. 5 V, 3 A • 12 V, 2 A • - 12 V, 0,5 A **492 F**

# ESCORT

un  
numérique  
pour

**499 F**  
seulement

## Penta lecture Self-Service

Consultez ou  
achetez  
les ouvrages  
techniques  
grand choix de  
manuels pour  
l'informatique



## Le saviez-vous ?

Prenez une grenouille normale : elle saute. Coupez-lui les pattes (et gardez les soigneusement). Dites-lui de sauter. Stupeur ! Elle ne saute pas. Nous venons de constater que couper les pattes d'une grenouille la rend sourde. **CURIEUX NON !**

Le mois prochain nous vous donnerons la recette des cuisses de grenouille à la provençale.

Prix TTC donnés à titre indicatif pouvant varier en fonction de la parité monétaire.

## Emotifs

**s'abstenir**

Attention  
quand vous téléphonerez nos prix sont  
dangereux.

## Penta 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33.  
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy. Telex 614789.

## Penta 13

10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05.  
Métro : Gobelins (service correspondance et magasin).

## Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tél. 524.23.16.  
(Pont de Grenelle) - Métro Charles Michels -  
Bus 70/72 : Maison de l'ORTF.

# 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 433 A	Préampli (carte IR de base) .....	28 F
EL 433 B	Préampli (carte IR codage) .....	38 F
EL 433 C	Synthé: alimentation .....	46 F
EL 433 D	Synthé: carte oscillateur .....	58 F

### Circuits imprimés des cinq numéros précédents :

Références	Article	Prix estimatif
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
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	Commut. bicourbe Ampli de synch. ..	16 F
EL 427 E	Carte $\mu$ Z80 .....	68 F
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM .....	102 F
EL 428 B	Carte Péritel .....	48 F
EL 428 C	Sommateur RVB .....	18 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81 .....	18 F
EL 428 E	Ampli téléphonique .....	24 F
EL 429 A	Carte de transcodage .....	66 F
EL 429 B	Bargraph 16 LED .....	66 F
EL 430 A	Ventilateur thermostatique .....	30 F
EL 430 B	Synthétiseur RC .....	50 F
EL 430 C	Tête HF 72 MHz .....	34 F
EL 430 D	HF 41 MHz .....	34 F
EL 431 A	Alim. et interface pour carte à Z 80 ..	42 F
EL 431 B	Booster 2 x 23 W .....	44 F
EL 432 A	Centrale de contrôle batterie .....	20 F
EL 432 B	Centrale convertisseur .....	14 F
EL 432 C	Centrale shunt .....	8 F
EL 432 D	Séquenceur caméra 1 .....	26 F
EL 432 E	Séquenceur caméra 2 .....	36 F
EL 432 F	Milliohmètre .....	40 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.

Références	Article	Prix estimatif
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage) .....	80 F
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 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 clavier pour l'émetteur I.R. ..	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2 .....	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50 .....	46 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 F	GF2 générateur de salves .....	68 F
EL 420 A	Petite boîte rigolote .....	28 F
EL 420 C	Voltmètre auto .....	10 F
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 D	Platine FI multistandard .....	82 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 aff. ...	36 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

## Représentation d'une surface gauche dans le plan avec ORIC-1

Après la dimension 2 quoi de plus logique que la dimension 3 ? Les deux précédents programmes ont doté votre ORIC de possibilités intéressantes : tracé de courbes mathématiques ou tracé des courbes représentatives des fonctions de transfert des filtres. La représentation de surfaces dans le plan est probablement beaucoup moins utile mais certainement beaucoup plus spectaculaire. Nous verrons que chaque surface, ou volume, sera représenté par un nombre fini de courbes appartenant à la surface. Chaque courbe étant obtenue en fixant une des variables, on est alors ramené au problème précédent représentation de  $y = f(x)$ .

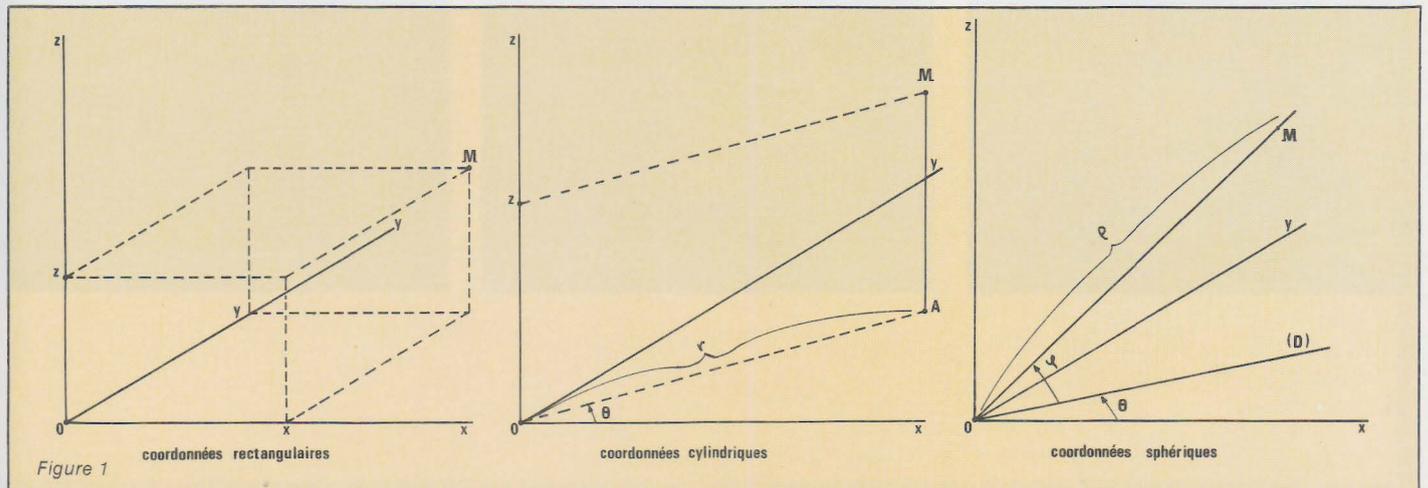
### Les différents types de coordonnées dans l'espace

Que nos lecteurs se rassurent, les quelques formules mathématiques qui vont suivre sont extrêmement

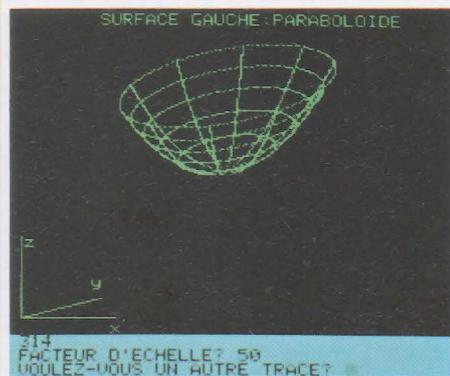
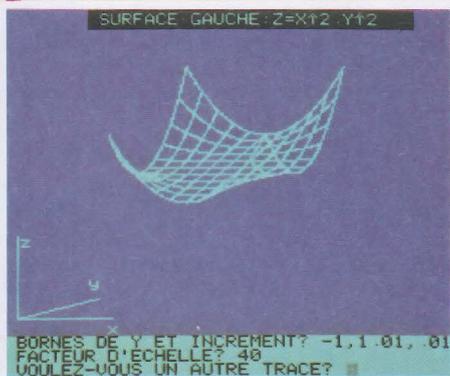
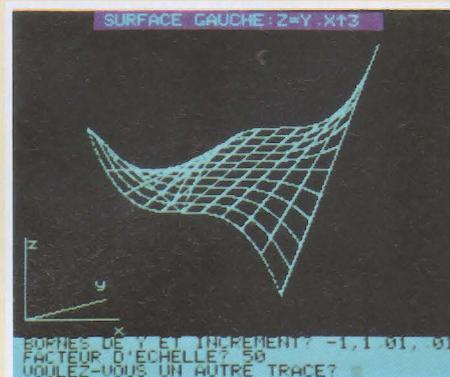
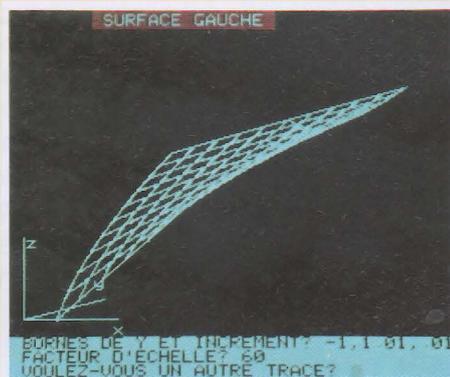
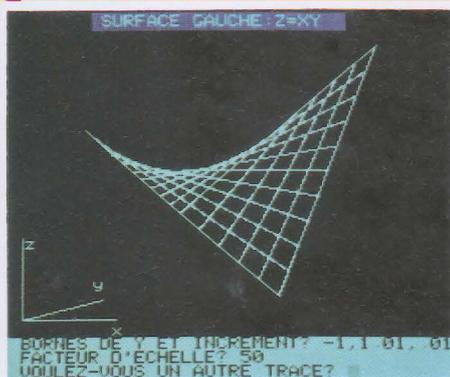
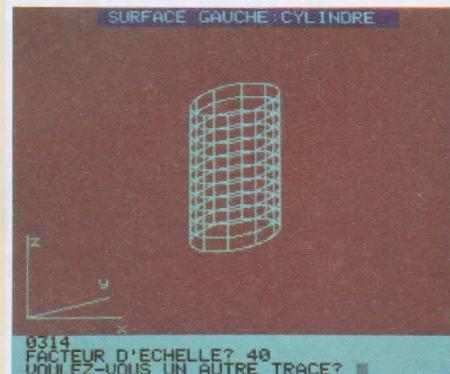
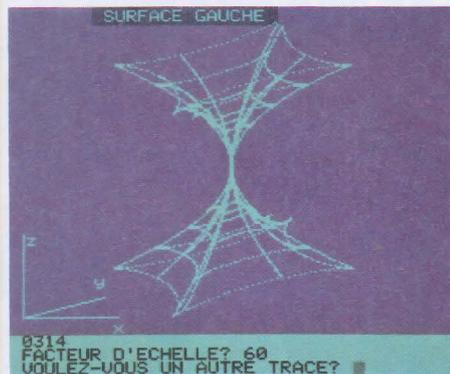
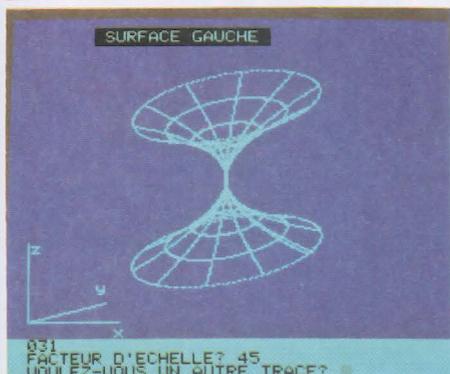
simples, elles ne poseront aucun problème, nul doute n'est permis, à tous les possesseurs d'ORIC ayant assimilé les règles du BASIC.

Dans le numéro 431 de Radio Plans nous avons vu qu'il existait plusieurs solutions pour caractériser la position du point M dans le plan ;

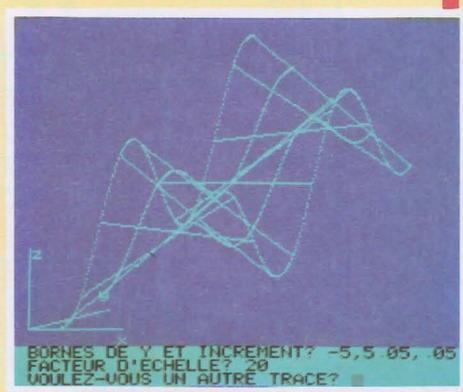
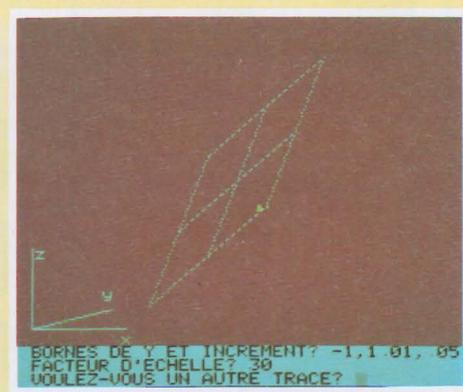
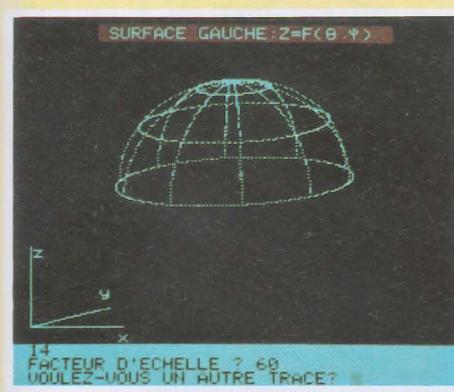
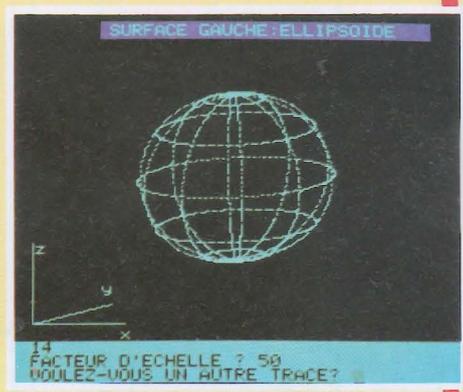
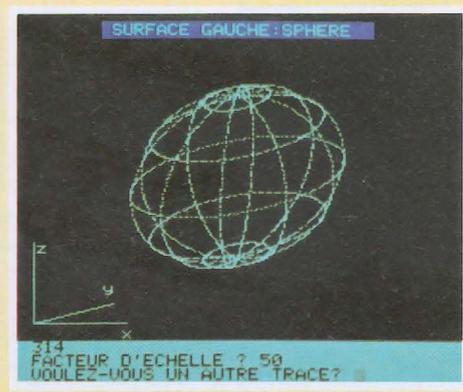
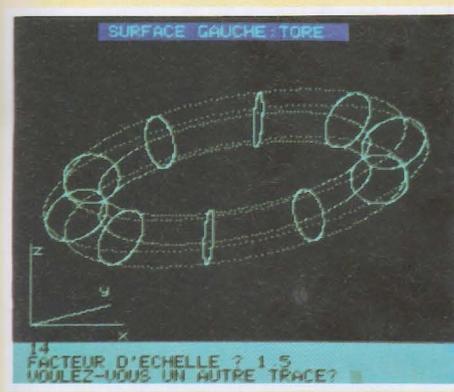
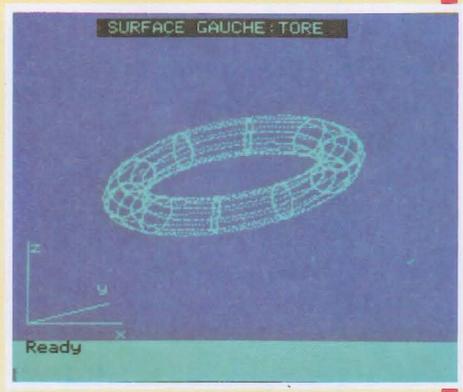
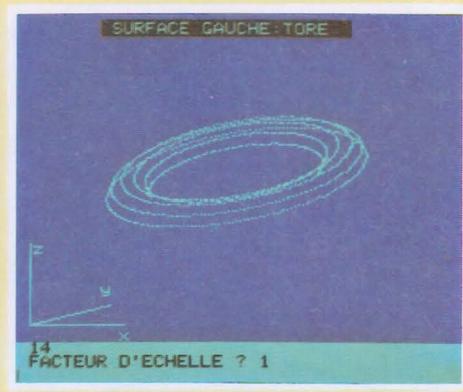
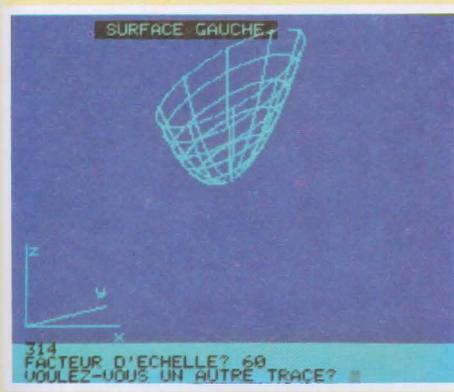
coordonnées rectangulaires ou coordonnées polaires. Dans l'espace, défini par trois axes  $x$ ,  $y$ ,  $z$  la position du point M peut être caractérisée par des coordonnées rectangulaires, cylindriques ou semi-cylindriques, ou coordonnées sphériques. La figure 1 récapitule ces diverses possibilités.

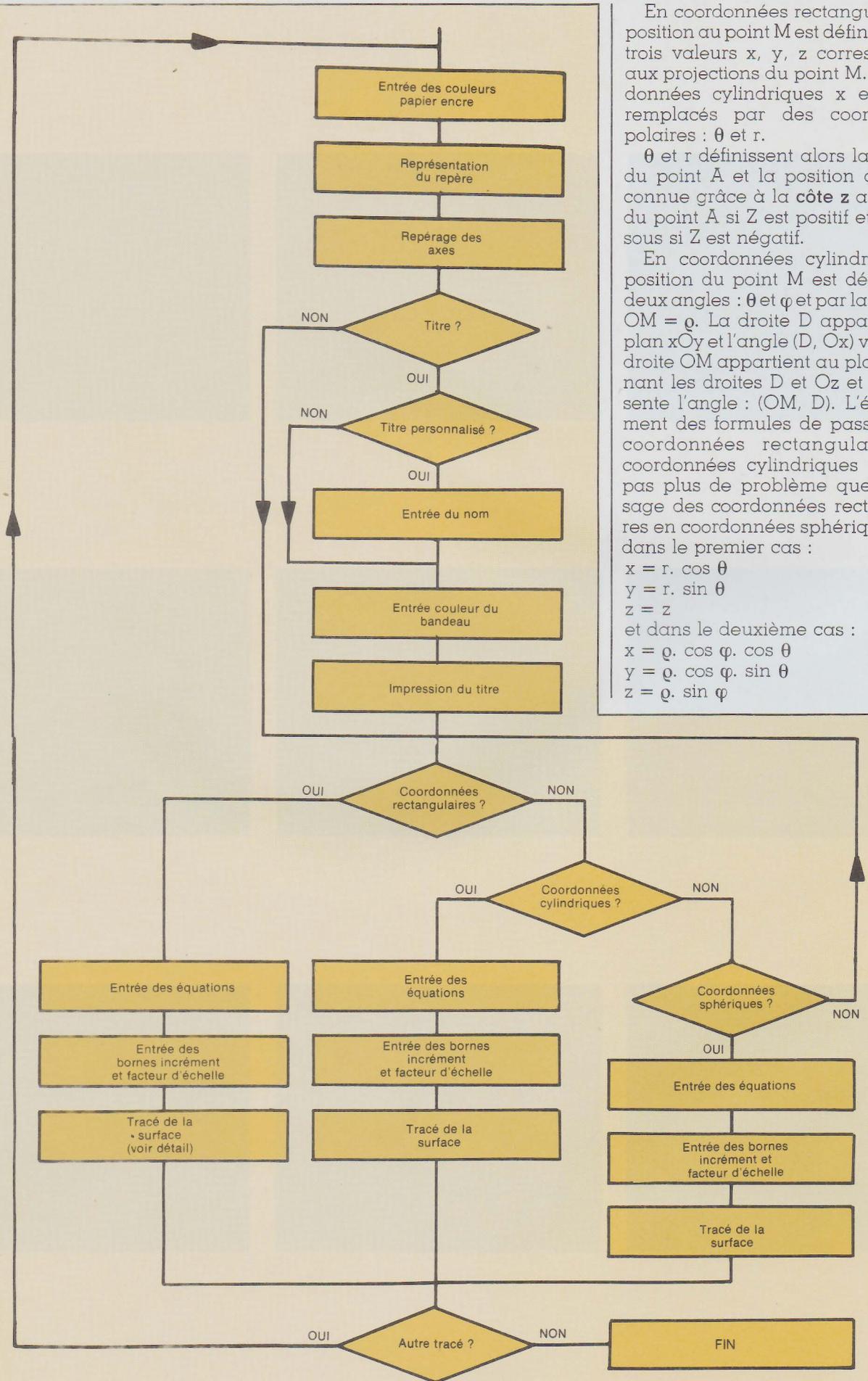


# Représentation d'une surface gauche dans



# le plan avec Oric-1 (résultats sur écran)





En coordonnées rectangulaires la position au point M est définie par les trois valeurs x, y, z correspondant aux projections du point M. En coordonnées cylindriques x et y sont remplacés par des coordonnées polaires :  $\theta$  et r.

$\theta$  et r définissent alors la position du point A et la position de M est connue grâce à la cote z au dessus du point A si Z est positif et au-dessous si Z est négatif.

En coordonnées cylindriques la position du point M est définie par deux angles :  $\theta$  et  $\varphi$  et par la distance  $OM = \rho$ . La droite D appartient au plan xOy et l'angle (D, Ox) vaut  $\theta$ . La droite OM appartient au plan contenant les droites D et Oz et  $\varphi$  représente l'angle : (OM, D). L'établissement des formules de passage des coordonnées rectangulaires en coordonnées cylindriques ne pose pas plus de problème que le passage des coordonnées rectangulaires en coordonnées sphériques on a dans le premier cas :

$$\begin{aligned} x &= r \cdot \cos \theta \\ y &= r \cdot \sin \theta \\ z &= z \end{aligned}$$

et dans le deuxième cas :

$$\begin{aligned} x &= \rho \cdot \cos \varphi \cdot \cos \theta \\ y &= \rho \cdot \cos \varphi \cdot \sin \theta \\ z &= \rho \cdot \sin \varphi \end{aligned}$$

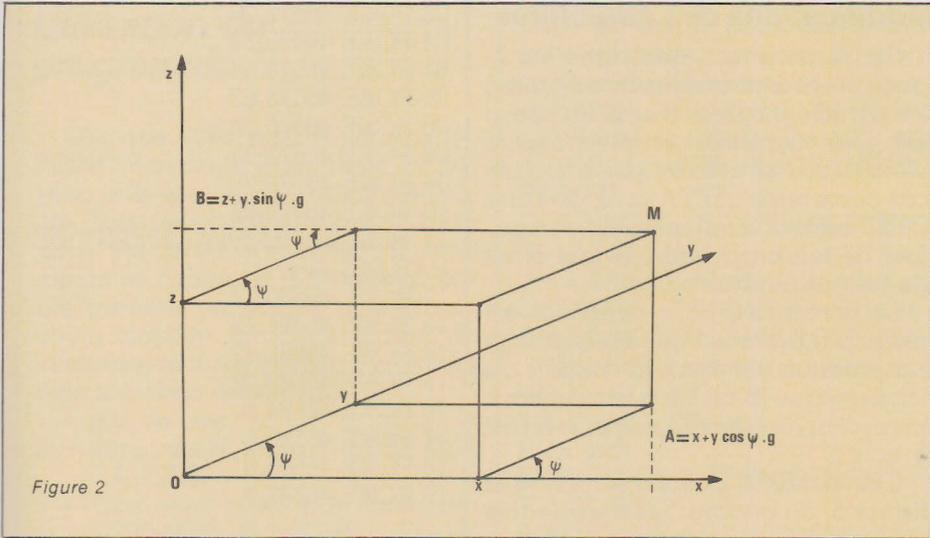


Figure 2

**Notion de perspective et représentation d'un volume dans le plan**

Si l'on observe le schéma de la figure 2 et si l'on considère que les angles  $\widehat{yOx}$ ,  $\widehat{zOy}$  sont des angles droits vus en perspective, le volume dessiné est bien évidemment un parallélépipède rectangle. Bien sûr l'angle  $\widehat{yOx}$  est différent de  $\pi/2$  mais correspond à l'angle tel qu'il paraît vu à une certaine distance dans une position donnée. Dans le plan  $zOx$  l'angle  $\varphi$  a une valeur inférieure à  $\pi/2$  et vaut généralement  $\pi/4$  ( $45^\circ$ ) ou  $\pi/6$  ( $30^\circ$ ).

Il est alors facile de déterminer l'abscisse A et l'ordonnée B du point M si l'on considère que l'image est plane dans le plan  $zOx$ . On peut introduire une notion de grandissement correspondant au facteur multiplicatif qu'il faut appliquer à la distance  $Oy$  pour obtenir la distance qui paraît vue. A et B sont exprimés en fonction des coordonnées x, y, z du point M, de l'angle  $\varphi$  et du facteur de grandissement g.

Esthétiquement  $g = 0,75$  donne les meilleurs résultats avec  $\varphi = 30^\circ$ .

Les relations  $A = f(x, y, z)$  et  $B = g(x, y, z)$  s'écrivent :

$A = x + 0, \cdot y$   
 $B = z + 0, \cdot y$

Ces deux relations font partie du programme et peuvent être modifiées sans aucun problème. Les nombreuses photos qui illustrent cet article ont été prises avec  $\varphi = \pi/4$  et  $g = 1/\sqrt{2}$ . A et B s'écrivent simplement :

$A = x + 0.5 \cdot y$   
 $B = z + 0.5 \cdot y$

mais ne donnent pas le meilleur résultat esthétique. La formule donnant A figure aux lignes 600, 850 et

1100 et B aux lignes 610, 860 et 1110. On choisira selon ses goûts l'un ou l'autre couple de valeurs : (0,375, 0.650) ou (0.5, 0.5).

**Le programme**

Contrairement au programme utilisé pour le tracé des courbes en coordonnées polaires, qui devrait être modifié pour passer en coordonnées rectangulaires, le programme que nous vous proposons aujourd'hui interprète les équations de la surface ou du volume en coordonnées rectangulaires cylindriques ou sphériques sans aucune modification.

En détaillant l'organigramme, on constate que le début du programme est consacré à la mise en page : génération du titre, choix des couleurs, tracé d'un système d'axe, en bas et à gauche de l'écran, rappelant qu'il s'agit d'une vue en perspective. Le choix des coordonnées s'effectue par l'utilisateur, après l'exécution du programme, il est possible de demander un nouveau tracé.

Dans cet organigramme général on remarque la notation tracé de la surface, en fait cette notation doit être traduite d'une manière plus rigoureuse par calcul et tracé de la surface en fixant une des trois variables.

Le deuxième organigramme, représenté à la figure 4 rend compte de toutes les opérations regroupées sous la notation : «tracé de la surface».

La surface étant exprimée par :  $z = f(x, y)$ , pour x fixé on trace  $z = f(y)$  puis on incrémente x et on trace une deuxième courbe  $z = f(y)$  et ainsi de suite jusqu'aux limites. La surface est obtenue en pratiquant la

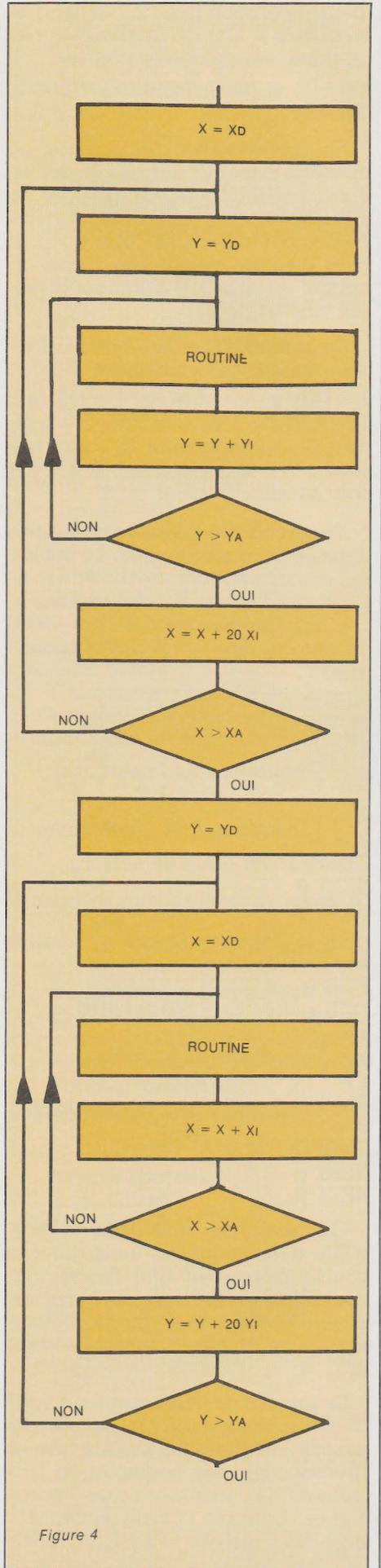


Figure 4

même opération avec  $y$ . On fixe  $y$  et on trace  $z = f(x)$ , on incrémente  $y$  et on trace une deuxième courbe :

$z = f(x)$  et ainsi de suite jusqu'aux limites.

En coordonnées cylindriques on opère de la même manière seules les variables changent. On dispose de  $x = f(z, \theta)$  et  $y = g(z, \theta)$ , on commence par tracer  $x = f(\theta)$  et  $y = g(\theta)$  pour diverses valeurs de  $z$  puis on trace  $x = f(z)$  et  $y = g(z)$  pour diverses valeurs de  $\theta$ .

De la même manière en coordonnées sphériques on dispose de :

$x = f(\theta, \varphi)$ ,  $y = g(\theta, \varphi)$ ,  $z = h(\theta, \varphi)$ .  
On trace  $x = f(\theta)$ ,  $y = g(\theta)$ ,  $z = h(\theta)$  pour plusieurs valeurs de  $\varphi$  puis ensuite  $x = f(\varphi)$ ,  $y = g(\varphi)$ ,  $z = h(\varphi)$  pour plusieurs valeurs de  $\theta$ .

Dans chaque cas on aura donc deux boucles imbriquées. Le pas de la boucle intérieure devant être inférieur au pas de la boucle extérieure. Ou plus précisément si l'on considère le cas des coordonnées sphériques :

```
FOR  $\varphi = \theta$  TO PI STEP PI/5
FOR  $\theta = 0$  TO PI STEP PI/100
 $x =$ 
 $y =$  } équations de la surface.
 $z =$ 
 $A =$ 
 $B =$  } relations A et précédentes
CURSET 120 + A, 100 - B, 1
NEXT  $\theta$ 
NEXT  $\varphi$ 
```

pour la première boucle et pour la seconde boucle :

```
FOR  $\theta = 0$  TO PI STEP PI/5
FOR  $\varphi = 0$  TO PI STEP PI/100
 $x =$ 
 $y =$  } équations de la surface
 $z =$ 
 $A =$ 
 $B =$  } relations A et B précédentes
CURSET 120 + A, 100 - B, 1
NEXT  $\varphi$ 
NEXT  $\theta$ 
```

On remarque que dans la première double boucle,  $\theta$  est dans la boucle interne et que l'incrément vaut  $PI/100$  et que dans la deuxième double boucle,  $\theta$  est dans la boucle extérieure et que l'incrément vaut  $PI/5$ .

Le rapport de ces incréments vaut 20. Ce rapport a été pris en compte lors de l'écriture du programme et l'introduction des bornes et de l'incrément ne concernera que 3 paramètres. Exemple : borne de départ : 0, borne d'arrivée : PI, PAS : PI/100. PI/5 sera calculé automatiquement.

## Modifications des caractères

On remarquera que dans les lignes précédentes nous avons utilisé les caractères grecs  $\theta$  et  $\varphi$ . En effet il est plus agréable et plus rapide d'écrire ces caractères que le nom de ces caractères : TETA ou PHI. Votre ORIC est tout à fait capable d'imprimer de tels caractères, le tout étant de lui apprendre.

Le graphisme d'un caractère est défini par 8 octets. Pour chaque octet l'impression est dans la couleur du fond lorsque le bit est à zéro et dans la couleur de l'encre lorsque le bit est à 1.

Il est possible, comme le montre la figure 5, de générer les deux lettres grecques  $\theta$  et  $\varphi$  souvent utilisées dans les programmes mathématiques. Ces deux lettres remplaceront sur le clavier les deux caractères J et K.

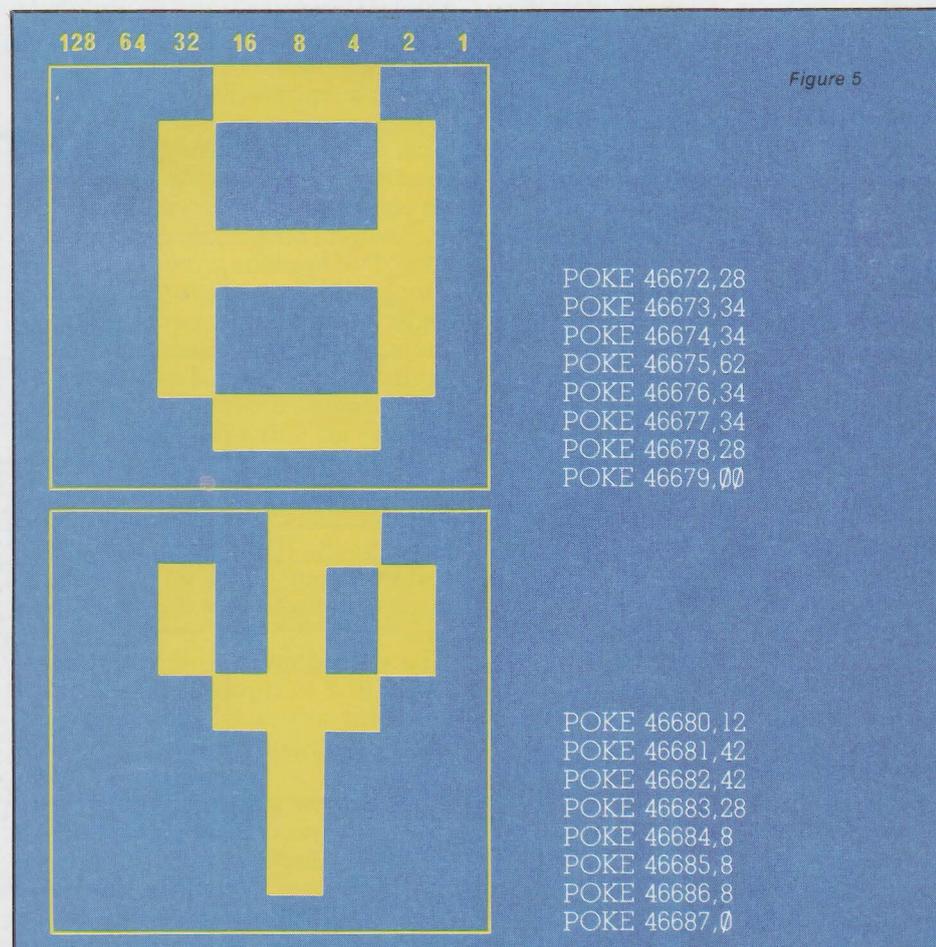
Dans chaque octet les deux premiers et le dernier bit sont à zéro et dans le dernier octet tous les bits sont à zéro.

On écrira le programme de la manière suivante :

```
01 REM ** représentation d'UNE SURFACE GAUCHE **
02 REM ** REMPLACEMENT DE J PAR TETA **
```

```
03 POKE 46672,28
04 POKE 46673,34
05 POKE 46674,34
06 POKE 46675,62
06 POKE 46676,34
08 POKE 46677,34
09 POKE 46678,28
10 POKE 46679,00
11 REM ** REMPLACEMENT DE K PAR PHI **
12 POKE 46680,12
13 POKE 46681,42
14 POKE 46682,42
15 POKE 46683,28
16 POKE 46684,8
17 POKE 46685,8
18 POKE 46686,8
19 POKE 46687,0
```

Et l'on continue 20... 30, jusqu'à 1170. A chaque fois que l'on rencontre  $\theta$ , on frappe J et à chaque fois que l'on rencontre  $\varphi$  on frappe K. L'introduction des équations d'une surface est rendue beaucoup plus aisée, en effet :  $x = \text{COS}(\text{TETA}) * \text{COS}(\text{PHI})$  devient  $x = \text{COS}(\theta) * \text{COS}(\varphi)$ . Cette opération n'est — heureusement — pas irréversible, la modification n'est prise en compte qu'après l'ordre RUN et les lettres J et K reprendront leur aspect normal dès que l'on aura frappé NEW.



### Utilisation du programme

Dès que l'ordre RUN est envoyé l'ORIC demande la couleur du papier, puis ensuite la couleur de l'encre. Tous les coups sont permis mais pour les premiers essais il vaut mieux se contenter d'un dessin lisible prenant un papier noir et une encre blanche. Le titre et le nom de la surface sont facultatifs. On obtient trois solutions différentes :

- 1 - pas de titre.
- 2 - Titre sans nom : SURFACE GAUCHE
- 3 - Titre avec nom, par exemple : SURFACE GAUCHE : ELLIPSOÏDE

Par définition une surface est dite gauche lorsqu'elle ne peut appartenir à un plan : un carré, un rectangle, un triangle, la surface intérieure à une cardioïde, une astroïde, etc. peuvent être représentés dans un plan et ne sont donc pas des surfaces gauches. Par contre une sphère, un cône, un prisme, un paraboloïde, etc., ne pouvant être représentés dans un plan sont des surfaces gauches.

L'exécution du programme se poursuit par la demande :  
COORDONNÉES RECTANGULAIRES ?

à laquelle on répond par O pour OUI et N pour NON suivi de Return. On obtient alors l'impression du message suivant :  
ÉCRIRE z = F(x, y) EN 590 PUIS FAIRE RUN 450. Dès que ce message disparaît le programme est arrêté et il n'existe aucun problème de temps pour écrire l'équation de la surface par exemple :

590 Z = X \* Y  
RUN 450

Suivi du message :

BORNES DE X ET INCREMENT ? auquel on répond par

- 1, 1.01, 0.01 puis

BORNES DE Y ET INCREMENT ?, de la même manière

- 1, 1.01, 0.01 puis

FACTEUR D'ÉCHELLE ? et finalement

50

On assiste ensuite au tracé de la surface.

Dès que l'exécution est achevée ORIC imprime un nouveau message :

VOULEZ-VOUS UN AUTRE TRACÉ ?

Si la réponse est O pour OUI on est ramené au début du programme, si la réponse est NON on sort du programme. Dans le cas d'un nouveau

tracé on doit à nouveau définir la mise en page : couleur du papier, couleur du texte, titre et couleur du cartouche. Le choix du type de coordonnées est ensuite exécuté :

COORDONNÉES RECTANGULAIRES ? N

COORDONNÉES CYLINDRIQUES ?

O  
Suivi immédiatement du message :

ÉCRIRE X = F(z, θ) ET Y = G(z, θ) EN 830 ET 840 PUIS FAIRE RUN 690

On pourra essayer pour un cône :

830 X = Z \* COS(θ)

840 Y = Z \* SIN(θ)

RUN 690

BORNES DE Z ET INCREMENT ?

0, 1.01, 0.01

BORNES DE θ ET INCREMENT ?

0, 6.28, 0.0314

FACTEUR D'ÉCHELLE ? 40

Dans le cas des coordonnées

sphériques le processus est tout à fait similaire :

COORDONNÉES RECTANGULAIRES ? N

COORDONNÉES CYLINDRIQUES ?

N

COORDONNÉES SPHÉRIQUES ? O

Suivi du message :

ÉCRIRE LES ÉQUATIONS EN 1070, 1080, 1090 PUIS RUN 940.

Pour le tracé d'une sphère on aura :

1070 X = COS(θ) \* COS(φ)

1080 Y = COS(θ) \* SIN(φ)

1090 Z = SIN(θ)

RUN 940

BORNES DE θ ET INCREMENT ?

0, 6.28, 0.0314

BORNES DE φ ET INCREMENT ?

0, 6.28, 0.0314

FACTEUR D'ÉCHELLE ? 50

On pourra essayer les exemples suivants qui demandent des temps d'exécution différents proportionnels à la difficulté du calcul.

En coordonnées cylindriques

830 X = Z↑2 \* COS(θ)

840 Y = Z↑2 \* SIN(θ)

- 1, 1, 0.01

0, 6.28, 0.0314

45

qui donne un cône généré par la rotation d'une parabole.

830 X = Z↑2 \* (COS(θ))↑3

840 Y = Z↑2 \* (SIN(θ))↑3

- 1, 1.01, 0.01

0, 6.28, 0.0314

60

qui donne une pyramide à base d'astroïde et à décroissance parabolique.

830 X = COS(θ)

840 Y = SIN(θ)

- 1, 1.01, 0.01

0, 6.28, 0.01

80

pour un cylindre.

Pour un cône généré par une droite

830 X = Z \* COS(θ)

840 Y = Z \* SIN(θ)

0, 1.01, 0.01

0, 6.28, 0.0314

40

En changeant les bornes de Z, et en conservant les équations précédentes, on obtient un cône double.

- 1, 1.01, 0.01

Le paraboloïde est obtenu en remplaçant Z par SQR(Z) dans les équations précédentes.

830 X = SQR(Z) \* COS(θ)

840 Y = SQR(Z) \* SIN(θ)

0, 1.01, 0.01

0, 6.28, 0.0314

50

830 X = Z↑3 \* COS(θ)

840 Y = Z↑3 \* SIN(θ)

- 1, 1.01, 0.01

0, 6.28, 0.0314

40

Paraboloïde elliptique :

830 X = 0.4 \* SQR(Z) \* COS(θ)

840 Y = SQR(Z) \* SIN(θ)

0, 1.01, 0.01

0, 6.28, 0.0314

On essaiera ensuite les surfaces exprimées sous la forme Z = F(X, Y) en passant en coordonnées rectangulaires.

590 Z = X \* Y

- 1, 1.01, 0.01

- 1, 1.01, 0.01

50

590 Z = X/(Y + 2)

avec les mêmes bornes que 9

590 Z = Y \* X↑3

avec les mêmes bornes que 9

590 Z = X↑2 \* Y↑2

avec les mêmes bornes que 9

Et pour finir les courbes en coordonnées sphériques qui demandent le temps d'exécution le plus long.

Pour un tore on a :

1070 X = (10 \* COS(θ) + 50) \* COS(φ)

1080 Y = (10 \* COS(θ) + 50) \* SIN(φ)

avec les bornes :

0, 6.28, 0.0314

0, 6.28, 0.0314

1

pour une sphère

1070 X = COS(θ) \* COS(φ)

1080 Y = COS(θ) \* SIN(φ)

1090 Z = SIN(θ)

0, 6.28, 0.0314

0, 6.28, 0.0314

50

pour une ellipsoïde :

1070 X = 0.4 \* COS(θ) \* COS(φ)

Y = 0.8 \* COS(θ) \* SIN(φ)

Z = SIN(θ)

avec les mêmes bornes qu'en 14  
Notons que l'exécution de tous ces exemples demande un temps relatif-

## LISTING

Représentation d'une surface gauche ou d'un volume dans le plan.

```

1 0 REM ** REPRÉSENTATION D'UNE SURFACE GAUCHE **
2 0 INPUT " COULEUR DU PAPIER "; P
3 0 INPUT " COULEUR DE L'ENCRE "; E
4 0 HIRSE
5 0 PAPER C : INK E
6 0 REM ** REPRÉSENTATION DU REPÈRE **
7 0 CURSET 12, 139, 1
8 0 DRAW 0,50, 1
9 0 DRAW 50, 0, 1
100 CURSET 12, 189, 1
110 DRAW 43, -12, 1
120 REM ** REPÉRAGE DES AXES **
130 CURSET 60, 192, 0
140 CHAR 120, 0, 1
150 CURSET 50, 164, 0
160 CHAR 121, 0, 1
170 CURSET 14, 139, 0
180 CHAR 122, 0, 1
190 INPUT " VOULEZ-VOUS UN TITRE "; R$
200 IF R$ = " N " THEN GOTO 400
210 REM ** IMPRESSION DU TITRE **
220 A$ = " SURFACE GAUCHE "
230 INPUT " CETTE SURFACE A-T-ELLE UN NOM "; R$
240 IF R$ = " N " THEN GOTO 250 ELSE GOTO 270
250 C$ = A$
260 GOTO 290
270 INPUT " QUEL EST LE NOM DE CETTE SURFACE "; B$
280 C$ = A$ + " : " + B$
290 REM ** IMPRESSION DU TITRE
300 CURSET 48, 5, 0
310 INPUT " COULEUR DU BANDEAU "; C
320 FILL 11, 1, 16 + C
330 CURSET 48 + 7 * LEN (C$), 5, 0
340 FILL, 11, 1, 16 + P
350 CURSET 48, 7, 0
360 FOR C = 1 TO LEN (C$)
370 CHAR ASC (MID$ (C$, C, 1)), 0, 1
380 CURMOV 6, 0, 0
390 NEXT C
400 INPUT " COORDONNÉES RECTANGULAIRES "; R$
410 IF R$ = " N " THEN GOTO 640
420 PRINT " ÉCRIRE Z = F(X,Y) EN 590 PUIS FAIRE RUN 450 "
430 WAIT 600
440 STOP
450 INPUT " BORNES DE X ET INCRÉMENT "; XD, XA, XI
460 INPUT " BORNES DE Y ET INCRÉMENT "; YD, YA, YI
470 INPUT " FACTEUR D'ÉCHELLE "; FE
480 FOR X = XD TO XA STEP 20 * XI
490 FOR Y = YD TO YA STEP YI
500 GOSUB 590
510 NEXT Y
520 NEXT X
530 FOR Y = YD TO YA STEP 20 * YI
540 FOR X = XD TO XA STEP XI
550 GOSUB 590
560 NEXT X
570 NEXT Y
580 GOTO 1140
590 (Z = f(X, Y))
600 A = (X + 0,5 * Y) * FE
610 B = (Z + 0,5 * Y) * FE
620 CURSET 120 + A, 100 - B, 1
630 RETURN
640 INPUT " COORDONNÉES CYLINDRIQUES "; R$
650 IF R$ = " N " THEN GOTO 890
660 PRINT " ÉCRIRE X = F(Z, TETA) ET Y = G(Z, TETA) EN 830 ET
840 PUIS RUN 690 "
670 WAIT 600
680 STOP
690 INPUT " BORNES DE Z ET INCRÉMENT "; ZD, ZA, ZI
700 INPUT " BORNES DE TETA ET INCRÉMENT "; TD, TA, TI
710 INPUT " FACTEUR D'ÉCHELLE "; FE
720 FOR Z = ZD TO ZA STEP 20 * ZI
730 FOR TETA = TD TO TA STEP TI
740 GOSUB 830
750 NEXT TETA
760 NEXT Z
770 FOR TETA = TD TO TA STEP 20 * TI
780 FOR Z = ZD TO ZA STEP ZI
790 GOSUB 830
800 NEXT Z
810 NEXT TETA
820 GOTO 1140
830 (X = F(Z, TETA))
840 (Y = G(Z, TETA))
850 A = (X + 0,5 * Y) * FE
860 B = (Z + 0,5 * Y) * FE
870 CURSET 120 + A, 100 - B, 1
880 RETURN
890 INPUT " COORDONNÉES SPHÉRIQUES "; R$
900 IF R$ = " N " THEN GOTO 400
910 PRINT " ÉCRIRE LES ÉQUATIONS EN 1070, 1080, 1090, PUIS
RUN 940 "
920 WAIT 600
930 STOP
940 INPUT " BORNES DE TETA ET INCRÉMENT "; TD, TA, TI
950 INPUT " BORNES DE PHI ET INCRÉMENT "; HD, HA, HI
960 INPUT " FACTEUR D'ÉCHELLE "; FE
970 FOR TETA = TD TO TA STEP 20 * TI
980 FOR PHI = HD TO HA STEP HI
990 GOSUB 1070
1000 NEXT PHI
1010 NEXT TETA
1020 FOR PHI = HD TO HA STEP 20 * HI
1030 FOR TETA = TD TO TA STEP TI
1040 GOSUB 1070
1050 NEXT TETA
1060 NEXT PHI
1065 GOTO 1140
1070 (X = F(TETA, PHI))
1080 (Y = G(TETA, PHI))
1090 (Z = H(TETA, PHI))
1100 A = (X + 0,5 * Y) * FE
1110 B = (Z + 0,5 * Y) * FE
1120 CURSET 120 + A, 100 - B, 1
1130 RETURN
1140 INPUT " VOULEZ-VOUS UN AUTRE TRACÉ "; R$
1150 IF R$ = " N " THEN GOTO 1170
1160 GOTO 20
1170 END

```

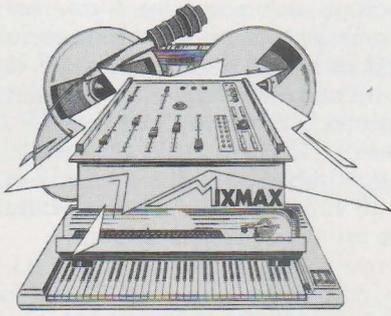
vement important. Il faut environ une minute pour les courbes les plus simples exprimées en coordonnées rectangulaires et 15 minutes pour les surfaces les plus compliquées en coordonnées sphériques. De beaux après-midis en perspective... À propos du programme du tracé des courbes exprimées en coordonnées polaires un lecteur nous propose la modification suivante :  
Suppression de la ligne 40 qui devient : 05 HIRSE. Quant à nous, nous rectifions les modifications concernant les courbes exprimées en coordonnées rectangulaires et énoncées dans le dernier paragraphe.

On aura bien entendu :  
350 FOR X = -A TO B STEP C  
Puis  
370 Y = F(X)  
380 S X \* FE  
390 T = Y \* FE

Et finalement  
410 CURSET 123 + S, 100-T, 1.

Nous espérons bientôt continuer à démontrer que les microordinateurs ne sont pas seulement des jouets. Dans bien des cas la «maintaille» peut être d'un grand secours à la «quincaillerie». Ou autrement dit le Soft vient en aide au Hard.

F. de DIEULEVEULT.



# une table de mélange discothèque avec électrostarts

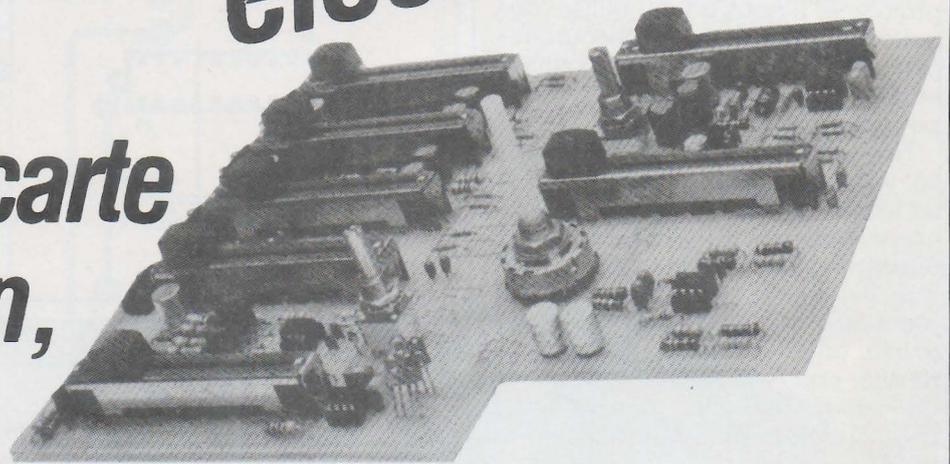
## MIXMAX :

Temps

Difficulté

Dépense

## 2<sup>e</sup> partie : carte alimentation, Vu-mètre



Aujourd'hui c'est avec la carte alimentation ainsi que le schéma théorique de la carte VU-METRE que nous allons poursuivre notre étude entamée le mois dernier. La carte correcteur-VU-METRE et surtout la réalisation mécanique seront décrites dans la troisième et dernière partie contrairement à ce que nous avons au départ envisagé. Mais avant toute chose, revenons sur la description de la carte principale pour signaler quelques corrections à apporter.

### Corrections sur la carte principale

Nous tenons tout de suite à rassurer ceux qui auraient déjà fait un tirage du circuit imprimé, celui-ci en effet ne comporte aucune erreur si ce n'est le débordement d'une pastille sur une piste adjacente (pastille recevant une extrémité du strap situé entre les deux résistances R<sub>14</sub>). Un coup de cutter suffira à supprimer cette liaison indésirable.

Autre point, certaines références sont manquantes en nomenclature. Ainsi nous avons :

R<sub>34</sub>: 22 k $\Omega$

C<sub>18</sub>: 2,2  $\mu$ F Tantale goutte

C<sub>25</sub>: 10  $\mu$ F Tantale goutte.

R<sub>57</sub> n'existe pas dans la 1<sup>re</sup> partie, il s'agit en fait de R<sub>55</sub> dont la référence est oubliée. On prendra donc R<sub>55</sub>: 120  $\Omega$ .

Maintenant côté implantation des composants, une seule erreur, il s'agit des deux capacités C<sub>31</sub> (22  $\mu$ F) situées en haut de la carte à droite et qui étant des électrochimiques polarisées sont branchées à l'envers toutes les deux. Sachant que ce genre d'erreur transforme une électrochimique en un véritable pétard, espérons que nous aurons été les seuls à avoir une frayeur. Rassurez-vous, même si l'accident vous est arrivé, il y a finalement beaucoup plus de peur que de mal et seules les deux chimiques C<sub>31</sub> donc doivent être changées avec cette fois le « plus » vers le bas de la carte.

### Conseils de réalisation de la carte principale

Ces conseils sont essentiellement donnés par des photos qui illustrent la carte principale et certains détails comme le câblage de P<sub>7</sub> (rotatif double), et l'implantation des microswitches ES<sub>1</sub>, ES<sub>2</sub>, ES<sub>3</sub>, ES<sub>4</sub>.

À ce propos avec le modèle retenu (AH24249 de chez Matsushita), il est important de commencer à recourber à l'aide d'une pince plate le levier plat d'action, de façon à former un ergot qui viendra sous le corps du potentiomètre de voie. Ainsi le bas du curseur en plastique blanc viendra heurter cet ergot quand ce curseur sera en position basse. Cela pousse l'ergot et provoque le déclic

du microswitch. Celui-ci, inscriptions face à soi, comporte de gauche à droite le contact central, un contact d'établissement inversé (N.O.) fermé curseur en bas, et un contact d'établissement direct (N.C.) ouvert curseur en bas. Le microswitch peut être installé des deux côtés sur la carte imprimé côté composants: soit comme sur les photos, c'est-à-dire inscriptions visibles, soit retourné c'est-à-dire inscriptions sur l'époxy. Normalement compte tenu de l'écartement des pastilles de liaison et des trous de fixation pour ces microswitches, la deuxième solution est mieux adaptée, les pattes de liaison des microswitches étant alors en coïncidence avec les pastilles prévues à cet effet. Quant à la solution adoptée pratiquement sur notre prototype, il nous a fallu utiliser des pattes de résistances recourbées pour assurer la liaison des pastilles et des microswitches, ce qui est un peu moins pratique.

Nous attirons l'attention du lecteur sur le fait que même avec les repères de fixation prévus pour visser les microswitches sur la carte principale (inscriptions contre l'époxy) il se peut que l'ergot ne vienne pas exactement au bon endroit. Cela n'est pas grave, on effectuera d'abord un repérage pour voir si cela est le cas et un assemblage au moyen d'une colle à action rapide du type «cyanolit».

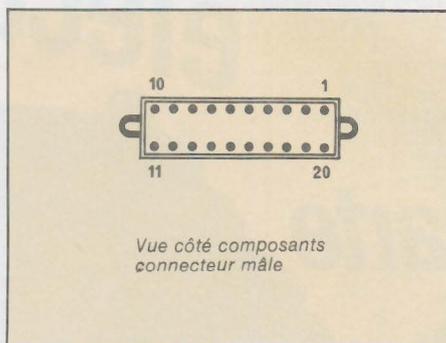
Avec les microswitches disposés sur notre carte à l'envers, c'est la solution que nous avons adoptée avant de percer les trous de fixation pour y installer des vis.

D'autre part, il est tout à fait possible que, vérifiés à l'ohmmètre, les microswitches n'établissent aucun

contact. En effet, lors du stockage, les contacts peuvent s'oxyder. Alors, à l'aide d'un scalpel, il faudra soulever le capot du microswitch (face portant les inscriptions) et au moyen d'une bombe spéciale munie d'un capillaire, souffler un peu de liquide de nettoyage (bombe KF ou autre pour contacts).

### Utilisation de la carte principale seule

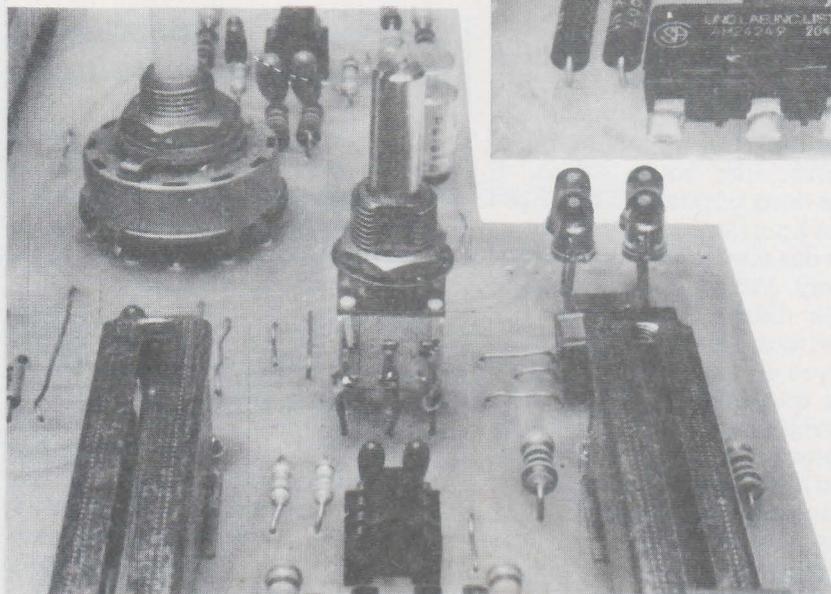
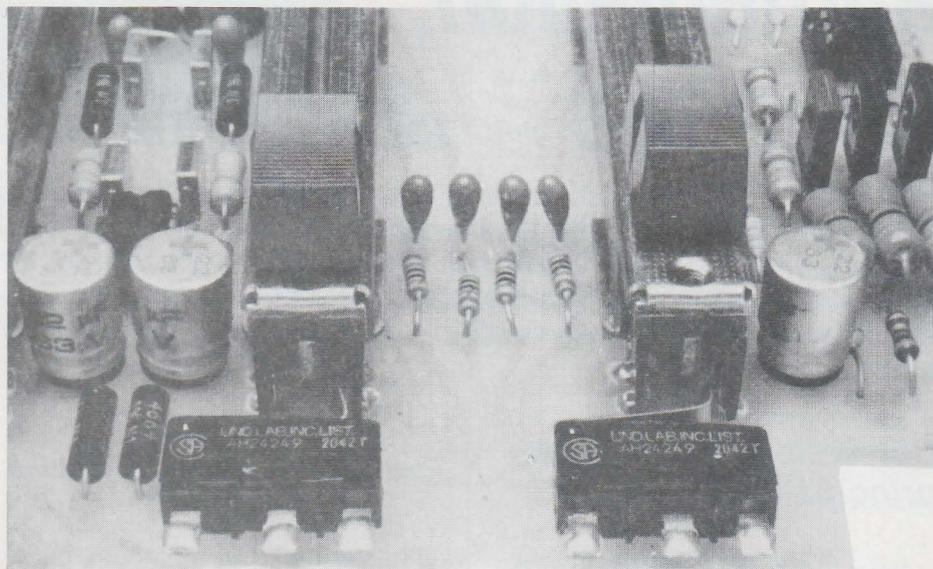
Le brochage du connecteur de la carte principale est indiqué à la figure 1. Si l'on désire soit utiliser la carte principale seule sans VU-mètre ni



correcteur, soit procéder à des essais, on reliera par une résistance de 100 k $\Omega$  la broche 1 à la broche 8 et par une autre 100 k $\Omega$  la broche 14 à la broche 7. L'alimentation s'effectuera en - 15 volts sur la broche 10, en 0 volt (masse) sur la broche 12 et en + 15 volts sur la broche 9 et cela grâce au circuit d'alimentation.

### Le circuit d'alimentation

Son schéma est représenté figure 2. Il fait appel à un transformateur à point milieu: primaire de 220 volts et secondaire deux fois 15 ou 2 x 18 volts. Un fusible protège le primaire et la mise sous tension demande un inverseur modèle miniature. Compte tenu de l'utilisation de circuits intégrés pour les amplificateurs, le filtrage n'a pas besoin d'être très important, C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> s'en chargent tandis que IC<sub>1</sub> et IC<sub>2</sub> régulateurs intégrés stabilisent la tension à plus ou moins 15 volts. C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> complètent le filtrage. Le circuit imprimé et l'implantation sont donnés figure 3 et figure 4.



### Le circuit VU-mètre, étude théorique

Représenté figure 5, le circuit du VU-mètre reprend les références de composants indiquées dans la 1<sup>re</sup> partie. Le cœur en est un quadruple comparateur en boîtier 14 broches de type LM339 avec sorties à collecteur ouvert.

La tension audio de sortie est redressée par D<sub>3</sub>, diode au germanium, en série avec R<sub>47</sub>. C<sub>26</sub> assure le

filtrage et  $R_{48}$  la constante de temps de chute. La tension continue sur  $C_{26}$  est comparée à deux références issues du +15 volts divisé par  $R_{50}$ ,  $R_{49}$  et  $R_{53}$ . Les sorties des comparateurs actionnent les diodes LED,  $R_{51}$  et  $R_{52}$  assurant la limitation de courant dans ces dernières.

Le mois prochain nous verrons comment rajouter une section médium à un classique correcteur baxandall, puis le dessin du circuit imprimé de la carte correcteur VU-

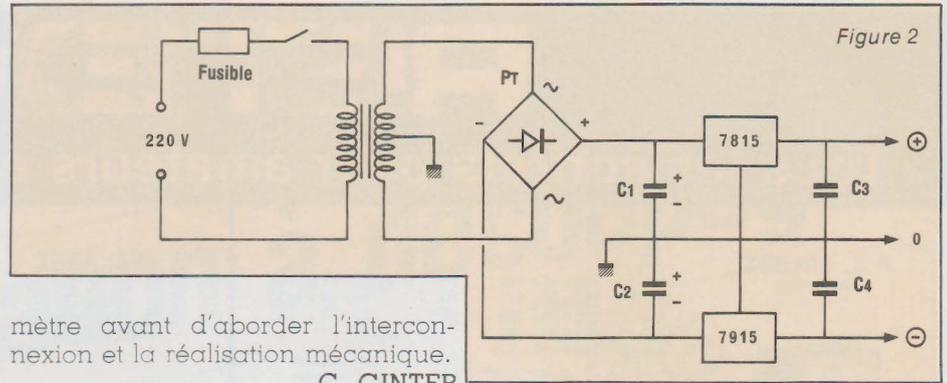


Figure 2

mètre avant d'aborder l'interconnexion et la réalisation mécanique.  
G. GINTER

**Composants de l'alimentation**

- SW inverseur subminiature
- FUSE porte-fusible avec fusible 0,5 A
- Tr: transformateur 220 volts deux fois 15 ou 18 volts 15 VA, nous avons choisi un modèle torique.
- Pt: pont de diode 1 A, 100 volts
- C1: C2: 1000 µF/25 volts
- C3, C4: 47 µF/25 volts
- IC1: régulateur 15 volts 1 A positif (TO 220): 7815
- IC2: régulateur 15 volts 1 A négatif (TO 220): 7915

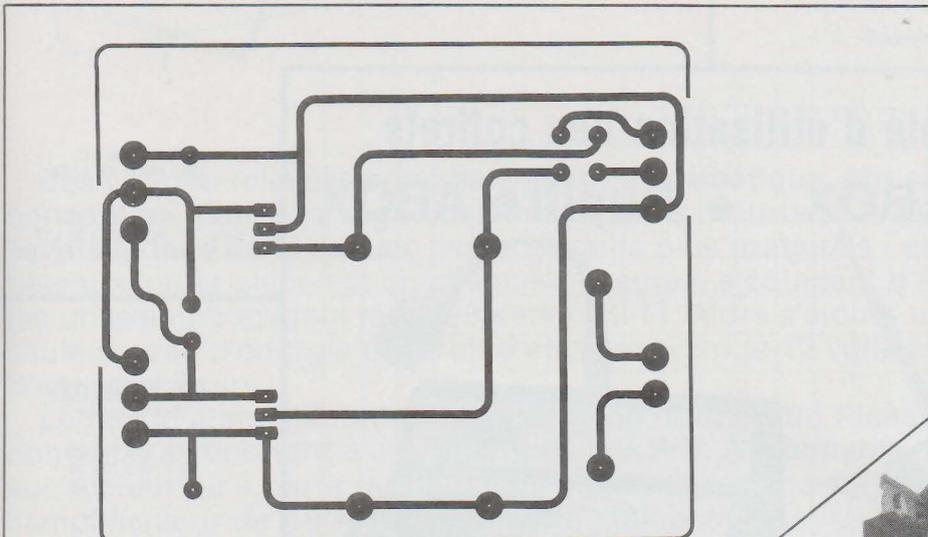


Figure 3

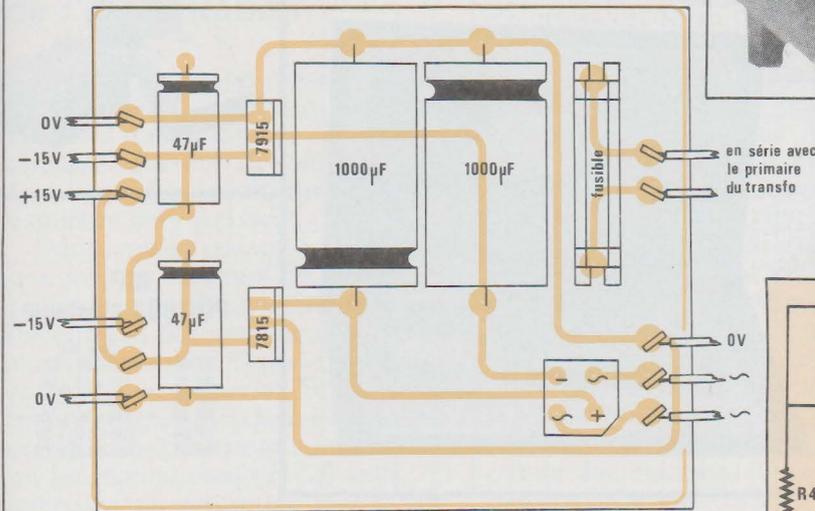
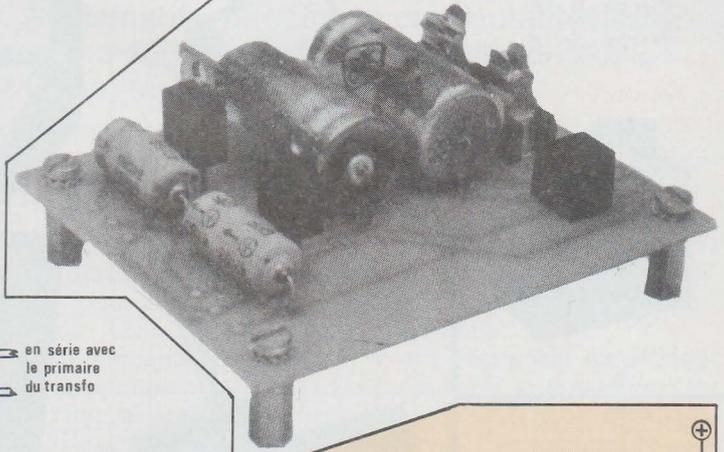


Figure 4

**Liste des composants**

Rectificatifs 1<sup>re</sup> partie: (voir texte)  
On notera sur l'implantation des composants qu'un des diviseurs de tension  $R_{54}$ ,  $R_{42}$  sortie ENR2 a été inversé avec un diviseur  $R_{44}$ ,  $R_{45}$  sortie principale, la modification étant nécessaire pour équilibrer en niveau, droite et gauche.

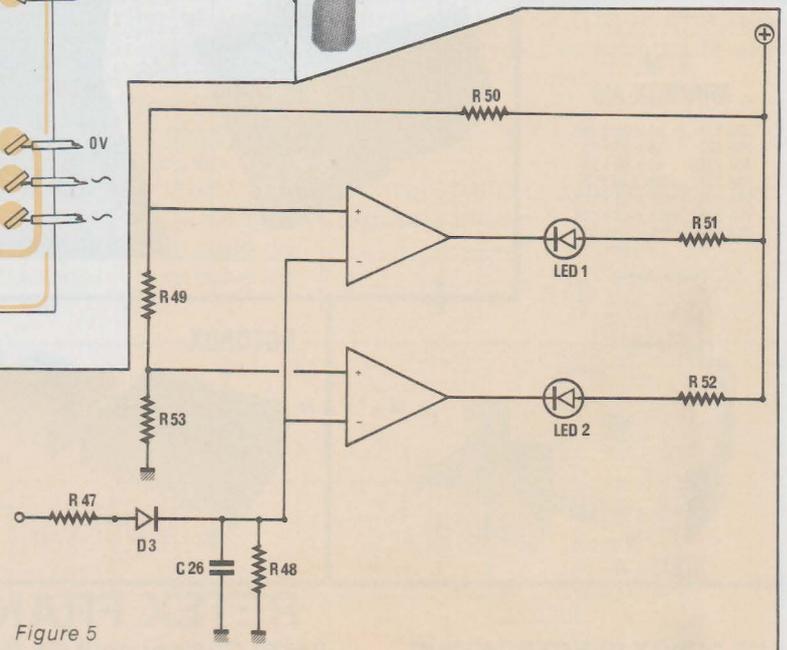
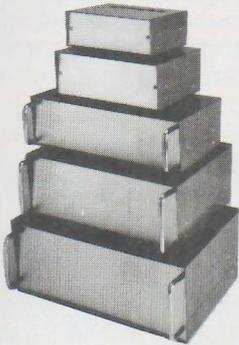


Figure 5

# RETEX

Tous les coffrets pour amateurs et professionnels

## R.S. SOLBOX (coloris bleu)

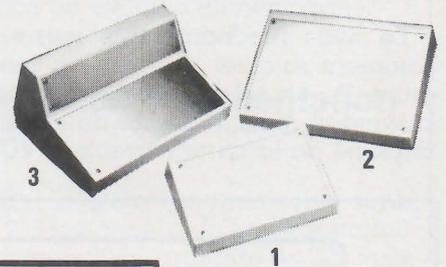


RS. 1	150 x 53 x 105	RS. 2	120 x 68 x 130
RS. 3	200 x 68 x 130	RS. 4	150 x 68 x 180
RSP. 6	260 x 78 x 130	RSP. 5	180 x 78 x 250
RSP. 7	280 x 98 x 180		
RSP. 8	350 x 118 x 220	RS	sans poignées
		RSP.	avec poignées

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

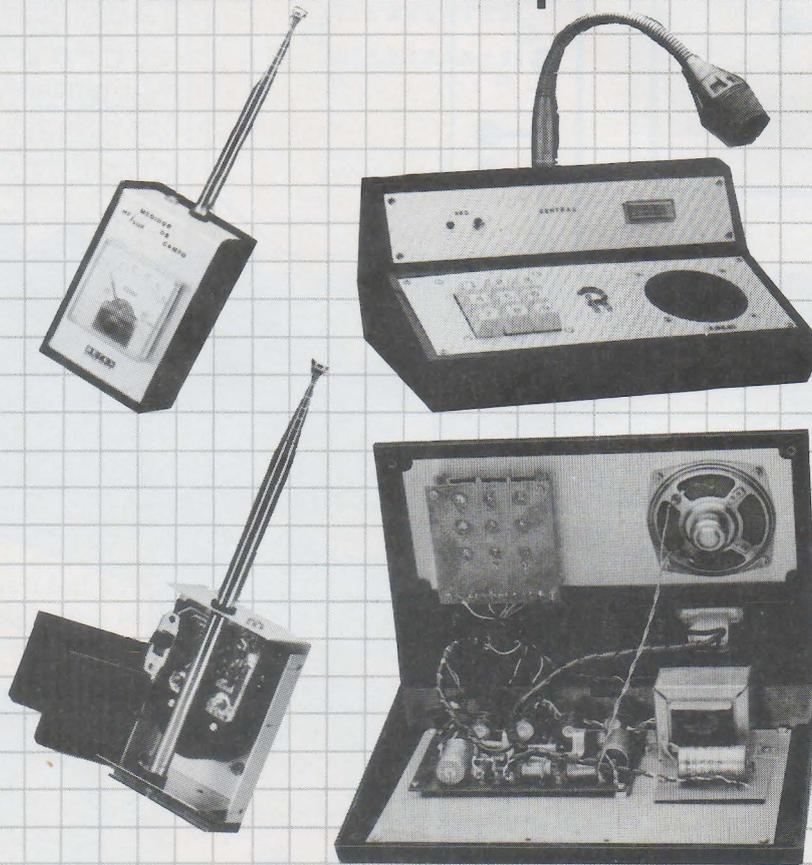
## RA. ABOX

PUITRE  
PLASTIQUE  
FACE AVANT ALU



## Exemple d'utilisation des coffrets

### ● VISEBOX ● Pupitre ABOX

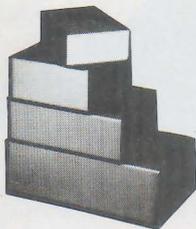


Pour cartes C.I.  
100 x 160 et 160 x 233

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

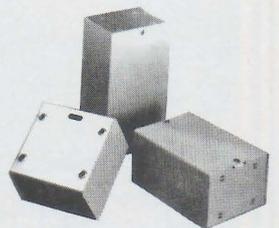
## RV. VISEBOX (à vis)

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



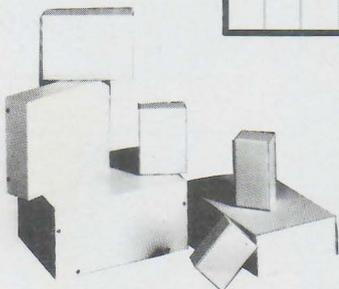
## RU. MURBOX (Fixation murale)

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



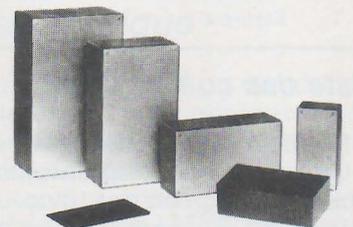
## R. M. MINIBOX alu

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

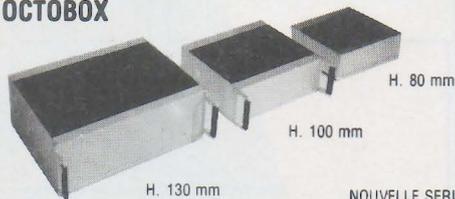


## R.P. POLIBOX plastique

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



## OCTOBOX



NOUVELLE SERIE  
HAUTEUR 180 mm

# RETEX FRANCE

LE DÉPÔT ÉLECTRONIQUE

- 84470 Châteauneuf-de-Gadagne -

Tél.: (90) 22.22.40 - Télex 431 614 F

## Mini-chaîne RP-EL :

# l'alimentation à découpage



Des critères relevant principalement de l'esthétique, ont sans doute présidé d'abord à la conception, puis à la vogue des minichaines. Pourtant, la réduction d'encombrement satisfait, dans certains cas, des impératifs plus pratiques : caravanes, camping-cars, bateaux, où la place est chichement mesurée, s'équipent d'ensembles de sonorisation dont les utilisateurs exigent la qualification Hi-Fi. Alors s'ajoute un problème d'alimentation, la seule source d'énergie électrique étant souvent le 12 volts continu délivré par une batterie d'accumulateurs.

Le rack d'alimentation de la minichaîne dont Radio Plans entreprend la description, a été conçu pour répondre à ces différents besoins. Alimentable, par simple commutation, tant sur secteur qu'à partir de batteries, il délivre, sur ses sorties, les tensions exigées par l'amplificateur de puissance, et par le préamplificateur.

### Le cahier des charges de l'alimentation

Nous venons d'en exposer le premier aspect : possibilité de branchement aussi bien sur 220 volts alternatifs, que sur 12 volts continus. Le synoptique de la figure 1 montre comment on y parvient.

Dans tous les cas, on se ramène à une tension continue de 12 volts, à partir de laquelle une alimentation à découpage élabore toutes les tensions nécessaires. Dans le cas d'utilisation d'une batterie, le raccordement s'effectue directement (position en pointillés du commutateur). Pour un fonctionnement en 220 volts, on interpose un ensemble très classique, comportant un transformateur abaisseur, un redresseur, et un filtrage. Le commutateur est alors basculé dans la position représentée en traits pleins à la figure 1.

De par sa structure, l'alimentation à découpage ne supporterait pas une inversion de polarité sur son entrée : un tel accident entraînerait à coup sûr la destruction de plusieurs composants. Nous avons donc prévu un dispositif de protection qui met en jeu un fusible, associé à la diode D.

En cas d'inversion, cette dernière, normalement bloquée, se trouve polarisée en direct. Elle laisse alors passer une intensité énorme (plus d'une centaine d'ampères), à laquelle elle est prévue pour résister pendant au moins 10 ms. A l'issue de ce délai, il importe que le fusible ait capitulé : c'est le cas, si on choisit un fusible **rapide** (dans l'hypothèse inverse, la diode cède la première...).

On remarquera qu'avant la destruction du fusible, l'alimentation à découpage reçoit sur son entrée une tension inverse, mais limitée à la chute de potentiel dans D, c'est à dire à moins de 1 volt.

Revenons maintenant au reste du cahier des charges. Il concerne les besoins en sortie.

L'amplificateur de puissance, stéréophonique, a été conçu pour fournir deux fois 35 watts à des charges de  $8 \Omega$ . Précisons qu'il s'agit-là de watts efficaces, et non d'hypothétiques ou fantaisistes watts dits « musicaux » ou autres.

Si P, V et I désignent respectivement la puissance, la tension et l'intensité efficaces, et R la charge (supposée résistive), ces grandeurs sont liées par les égalités :

$$P = V I = \frac{V^2}{R}$$

On en déduit l'intensité efficace en régime sinusoïdal :

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{35}{8}} = 2,09 \text{ A}$$

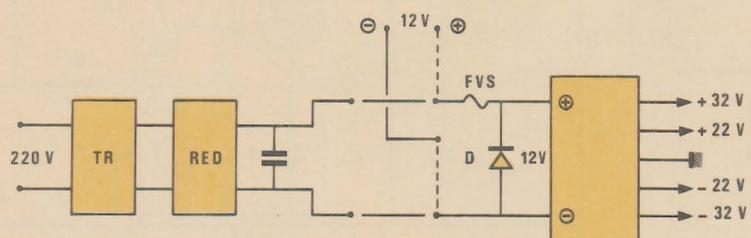


Figure 1

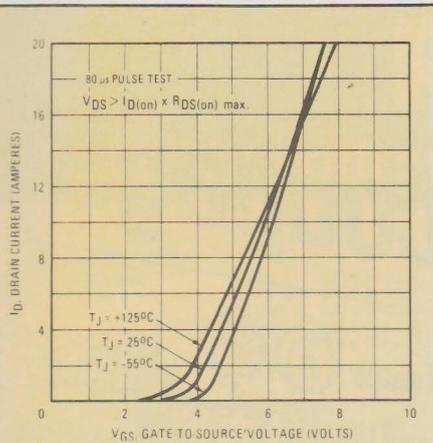


Figure 2 IRF 530

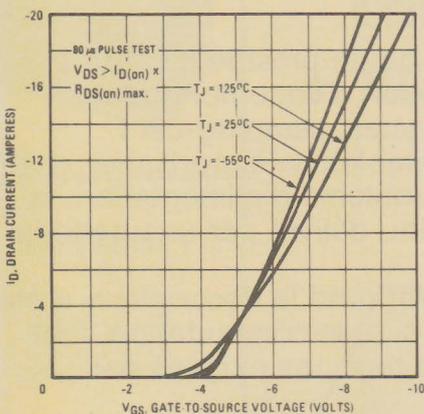


Figure 3 IRF 9530

à laquelle correspond l'intensité de crête  $I_c$ :

$$I_c = I \sqrt{2} \cong 3 \text{ A}$$

La tension efficace nécessaire aux bornes de la charge  $R$  est alors:

$$V = \sqrt{PR} = \sqrt{35 \times 8} = 16,7 \text{ volts}$$

à laquelle correspond la tension de crête:

$$V_c = V \sqrt{2} = 23,6 \text{ volts}$$

Comme l'amplificateur pour guitare RPG 50 décrit dans le numéro 418 de la revue, ceux de la mini-chaîne utilisent, en sortie, des transistors MOS de puissance Hexfet, de chez International Rectifier. Il s'agit ici des modèles IRF 530 (canal N) et IRF 9530 (canal P), associés en push-pull complémentaire. On sait que de tels composants présentent un seuil de conduction: il faut une différence de potentiel minimale  $V_{GS}$  entre grille et source, pour que commence à circuler un courant de drain  $I_D$ . Plus précisément, les courbes des figures 2 et 3 montrent qu'un courant de crête  $I_c$  de 3 ampères (valeur précédemment calculée), nécessite une tension  $V_{GS}$  d'environ 4 volts pour un IRF 530, et 5 volts pour un IRF 9530.

Compte tenu des chutes de tension inévitables dans les transistors bipolaires de commande (on trouvera le schéma complet de l'amplificateur dans notre prochain numéro), il faut ajouter, à la tension de sortie calculée, une marge d'environ 7 volts. On est donc conduit à concevoir une alimentation délivrant deux fois 31 à 32 volts. Il s'agira, pour éliminer les condensateurs de sortie, d'une alimentation double, donnant + 32 volts et - 32 volts.

Notre collègue X. Montagutelli étudie le préamplificateur, et la commande à infra-rouges (voir son article dans le présent numéro). Il lui faut, pour cet ensemble, des tensions de + 22 volts et - 22 volts, avec des débits respectifs de 500 mA et de 200 mA..

## La pré-alimentation secteur

L'alimentation à découpage de la minichaîne, lorsque l'ensemble fonctionne sur secteur et non sur batterie, reçoit une tension continue de 12 volts environ, soigneusement filtrée pour réduire l'ondulation à 100 Hz, mais non stabilisée. On en trouvera le schéma théorique à la figure 4.

L'interrupteur général  $I$  met sous tension le primaire du transformateur  $TR_1$ , modèle torique pour un bon rendement, un encombrement minimal, et un faible rayonnement magnétique. Ce type de matériel n'existant qu'avec secondaire double, on choisira deux enroulements de 6 volts, branchés en série.

Après redressement des deux alternances, on procède à un premier filtrage, à l'aide du condensateur  $C_1$ . Le diviseur  $R_1 R_2$ , associé à la diode  $D_1$ , charge alors le condensateur  $C_2$  sous une tension voisine de 14 volts, et qui sert de référence pour la sortie. En ne prélevant, sur  $C_2$ , qu'un très faible courant de décharge (celui de la base de  $T_1$ ), on dispose d'une ondulation résiduelle extrêmement réduite.

L'ensemble  $T_1$  d'une part,  $T_2$  et  $T_3$  d'autre part, constitue un Darlington, caractérisé par son grand gain en courant (de l'ordre de 5 000 à 10 000). La mise en parallèle des éléments de puissance  $T_2$  et  $T_3$  nécessite, compte tenu d'inévitables dispersions dans les différences de potentiel base-émetteur, un équilibrage à l'aide des résistances  $R_3$  et  $R_4$ .

On trouve enfin, en sortie, une diode électroluminescente qui, polarisée à travers  $R_5$ , sert de témoin de mise en marche. Avec les chutes de tension dans les espaces base-émetteur de  $T_1$  d'une part, puis de  $T_2$  et  $T_3$  d'autre part (auxquelles s'ajoutent les différences de potentiel dans  $R_3$  et  $R_4$ ), on dispose finalement de 12 volts sur la sortie.

## Le circuit TDA 4718

Ce circuit intégré, construit par Siemens, constitue le cœur de l'alimentation à découpage. Nous l'avons déjà brièvement présenté dans un précédent article (« Théorie des alimentations à découpage »,

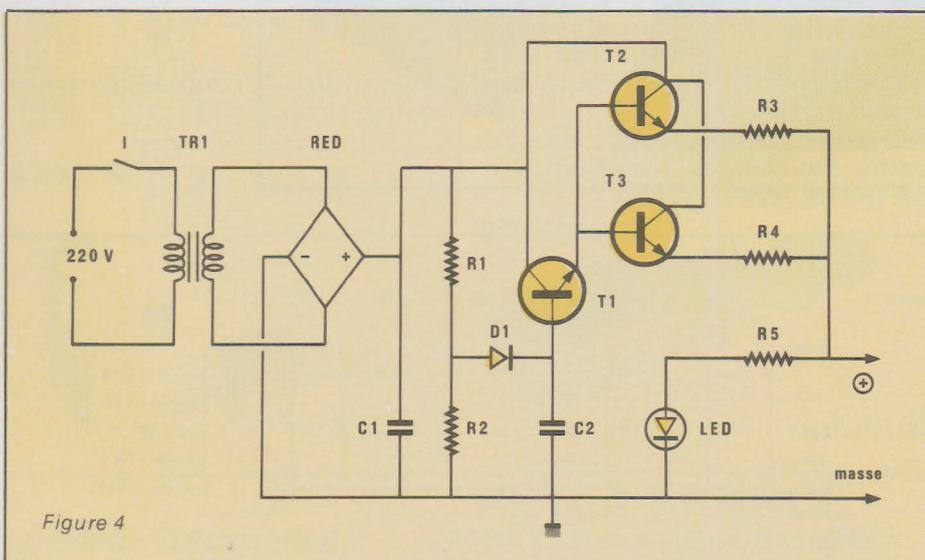


Figure 4

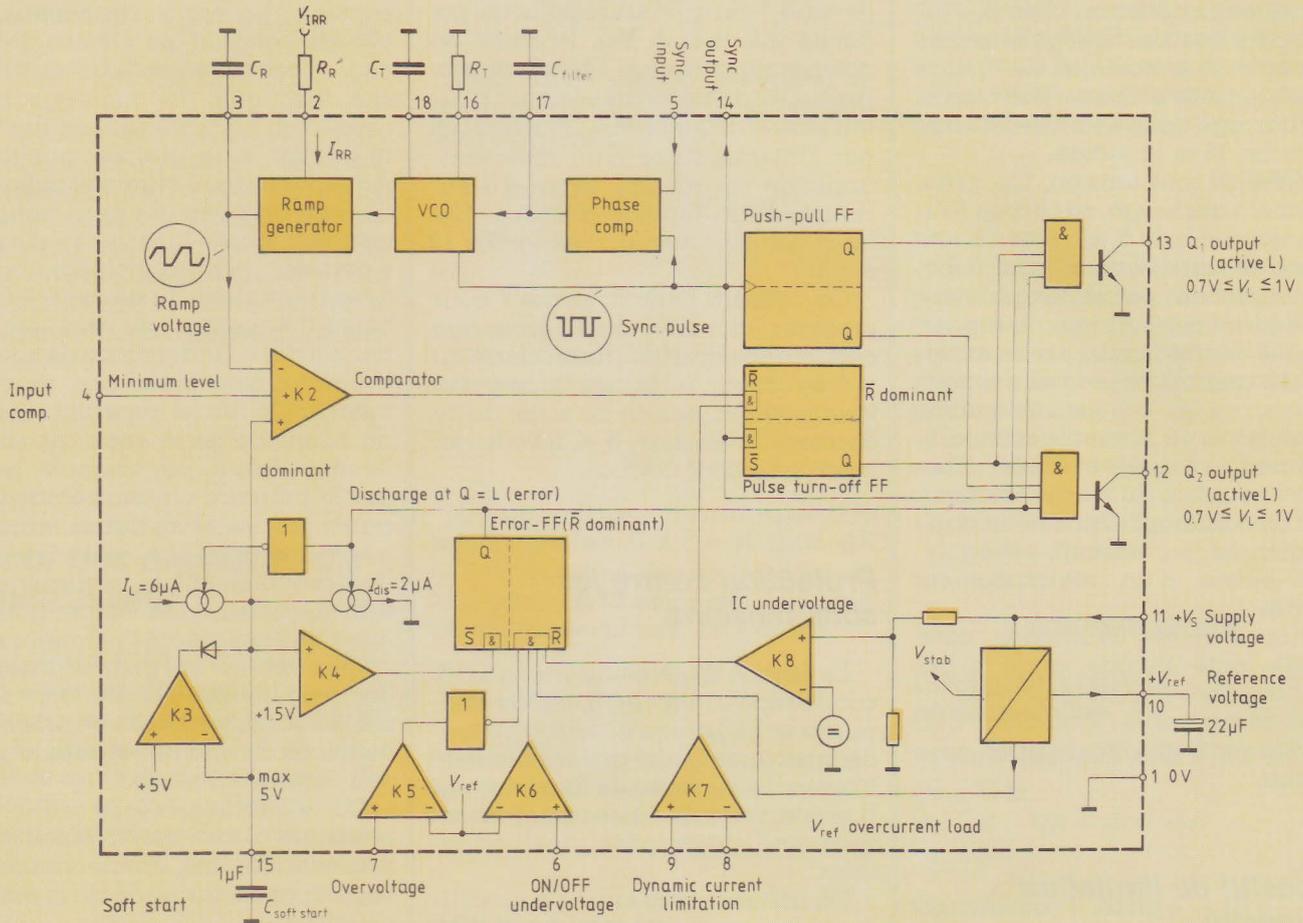
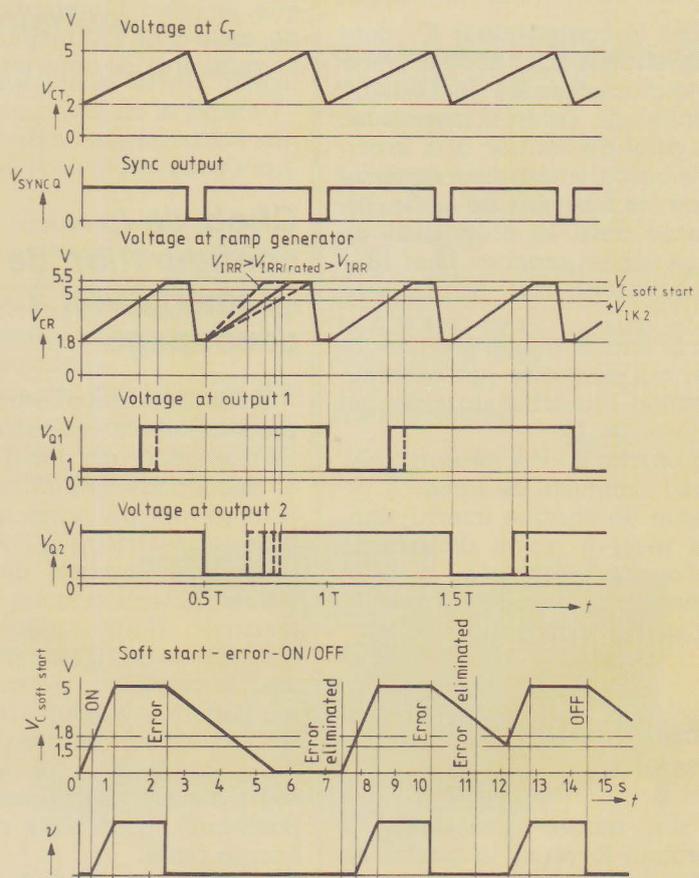


Figure 5

RP.EL n° 428), auquel nous invitons le lecteur à se reporter. Cet article expliquait le rôle et le fonctionnement du VCO, du générateur de rampes et des étages de sortie, et nous n'y reviendrons pas. Nous détaillerons, par contre, les divers dispositifs de protection, non encore abordés. On se reportera à la figure 5.

### Dispositif de montrée progressive en tension

Outre l'entrée inverseuse reliée au générateur de rampes, le comparateur K2 comporte deux entrées non inverseuses. La première (broche 4 du circuit intégré), reçoit une fraction de la tension de sortie, qu'elle prend



en compte pour asservir la largeur des créneaux sur les broches 12 et 13, donc pour assurer la régulation. La deuxième lit le potentiel de charge du condensateur  $C_{\text{soft start}}$  (soft start = « démarrage doux »), branché entre la broche 15 et la masse.

À la mise sous tension,  $C_{\text{ss}}$ , préalablement déchargé, se charge sous une intensité  $I_2$  de 6  $\mu\text{A}$ , jusqu'à une tension maximale de 5 volts, imposée notamment par le comparateur  $K_3$ . Pendant cette charge, le rapport cyclique des créneaux, sur les sorties 12 et 13, augmente progressivement lui aussi, ce qui assure une montée tempérée de la tension continue finalement redressée et filtrée. Chaque interruption du fonctionnement, aussi bien manuelle qu'automatique (surintensité, surtension), est également suivie d'un rétablissement progressif.

Parmi d'autres avantages, cette montée lente élimine, dans le cas d'un amplificateur de sonorisation, le très désagréable claquement qui, trop souvent, accompagne la mise en route.

### Dispositif de limitation d'intensité

Il utilise le comparateur  $K_7$ , dont les deux entrées sont accessibles à l'utilisateur (broches 8 et 9). Dès que le potentiel de l'entrée inverseuse excède celui de l'entrée non inverseuse, le basculement de la sortie de  $K_7$  inhibe les bascules de sortie, interrompant ainsi la production de créneaux sur les broches 12 et 13.

Pratiquement, on appliquera donc :

- sur la broche 9, une tension de référence, qui peut être par exemple une fraction ajustable du potentiel  $V_{\text{ref}}$  de la sortie 10.
- sur la broche 8, une tension croissant avec l'intensité de sortie.

À l'issue de chaque interruption, et sous réserve qu'ait disparu la cause l'ayant provoquée, le fonctionnement normal reprend avec le cycle d'horloge suivant.

### Protection contre les surtensions

Sur son entrée inverseuse, le comparateur  $K_5$  reçoit la tension de référence interne, soit typiquement 2,5 volts (limites extrêmes de 2,35 à 2,65 volts, selon les échantillons).

Tant que l'entrée non-inverseuse (broche 7 du circuit) reste à un potentiel inférieur à  $V_{\text{ref}}$ , la sortie du comparateur reste à l'état bas; par contre, une tension supérieure à  $V_{\text{ref}}$  fait passer cette sortie à l'état haut et, par l'intermédiaire d'un inverseur, applique un niveau logique 0 sur l'entrée  $\bar{R}$  du flip-flop d'erreur. Celui-ci déconnecte alors les sorties 12 et 13.

On utilisera donc la borne 7 pour protéger l'alimentation à découpage contre d'éventuelles surtensions du pré-régulateur, en lui appliquant une fraction de la tension de sortie de ce dernier, inférieure à 2,5 volts en fonctionnement normal.

### Protection contre les sous-tensions

La tension d'entrée du circuit 4718, commande la broche 6, sur le comparateur  $K_6$ . Lorsqu'elle descend au-dessous du seuil fixé par la référence interne  $V_{\text{ref}}$ , la sortie de  $K_6$  agit sur la bascule d'erreur. Là encore, il en résulte une interruption des oscillations.

On utilisera cette entrée pour couper l'alimentation à découpage lorsque, en cas d'alimentation sur batterie, celle-ci ne fournit plus que 10,5 à 11 volts, et exige donc une recharge.

### Choix de la configuration de l'alimentation à découpage

En se reportant à l'étude théorique précédemment consacrée aux problèmes généraux des alimentations à découpage (RP-EL n° 428), nos lecteurs ont pu noter que l'emploi d'un transformateur offre, parmi d'autres avantages, celui de permettre l'obtention facile de plusieurs tensions. Nous retiendrons donc cette solution, qui comporte elle-même plusieurs options: les alimentations « flyback », les alimentations « forward » (toutes deux traitées dans l'article cité), et les convertisseurs à deux alternances (montage push-pull), dont nous n'avons pas encore parlé.

Dans le régime « flyback », on accumule dans la self primaire du transformateur, durant les périodes

de conduction du transistor interrupteur, l'énergie restituée à la charge pendant les phases de blocage. Très séduisant par sa simplicité théorique, ce montage nous avait d'abord tenté, et conduit à la réalisation d'un premier prototype. À l'expérience, il offre des difficultés de mise au point qui nous ont paru insurmontables dans une réalisation d'amateur. La principale réside dans l'apparition de suroscillations à haute fréquence, de très grande amplitude, si l'inductance de fuite du transformateur n'est pas extrêmement faible. Un tel impératif suppose un couplage serré entre les enroulements. Il faut, par exemple, partager le primaire en deux étages, séparés par les secondaires (enroulement imbriqué), ce qui complique désagréablement la réalisation du transformateur. Les suroscillations, outre qu'elles créent un danger pour l'alimentation elle-même (destruction possible des Hexfet), sont sources de parasites pour les autres éléments de la chaîne, et même pour des appareils voisins.

La structure « forward », qui échappe à ces inconvénients, en présente d'autres, et notamment une régulation moins aisée de la tension de sortie.

Après quelques déboires et divers essais, c'est finalement au convertisseur à deux alternances que nous avons accordé nos préférences. Nous en examinerons, maintenant, le principe de fonctionnement, avant de calculer les éléments du montage.

### Structure d'un convertisseur push-pull à deux alternances

On en trouvera le schéma simplifié à la figure 6.

Les transistors  $T_1$  et  $T_2$  conduisent alternativement, avec d'ailleurs, des durées de fermeture (état passant) inférieures à la demi-période, et variables pour assurer la régulation.

Supposons  $T_1$  conducteur: le demi-primaire  $N_1$  reçoit, aux pertes près (chute de tension due à  $R_{\text{DON}}$  dans l'Hexfet), la différence de potentiel  $E$ , constante. Le courant croît linéairement, ainsi que l'induction magnétique  $B$  dans le noyau du transformateur, jusqu'à un maximum  $B_{\text{max}}$ . Il en résulte, sur un secondaire tel que

$N_3$ , la naissance d'une tension constante  $U$ :

$$U = \frac{N_3}{N_1} E$$

A la demi-alternance suivante, correspondant au blocage de  $T_1$  et à la conduction de  $T_2$ , le courant s'interrompt dans  $N_1$ , et croît linéairement dans  $N_2$ . Le flux  $B$  dans le noyau passe alors de  $+B_{max}$  à  $-B_{max}$ , en franchissant la valeur 0. Sur le secondaire  $N_3$ , on dispose d'une tension continue  $-U$ .

## Calcul des éléments du convertisseur

Le transformateur constitue l'élément essentiel déterminant les caractéristiques du montage de la figure 6. Désignons par  $P_s$  la puissance de sortie du convertisseur. On l'obtiendra en fournissant, au primaire du transformateur, une puissance:

$$P_e = \frac{P_s}{\eta}$$

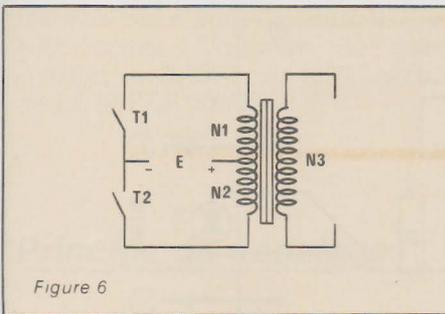


Figure 6

si  $\eta$  désigne le rendement du transformateur, voisin de 0,9 compte tenu des matériaux et des fréquences choisis.

Si  $E$  est la tension continue d'entrée, et  $\Delta E$  la chute de tension dans chaque transistor, le courant maximal qui traverse ces derniers a pour intensité (courant de drain):

$$I_{D_{max}} = \frac{P_e}{E - \Delta E} = \frac{P_s}{\eta (E - \Delta E)}$$

Désignons par  $L_p$  l'inductance propre d'une moitié de l'enroulement primaire ( $N_1$  ou  $N_2$  de la figure 6), et par  $t_1$  le temps de conduction de chaque transistor. On a alors:

$$\frac{dI_D}{dt} = \frac{2 I_{D_{max}}}{t_1}$$

Si on admet, pour  $t_1$ , une valeur de l'ordre de  $0,3 T$  ( $T$  étant la période des oscillations), il vient:

$$\frac{dI_D}{dt} = \frac{2 I_{D_{max}}}{0,3 T} = 6,6 f I_{D_{max}}$$

soit 
$$\frac{E}{L_p} = 6,6 f I_{D_{max}}$$

On en déduit l'inductance de chaque demi-primaire:

$$L_p = \frac{E}{6,6 f I_{D_{max}}}$$

L'application numérique ( $P_s \cong 100$  watts,  $\eta = 0,9$ ,  $E = 12$  volts,  $\Delta E \cong 2$  volts), nous donne un courant  $I_{D_{max}}$  voisin de 10 ampères. Avec une fréquence de 40 kHz, on trouve:

$$L_p = \frac{E \eta (E - \Delta E)}{6,6 f \cdot P_s} = 4 \mu H$$

Nous verrons, lors de la description pratique, les modalités de réalisation de cette self.

## Câblage de la préalimentation

La préalimentation prend place sur le circuit imprimé de la figure 7, dont on trouvera l'implantation en figure 8. Quelques remarques s'imposent:

- certaines intensités (sortie 12 volts et masse) atteignent ou dépassent parfois 10 ampères: on respectera les largeurs de pistes indiquées à la figure, pour éviter tout échauffement dangereux du cuivre.
- la résistance  $R_2$  doit dissiper 0,5 watt. Nous avons branché en parallèle deux résistances de 0,25 watt, pour utiliser les stocks.

- le radiateur, modèle très couramment distribué, n'offre pas des dimensions critiques, car il est largement calculé. On peut donc, en cas de nécessité, le remplacer par quelque chose de voisin.

R. RATEAU

**N.D.L.R.:** Nous verrons dans notre prochain numéro la réalisation pratique de la carte alimentation à découpage conjointement à la description de l'amplificateur et du préamplificateur.

Tous les éléments de cette chaîne seront insérés dans des coffrets ESM minirack.

## Nomenclature

### Composants pour la préalimentation

#### Résistances 0,25 watt à $\pm 5\%$

$R_1$ : 100  $\Omega$   
 $R_2$ :  $2 \times 1$  k $\Omega$  (voir texte)  
 $R_5$ : 1 k $\Omega$

#### Résistances 3 watts à $\pm 10\%$

$R_3$  et  $R_4$ : 0,1  $\Omega$

### Condensateurs électrochimiques

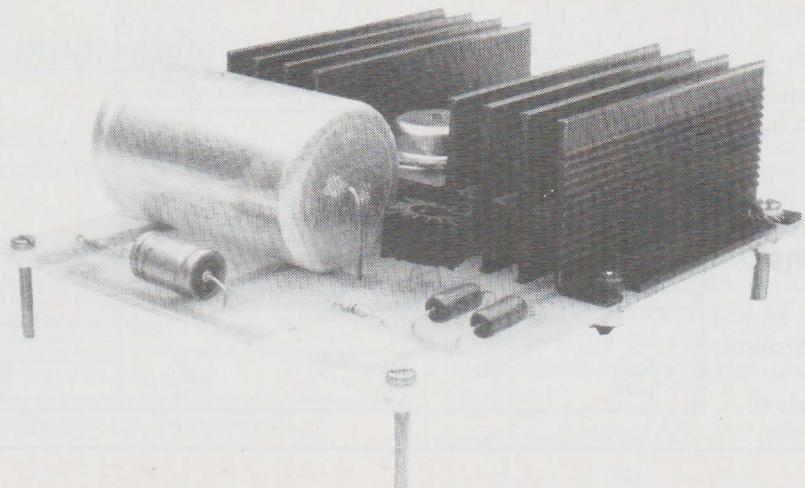
$C_1$ : 10000  $\mu F$  (40 volts)  
 $C_2$ : 150  $\mu F$  (25 volts)

### Semiconducteurs

RED: pont redresseur  
 $D_1$ : 1 N 4148  
 LED: diode électroluminescente verte  
 $T_1$ : 2 N 1711 (avec radiateur)  
 $T_2$  et  $T_3$ : 2 N 3055

### Transformateur

Torique Suprator 220/2  $\times$  6 volts, 220 VA



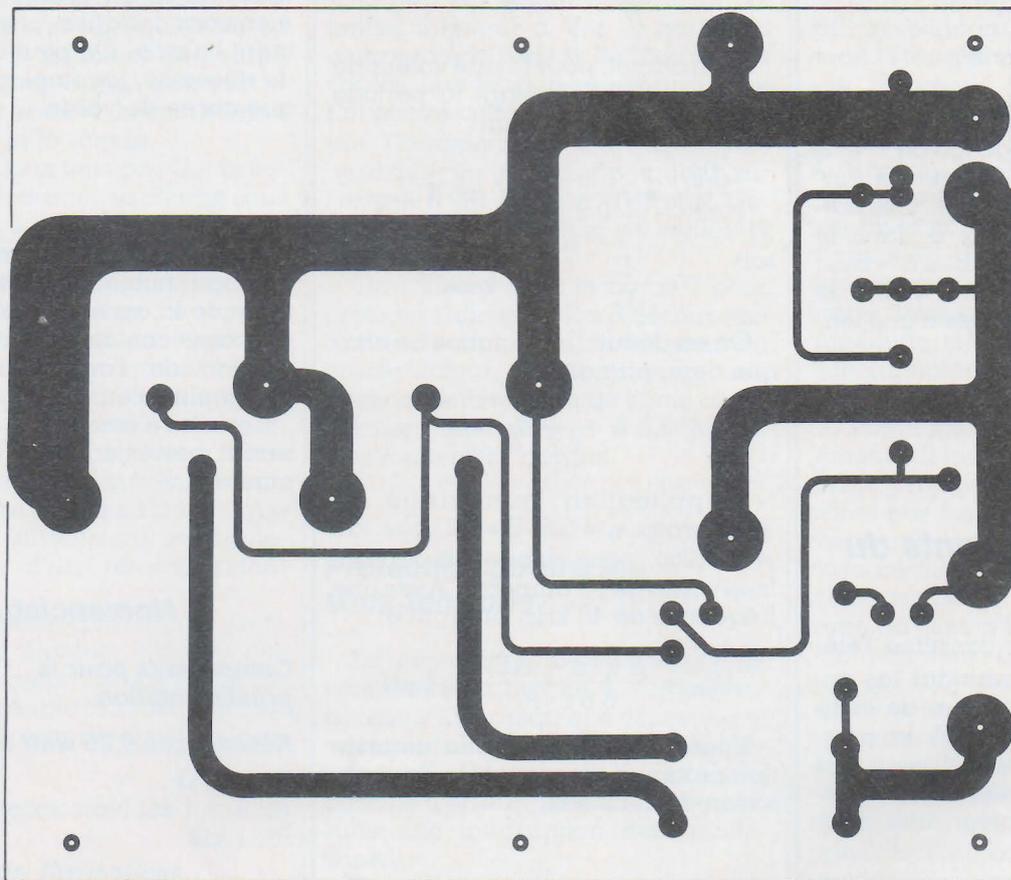


Figure 7

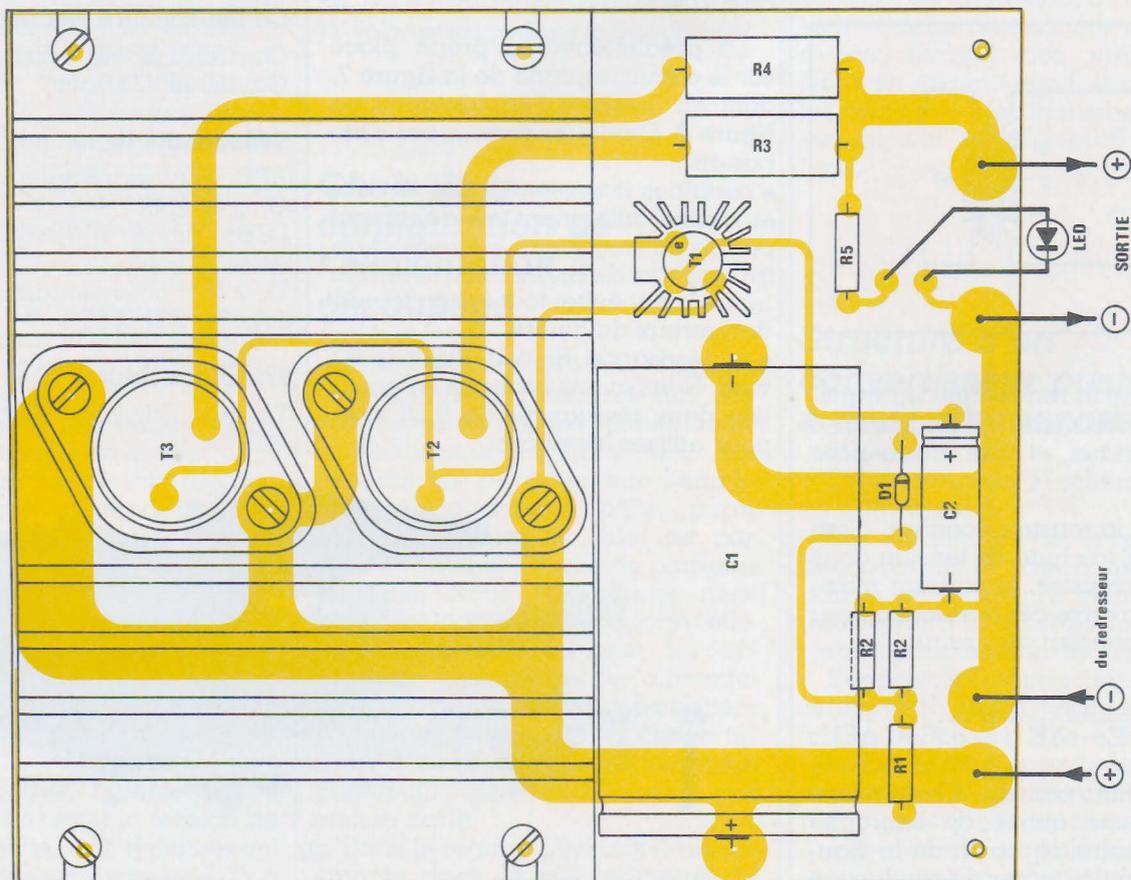


Figure 8

# Décalage d'images haute résolution sur Oric-1

Lorsqu'un programme utilise le mode texte comme affichage, il est aisé de faire un décalage vertical de l'image ; par contre si la haute résolution graphique est employée, le problème est tout autre. Un court programme écrit en langage machine permet d'obtenir le décalage souhaité.

## Organisation de l'image haute résolution sur Oric-1

L'écran HIRES est organisé en 200 lignes de 240 points. Ces 240 points sont formés de 40 blocs de six points. Une ligne d'écran est donc égale à 40 octets (6 points + 2 contrôles) et la page haute résolution (sans compter les trois lignes texte de bas d'écran) comporte donc 8000 octets. L'adresse de début d'écran est \$A000 soit 40960 et celle de fin \$BEDF (48959).

## Principe de décalage

Pour déplacer une image vers le haut, il suffit de prendre à tour de rôle chaque octet et de le mettre à son adresse de départ moins 40 ; ceci déplacera l'image d'une ligne vers le haut. En BASIC, cette méthode est simple mais la vitesse d'exécution en rend impossible l'utilisation ; par contre si on utilise le langage machine, le résultat est nettement plus rapide.

## Utilisation

Dès que le programme a été lancé, un dessin apparaît (deux cercles, un carré et une diagonale) ; on vous demande de donner une adresse départ et une adresse arrivée ; ces deux valeurs seront demandées après chaque action sur D ou sur E. L'action sur une touche provoque un seul déplacement de l'image.

Une action sur :

- D permet de faire à nouveau le dessin,
- E efface l'écran et fait le dessin,
- F stoppe le déplacement permanent ou retour au basic,
- P actionne le déplacement permanent.

## Le programme

Dans un premier temps, on charge les données stockées en DATA dans

un emplacement mémoire protégé par un HIMEM ; un test placé dans la bouche de transfert permet de détecter la fin des données (le signe annonce des données hexadécimale). Le langage machine étant chargé, un court programme permet de tracer un dessin simple pour permettre d'essayer différents déplacements en changeant uniquement les adresses de départ et d'arrivée.

Le programme en langage machine n'est autre que celui d'un transfert de données d'une adresse à une autre. L'adresse de départ est en 00 et celle d'arrivée en 02 ; on peut donc utiliser l'adressage «PAGE 0» du 6502. Les 8000 octets sont divisés en 32 pages de 256 octets car les registres d'index ne fonctionnent que sur 8 bits. Le nombre de pages est chargé dans X, et Y compte le nombre d'octets dans la page considérée. Quand une page est terminée, (Y = 0) on incrémente les adresses 01 et 03 ce qui revient à changer de page puis on décrémente X. Lorsque Y et X sont tous les deux à 0, le déplacement est terminé.

Utilisé seul, ce programme ne présente que peu d'intérêt mais si il est inséré comme sous-programme dans un listing de jeu, de nouvelles possibilités sont offertes, car si on modifie la valeur initiale de X qui est 1F en la remplaçant par 0F, le déplacement ne se fait plus sur une image complète mais sur une demi-image.

Jean-Marie SCAYA

### Exemples d'utilisation

DÉPART	41000	ARRIVÉE	40960	Image vers le haut
DÉPART	40960	ARRIVÉE	40959	Image vers la gauche
DÉPART	40960	ARRIVÉE	40940	Décalage sur un demi écran

Programme écrit sur ORIC-1 et imprimé sur Seikosha G.P. 80

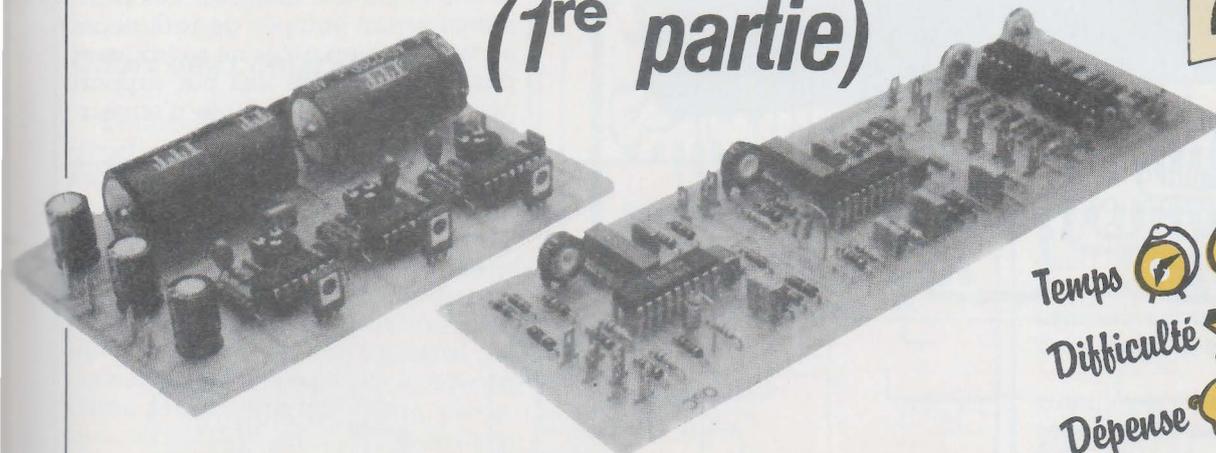
```

10 REM *****
15 REM * DECALLAGE D'IMAGES HIRES *
20 REM *-----*
25 REM * ECRIT PAR J.M SCAYA 1983 *
30 REM *****
40 REM
50 REM *-----*
55 REM * Chargement langage machine *
60 REM *-----*
70 HIMEM #3000
80 D=0
90 B=#3000
100 REPEAT
110 READ A
120 IF A>255 THEN 150
130 POKE B,A
140 B=B+1
150 UNTIL A>255
200 REM *-----*
205 REM * Dessin de demonstration *
210 REM *-----*
220 HIRES
230 CURSET 120,100,1
240 CIRCLE 99,1
250 CIRCLE 50,1
260 C=90
270 DRAW C,0,1
280 DRAW 0,C,1
290 DRAW -C,0,1
300 DRAW 0,-C,1
310 DRAW -C,-C,1
350 REM *-----*
355 REM * Entree des adresses *
360 REM *-----*
370 PRINT
380 INPUT "ADRESSE DE DEPART " :DD
390 INPUT "ADRESSE D'ARRIVEE " :AA
400 DOKE 0,DD
410 DOKE 2,AA
450 REM *-----*
455 REM * Attente d'une commande *
460 REM *-----*
470 IF D>0 THEN 530
480 GET A#
490 IF A#="D" THEN 230
500 IF A#="E" THEN 220
510 IF A#="F" THEN END
520 IF A#="P" THEN D=1
530 CALL #3000
540 IF D=1 AND KEY#="F" THEN D=0
550 GOTO 400
1000 REM *-----*
1005 REM * Langage machine *
1010 REM *-----*
1020 DATA #A2,#1F ' Initialise X
1030 DATA #A0,#00 ' Initialise Y
1040 DATA #B1,#00 '
      Lit l'octet a son ancienne adresse
1050 DATA #91,#02 '
      Met l'octet a sa nouvelle adresse
1060 DATA #C8 ' Incremente X
1070 DATA #D0,#F9 ' Continue si Y=0
1080 DATA #E6,#01 '
      Incremente le contenu de l'adresse 01
1090 DATA #E6,#03 '
      Incremente le contenu de l'adresse 03
1100 DATA #CA ' Decremente X
1110 DATA #D0,#F0 ' Continue si X=0
1120 DATA #60 ' Retour au Basic
1130 DATA 300 ' Fin du langage machine
8000- A2 1F          LDY  #1F
8002- A0 00          LDY  #00
8004- B1 00          LDA  (#00),Y
8006- 91 02          STA  (#02),Y
8008- C8             INY
8009- D0 F9         BNE  #3004
800B- E6 01         INC  #01
800D- E6 03         INC  #03
800F- CA           DEX
8010- D0 F0         BNE  #3002
8012- 60           RTS

```

# Un synthétiseur monophonique : (1<sup>re</sup> partie)

# le SSM 2000



Comme nous l'annonçons le mois dernier, dans un article de présentation, voici la première partie de la description d'un synthétiseur monophonique, construit autour des circuits intégrés spécialisés produits par le fabricant SSMT.

Ce mois ci, nous étudierons la carte « Alimentation » et la carte « Oscillateurs ». Avant d'entreprendre cette réalisation, nous ne saurions trop conseiller au lecteur de revenir sur la conception retenue pour ce projet (RP n° 432 page 137).

## Caractéristiques générales du SSM 2000

- Clavier monophonique trois octaves.
- 1 LFO à sorties : triangle et carrée
- 2 VCO synchronisables ; sorties : triangle, carrée, dent de scie
- 1 filtre VCF du type passe-bas 24 dB/octave avec commande par A.D.S.R N° 1
- 1 VCA commandé par A.D.S.R N° 2
- Possibilité d'interfaçage entre le clavier proprement dit et un micro-ordinateur (mémorisation et restitution d'une mélodie, création d'arpège, etc...)

## L'alimentation :

Pour assurer à l'instrument une bonne stabilité de fonctionnement, cette partie requiert le choix d'un montage aussi stable que possible. Pour cette raison nous avons éliminé l'emploi de régulateurs intégrés, du type trois broches pour préférer les

classiques circuits intégrés de suffixe 723, comme peut le laisser apparaître la figure 1. Le synthétiseur nécessite trois tensions différentes : - 15V, + 5V et + 15V.

Un transformateur, dont le secondaire est composé de deux enroulements séparés, capables chacun de délivrer un ampère sous une d. d. p de 15 à 18 volts, sera relié à ce montage.

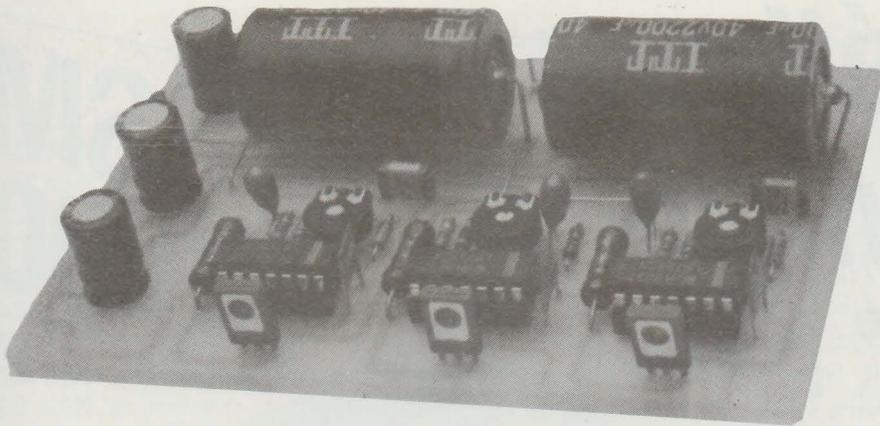
Premier travail : redressement et filtrage assuré par deux ponts de diodes et deux condensateurs (C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>).

Les deux tensions + 15V et + 5V seront obtenues à partir d'un même enroulement du transformateur, l'autre enroulement servant à la création d'une autre tension + 15V, ce qui explique le montage parfaitement analogue des régulateurs CI<sub>1</sub> et CI<sub>3</sub>. Mais la sortie « normale » régulée de CI<sub>3</sub> (en association à T<sub>3</sub>) est reliée au potentiel 0 de la tension + 15 (régulateur CI<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>). Le potentiel 0 de CI<sub>3</sub> devenant alors un potentiel relatif de - 15V : montage comparable à deux piles électriques montées en série et dont le point milieu serait considéré comme potentiel de référence 0 Volt ou masse.

Le régulateur CI<sub>2</sub> associé au transistor T<sub>2</sub> assure la régulation de la tension + 5 Volts.

Le type de montage et la valeur des éléments étant identiques pour les régulateurs CI<sub>1</sub> et CI<sub>3</sub> nous n'analyserons que le montage du premier.

Il s'agit d'un montage préconisé par le constructeur pour obtenir des tensions de sortie comprises entre 7 Volts et 37 Volts. La sortie V<sub>ref</sub> (broche 6 de CI<sub>1</sub>) est appliquée à travers la résistance R<sub>3</sub> à l'entrée I+ de l'amplificateur différentiel (broche 5), sa valeur de R<sub>3</sub> devant être équivalente à la mise en parallèle des deux résistances formées par le pont potentiométrique R<sub>1</sub>, P<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, ceci afin de garantir au montage un minimum de dérive due à la température. L'entrée I- est reliée au curseur de P<sub>1</sub> : le réglage de ce potentiomètre permettra d'obtenir la valeur précise de la tension souhaitée en sortie du montage. La valeur de la résistance R<sub>4</sub> permet de définir le courant maximum délivrable avant affaïssissement à 0 de la tension de sortie. R<sub>4</sub> se détermine par la formule de calcul pratique R<sub>4</sub> = R<sub>sc</sub> ≈ 0,6/I max. Dans notre montage nous avons li-



quant d'entraîner des incidents au moment des essais. Les autres éléments seront ensuite implantés comme le montre la **figure 3** en commençant par les résistances puis les condensateurs. On veillera à bien respecter les polarités des condensateurs « chimiques » et « tantale ». Puis en dernier lieu on soudera les ponts de diodes, transistors et circuits intégrés. Les transistors seront équipés de radiateurs en veillant bien qu'ils ne se trouvent pas en contact les uns par rapport aux autres. Il est possible d'envisa-

mité le courant maximum à un ampère pour les trois tensions ce qui donne  $R_4 = R_{12} = R_8 = 0,68 \Omega$ . Ces résistances dissiperont une puissance par effet joule inférieure à 1 watt mais nous les avons choisies telles qu'elles puissent dissiper 4 à 5 watts !

En ce qui concerne le régulateur  $Cl_2$ , le montage de base diffère légèrement afin d'obtenir en sortie une tension inférieure à 7 volts. La tension de référence interne qui a pour valeur typique 7,15 volts est appliquée au pont diviseur  $R_6, P_2, R_7$ . Le curseur de  $P_2$  est relié à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur différentiel.  $R_5$  est déterminée comme  $R_3$  ou  $R_{11}$  pour minimiser la dérive en température.

## Réalisation de l'alimentation

Les composants de l'alimentation trouveront leur place sur le circuit imprimé dont le dessin est donné **figure 2**. On remarquera que certaines liaisons sont plus larges que d'autres. Une largeur de 2 mm est conseillée pour ces liaisons électriques parcourues par un courant électrique relativement important.

Le circuit sera réalisé selon les méthodes habituelles souvent décrites dans nos pages.

Après gravure du circuit, on procédera au perçage du circuit. Un diamètre de 0,8 mm convenant pour la plupart des composants; il est à noter qu'un perçage à 1,2 mm sera nécessaire pour les ponts redresseurs, les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ , les ajustables  $P_1, P_2$  et  $P_3$  ainsi que pour les transistors  $T_1, T_2, T_3$  et les résistances  $R_4, R_8, R_{12}$ .

Après avoir nettoyé les pistes de cuivre, nous conseillons de mettre en place, en premier lieu, les trois straps: l'oubli de ces derniers ris-

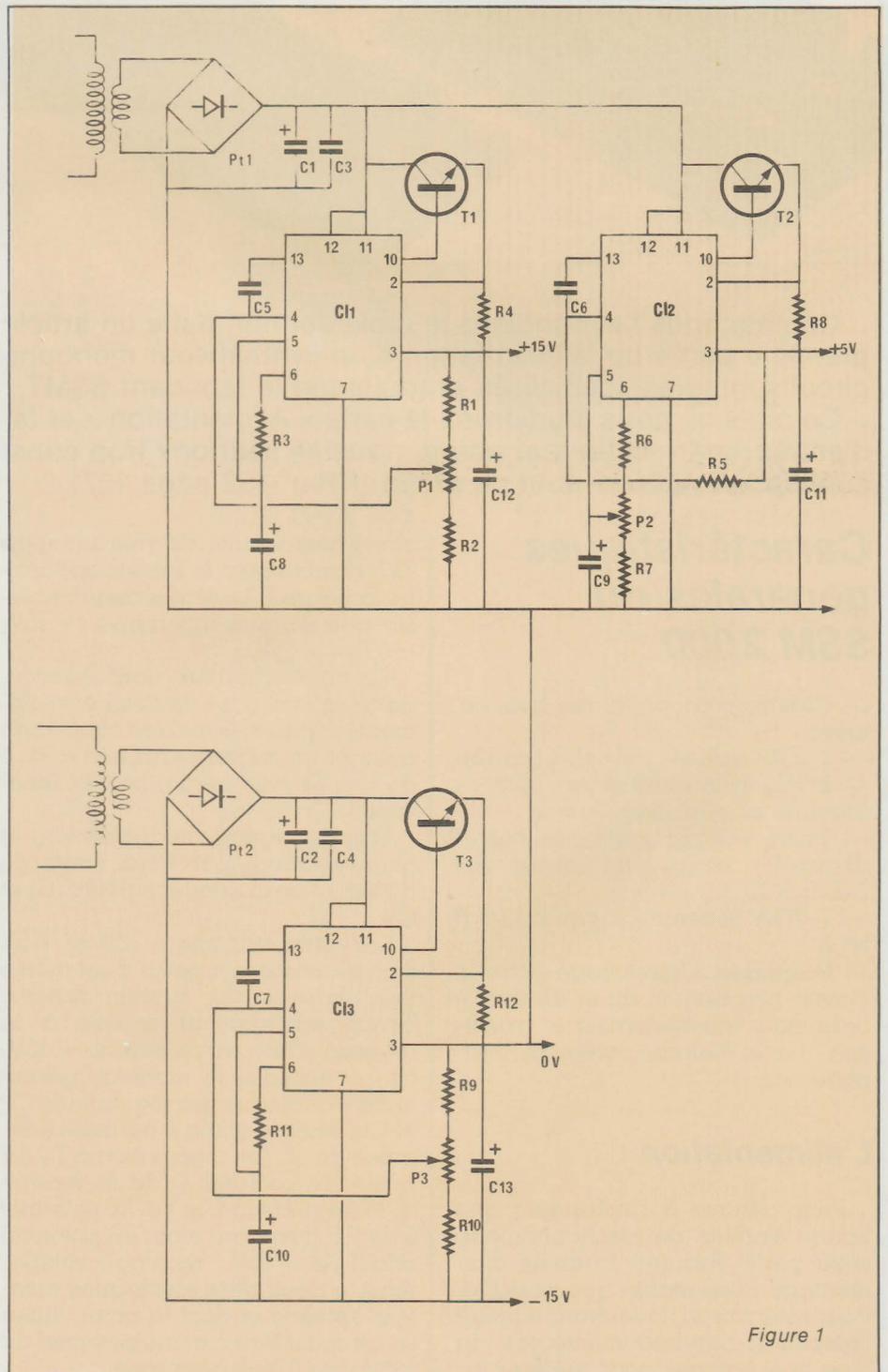


Figure 1

ger l'utilisation d'un radiateur commun aux trois transistors. Dans ce cas il sera nécessaire d'isoler électriquement les trois boîtiers en intercalant un bout de mica entre chaque transistor et le radiateur commun.

La dissipation de  $T_2$  est particulièrement important, il faudra s'assurer de son bon contact thermique avec le radiateur.

### Choix des composants

Comme il le sera reprecisé dans la description de la carte « oscillateurs », le lecteur trouvera dans la nomenclature ou liste du matériel des conseils de choix pour le type de résistances à employer. Il sera conseillé à diverses reprises l'emploi de résistances à couche métallique de tolérance 1 %. En général ce conseil n'est pas dicté par le besoin d'une précision de la valeur ohmique nécessaire mais pour le facteur de stabilité en température, stabilité qui va de pair avec une tolérance serrée. Dans le cas de l'alimentation ce choix n'est qu'un mieux, mais l'emploi de telles résistances reste facultative vu leur prix d'achat comparé à celui des résistances à couche de carbone 5 %.

### Réglages

Après avoir vérifié le montage et s'être assuré du respect du sens des éléments polarisés, on reliera le transformateur au circuit imprimé. Il est très important de contrôler l'absence de tout contact entre  $C_1$  et  $C_2$  (sortie négative de  $C_1$  et sortie positive de  $C_2$ ) avant de mettre le montage sous tension.

Un voltmètre de calibre 15 ou 30 volts sera placé entre les bornes 0 et + 5 volts, puis positionner  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  à mi-course comme l'indique l'implantation. Une mise sous tension de courte durée doit permettre de relever une tension voisine de 5 V ( $\pm 10\%$ ) sur le voltmètre. Dans le cas contraire déconnecter le montage et vérifier bien, entre autres, que les trois straps n'ont pas été oubliés. Si le premier essai est satisfaisant on réglerá précisément la sortie à + 5 volts à l'aide de  $P_2$ . Même opération entre 0 et + 15 volts (calibre du voltmètre supérieur à 15 volts) : le réglage s'effectuera grâce à  $P_1$ .

Après avoir inversé les polarités du voltmètre on réglerá la sortie - 15 volts (entre borne 0 et - 15) en se servant de  $P_3$ . Des tolérances de ré-

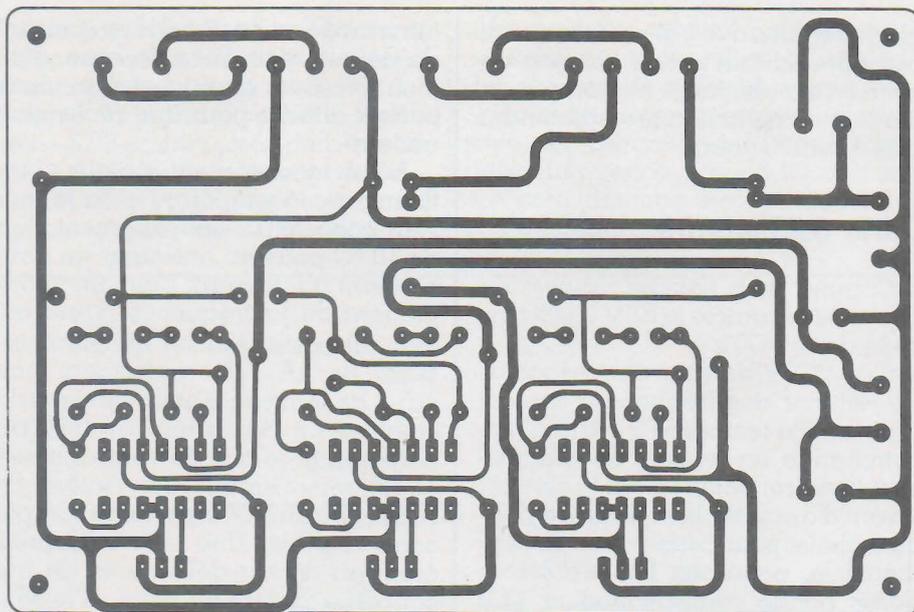


Figure 2

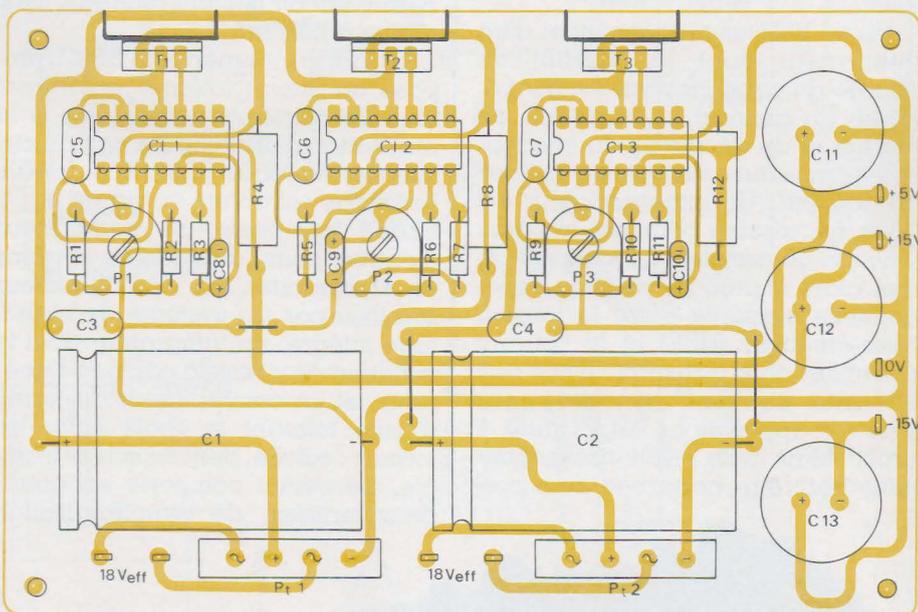
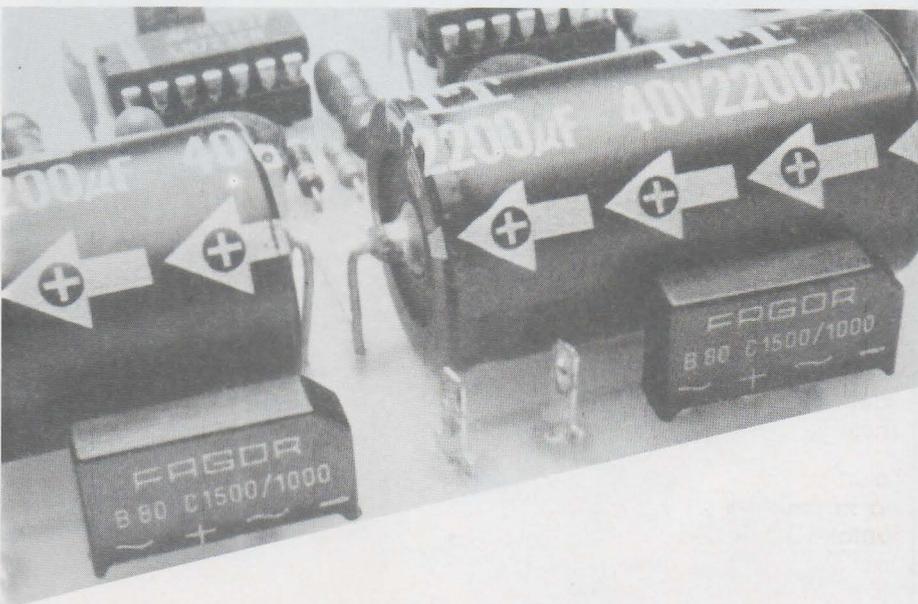


Figure 3



glages égales à  $\pm 1\%$  sont tout à fait possibles surtout si l'on possède un voltmètre à affichage numérique; le module alimentation est maintenant prêt à fonctionner.

## Carte oscillateurs

Comme nous l'avons rappelé en début de cet article le SSM 2 000 possède deux VCO's.

Ces VCO's doivent être capables de délivrer des fréquences suivant une échelle tempérée à partir d'une commande en tension de progression linéaire, délivrée par le clavier. Avant d'analyser le schéma de principe choisi pour cette partie du synthétiseur, précisons les problèmes posés par la réalisation d'un VCO « musical » à partir de composants discrets.

Un tel VCO est réalisé autour d'un intégrateur dont le courant de charge du condensateur est contrôlable. En général la fréquence de charge et de décharge du condensateur constitue une fonction linéaire du courant. Un exponentiateur est donc nécessaire pour assurer une fonction de transfert 1 V/octave. On met alors à profit la relation exponentielle existante entre la tension base-émetteur (UBE) et le courant collecteur d'un transistor. Cette non linéarité souvent gênante pour d'autres applications est ici mise à profit. Mais cette relation exponentielle peut être perturbée pour cer-

tains modèles de transistors (courant de défaut, résistance de base, etc.) d'où nécessité d'un tri et d'un choix parfois difficile pour une réalisation unitaire.

Autre inconvénient majeur : l'influence de la température sur le courant collecteur. Une augmentation de  $10\text{ }^\circ\text{C}$  pouvant entraîner un doublement du courant, donc un changement de la fréquence d'une octave ! Il existe bien sur un circuit intégré (le  $\mu\text{A}$  726) renfermant une paire de transistors et un système de stabilisation de la température du boîtier mais le prix de vente d'un tel circuit remet en question l'intérêt de construire un VCO à partir de composants discrets. Une telle entreprise étant au départ délicate en ce qui concerne la mise au point, si le seul intérêt économique est annulé par le besoin de composants onéreux, il n'y a plus à hésiter...

Le fabricant américain SSMT propose un circuit intégré renfermant tous les éléments nécessaires à la réalisation d'un VCO. Il s'agit du circuit de référence SSM 2033 dont le brochage est donné en figure 4. Ce circuit comporte un sommateur d'entrée (pour l'addition de tensions de commande), un exponentiateur stabilisé par un système de chauffage intégré, un intégrateur dont le condensateur reste à câbler à l'extérieur, et un convertisseur de forme d'onde laissant le choix entre les formes : carrée, dent de scie et triangle. Le circuit comporte en outre, deux entrées de synchronisation

(Hard Sync et Soft Sync), une entrée de contrôle PWM (rapport cyclique) de la forme carrée, une entrée permettant la commande linéaire en courant (pour la modulation en fréquence par exemple).

Notre schéma de principe a donc été élaboré autour de deux de ces circuits intégrés (voir figure 5).

Le VCO 1 ou oscillateur principal est réalisé autour de  $\text{CI}_1$  sur l'entrée du sommateur (broche 5) nous trouvons les résistances  $R_{51}$ ,  $R_{54}$ ,  $R_{55}$  et  $R_{56}$  qui permettent l'addition des tensions de contrôle clavier, tune (réglage fin de la fréquence depuis la façade du synthétiseur), modulation par LF0 (repère J) et sélection d'octave (range). La contre-réaction de l'amplificateur sommateur réalisée par  $R_{48}$  et  $A_3$  (entre broche 5 et 6) permet d'ajuster la caractéristique 1 V/octave. L'entrée de l'exponentiateur (broche 16) reçoit une tension dont les variations doivent rester comprises entre  $\pm 90\text{ mV}$  (condition normale où la caractéristique exponentielle est garantie par le constructeur), un pont diviseur formé par  $R_{52}$  et  $R_{53}$  adapte le niveau de sortie du sommateur à cette entrée.

Le potentiomètre ajustable  $A_4$  permet un réglage de la fréquence initiale du VCO 1. La création d'un courant de référence est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'exponentiateur. Ce courant est obtenu en reliant la broche 15 de  $\text{CI}_1$  au potentiel +15 volts à travers une résistance de  $3\text{ M}\Omega$  (repérée par une astérisque sur la figure 5 et par  $R_{18}/R_{19}/R_{20}$  sur l'implantation (figure 7)). En effet cette résistance devant être la plus stable possible, un modèle à couche métallique de tolérance  $1\%$  s'impose. Or il est assez difficile de se procurer une telle résistance de valeur  $3\text{ M}\Omega$ . Par contre on peut plus facilement se procurer 3 résistances de  $1\text{ M}\Omega$  qui seront montées en série. Ce détail signalé dans la liste des composants, concerne aussi  $\text{CI}_2$  pour les résistances  $R_{25}$ ,  $R_{26}$  et  $R_{27}$ .

Le condensateur  $C_5$  placé entre les broches 12 et 13 constitue la capacité de l'intégrateur. Il devra être choisi stable en température (le constructeur conseille un modèle au polystyrène).

Le SSM 2 033 délivre en sortie, une tension de forme triangulaire dont l'amplitude est de 5 volts (valeur typique en broche 3). Ce signal pourra être directement exploitable en sortie vers le commutateur de sélection. Par contre la sortie « dent de scie » présente une amplitude de 10 volts

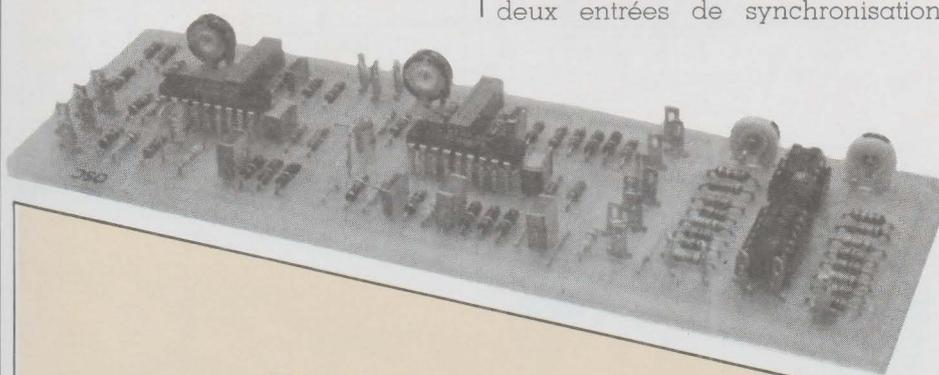
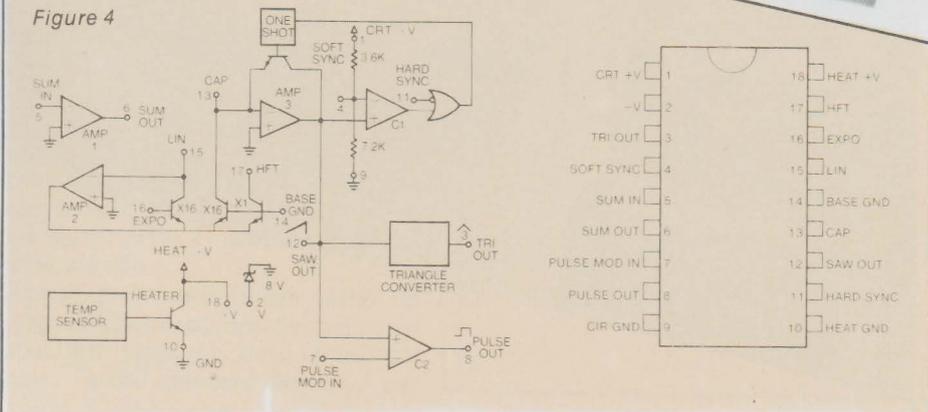


Figure 4



(broche 12) et la sortie « carrée » une amplitude de 6,5 Volts (broche 8).

Afin d'obtenir un équilibre subjectif (à l'oreille et non à l'appareil de mesure !) des 3 sorties nous avons atténué les sorties « carrée » et « dent de scie » par les diviseurs de tension  $R_{44}/R_{45}$  d'une part et  $R_{23}/R_{24}$

d'autre part. Dans ces conditions si l'on connecte un VU-mètre en sortie du commutateur réglé au 0 dB pour la sortie triangle on obtient à peu près - 5 dB pour la sortie dent de scie et - 3 dB pour la sortie « carrée » lorsque celle-ci est réglée pour un rapport cyclique de 50 %. Cet équi-

libre peut être modifié pour des raisons de goût en modifiant le rapport des résistances citées plus haut.

Un changement d'octave est possible par commutateur : translation de la fréquence par addition d'un volt pour chacune des 4 positions du commutateur.

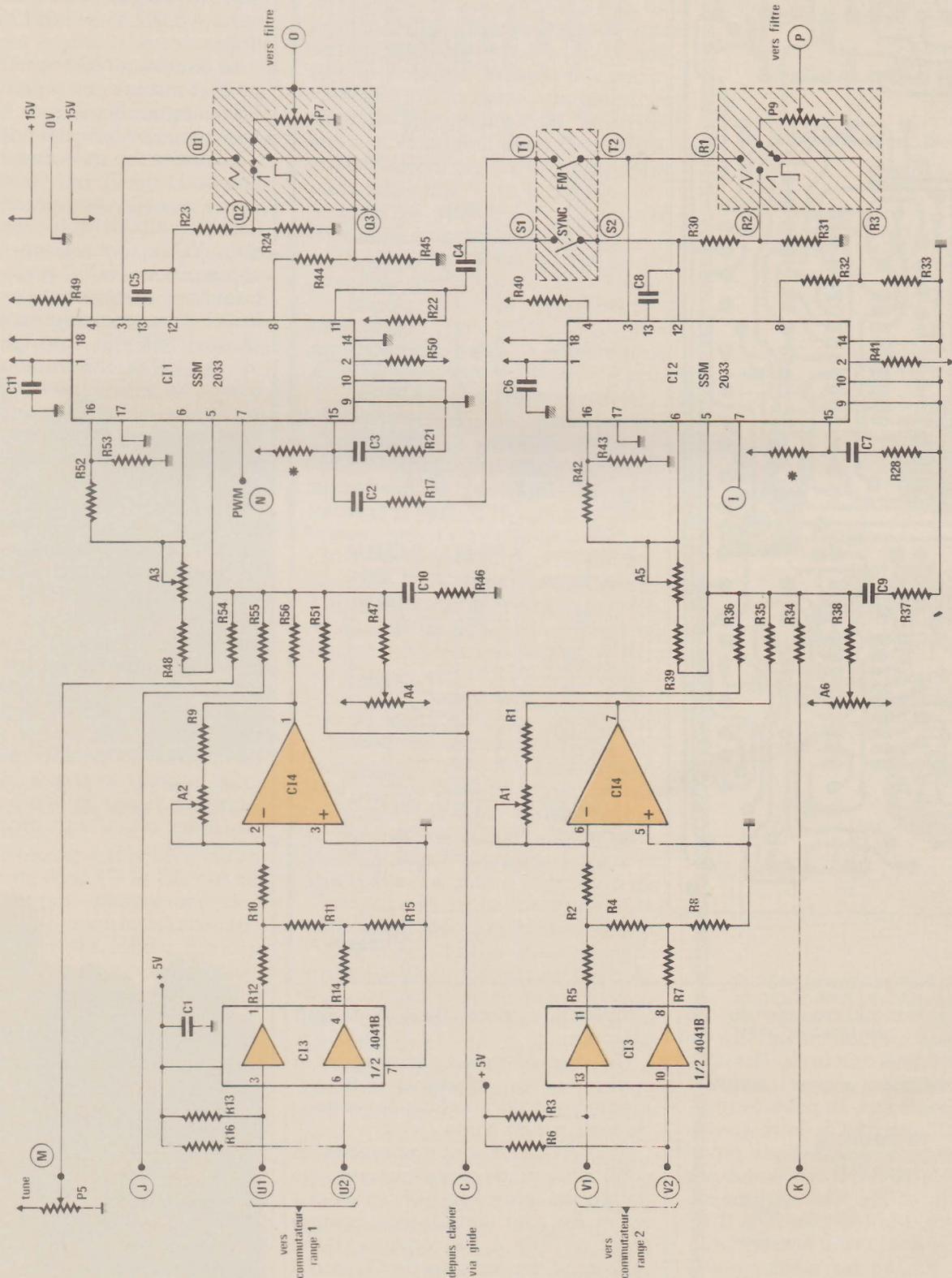


Figure 5

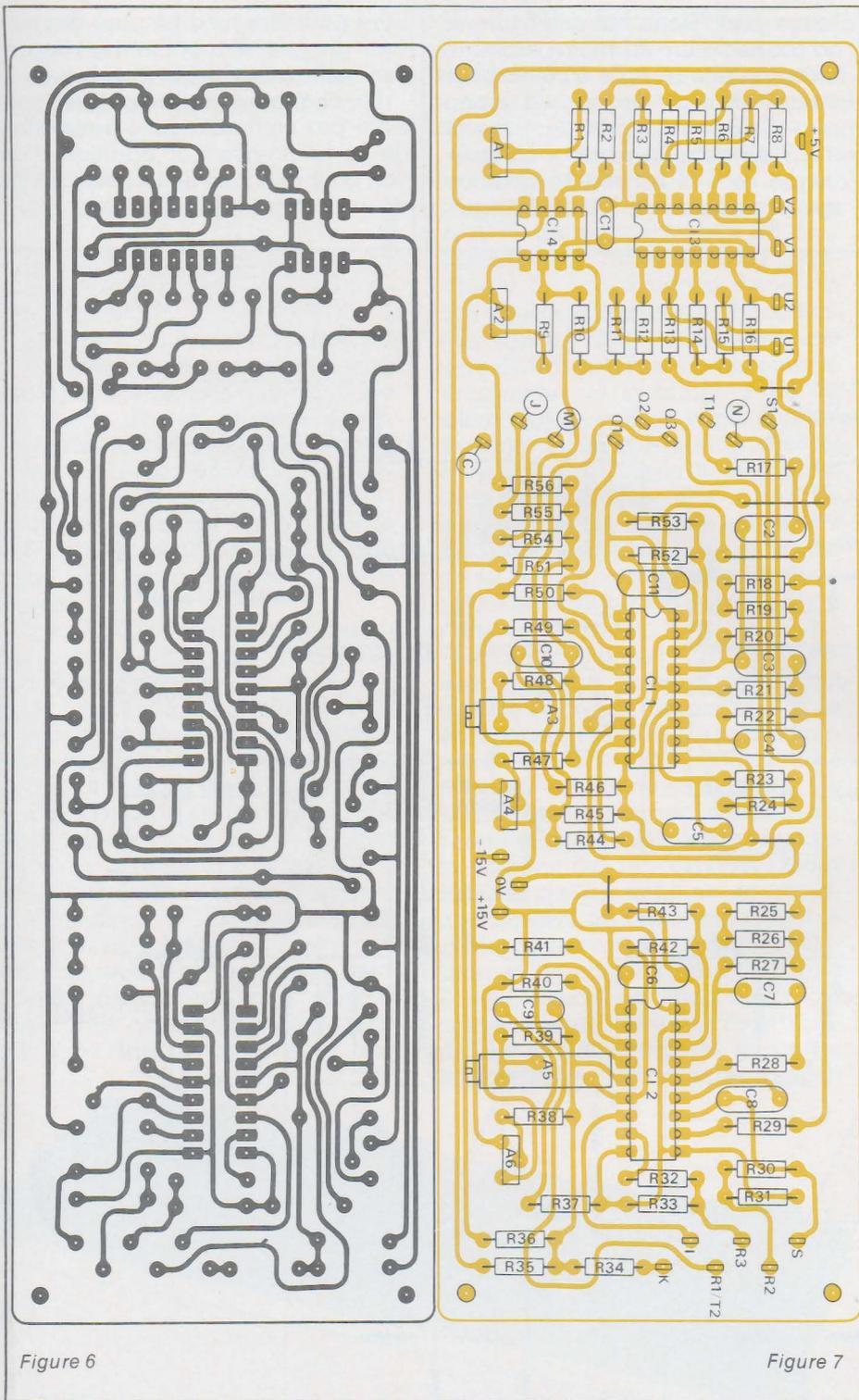


Figure 6

Figure 7

Cette fonction est assurée par un convertisseur digital/analogique de type R/2 R réalisé autour de CI<sub>3</sub> et CI<sub>4</sub>. U<sub>1</sub> et U<sub>2</sub> constituent un mot binaire de 2 bits (U<sub>1</sub> poids fort, U<sub>2</sub> poids faible).

Le circuit intégré CI<sub>3</sub> de référence 4041 B comporte 4 buffers de précision. Le réseau R,2 R est réalisé par R<sub>12</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>11</sub> et R<sub>15</sub>. Ces résistances doivent être à faible tolérance (1 %) et R<sub>12</sub>, R<sub>14</sub> et R<sub>15</sub> doivent être égales à deux fois R<sub>11</sub>. Ici les résistances à couche métallique sont recherchées non seulement pour leur stabilité en

température mais aussi pour leur précision.

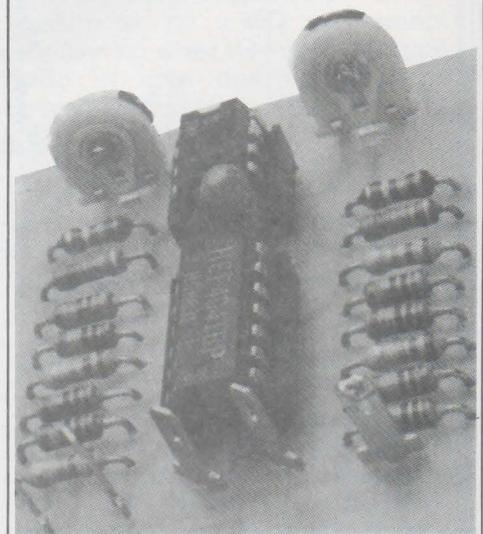
Un amplificateur inverseur à contre-réaction ajustable doit permettre un réglage précis de l'échelle de tensions en sortie.

Si U<sub>1</sub> et U<sub>2</sub> ne sont pas reliées au commutateur d'octave (range), ces deux entrées forcées au +5 volts par R<sub>13</sub> et R<sub>16</sub> sont considérées comme étant à l'état « 1 » logique. Dans cette condition la sortie de CI<sub>4</sub> sera à un potentiel de -3 volts (octave la plus basse). Si U<sub>2</sub> = 0 et U<sub>1</sub> = 1 la

sortie passera à -2 volts, etc. Pour finir si U<sub>2</sub> et U<sub>1</sub> = 0 la sortie de CI<sub>4</sub> doit présenter une tension nulle ou presque : une tension résiduelle appelée tension d'offset peut exister. Cette tension devra être prise en considération lors du réglage de la progression d'un volt pour chaque position du commutateur : exemple si V offset (sortie théoriquement nulle) = +38 mV un bon réglage de A<sub>2</sub> donnera -0,962 V, -1,962 V et -2,96 Volts.

Le deuxième VC0 construit autour de CI<sub>2</sub> constitue une réplique du VC0 1 à quelques détails près. On remarque que la sortie « dent de scie » de CI<sub>2</sub> (broche 12) peut être reliée à la broche 11 de CI<sub>1</sub> par l'intermédiaire de C<sub>4</sub> et de l'interrupteur « Sync ». Lorsque cet interrupteur est fermé les deux VC0's sont mis en mode synchronisation : VC0 2 génère alors la fréquence maîtresse en sortie du VC0 1 (voir article du mois dernier). Quant à la sortie « triangle » de CI<sub>2</sub>, un deuxième interrupteur peut la mettre en liaison avec la broche 15 de CI<sub>1</sub>, la tension de forme triangulaire est alors transformée en courant (par R<sub>17</sub>). Ce courant est alors additionné au courant de référence de l'exponentiateur de CI<sub>1</sub>. Cette liaison permet de moduler en fréquence le VC0 1 par la fréquence de VC0 2. Le deuxième VC0 possède aussi un commutateur d'octave, mais par contre il ne possède pas d'accord fin de la fréquence au niveau de la façade du synthétiseur : pour obtenir, par exemple, un réglage d'unisson, VC0 2 sera considéré comme fixe et VC0 1 sera réglé par rapport à celui-ci grâce au potentiomètre Tune.

Le rapport cyclique des sorties « carrées » sera obtenu par 2 potentiomètres reliés aux broches 7 de

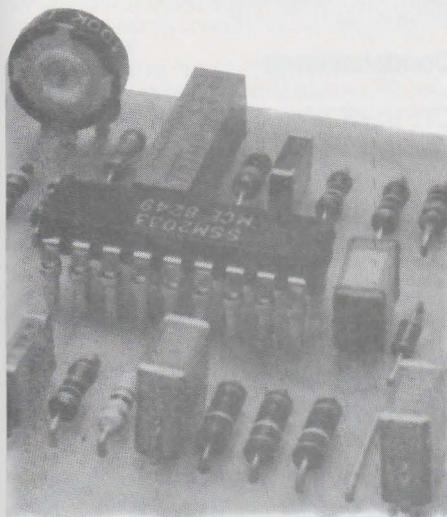


chaque VC0 (repère I et repère N). La tension de contrôle pour ces réglages devra être limitée entre 0 et + 10 Volts.

## Réalisation de la carte oscillateurs

La réalisation commencera bien sûr par la fabrication du circuit imprimé dont le dessin est donné en figure 6. Toutes les liaisons ou pistes peuvent être réalisées en une largeur de 1 mm, les pastilles de fixation en diamètre 2,54 mm sauf aux endroits destinés aux raccordements extérieurs où un diamètre légèrement supérieur est toujours souhaitable.

Après gravure et perçage, les pistes de cuivre seront soigneusement décapées afin de faciliter la soudure des composants.



Les composants seront implantés en s'aidant de la figure 7 et de la liste des composants.

Il est vivement conseillé d'utiliser des supports pour CI1 et CI2, ces circuits n'étant pas spécialement délicats mais par contre relativement coûteux. Avant de souder ces supports, il sera bon de vérifier que leur implantation ne gênera pas la mise en place de A3 et A5. Sur notre maquette (voir photo) nous avons employé un type de support sans enrobage plastique.

Les condensateurs C6 et C11 pourront être du type céramique. La trentaine de résistances à couche métallique nécessaires pour la réalisation de ce circuit ne constitue pas un luxe inutile : leur emploi contribue à une meilleure stabilité, dans le temps, de l'accord des VC0's. Lors de l'achat de ces résistances, le lecteur pourra se laisser vendre des valeurs

voisines de celles annoncées dans notre liste sauf pour les résistances des deux réseaux R, 2R ( $R_{12} = R_{14} = R_{15} = R_5 = R_7 = R_8 = 2 \text{ fois } R_{11} \text{ ou } R_4$ ).

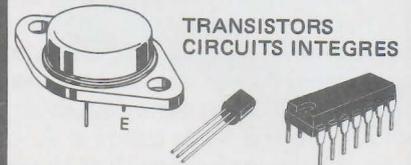
## Essais et réglages

En ce qui concerne les réglages définitifs de cette carte, mieux vaudra attendre la fin de la réalisation de tous les circuits du SSM 2 000. En particulier la caractéristique 1 Volt/octave sera dépendante de la tension de contrôle délivrée par le clavier. Les connexions aux éléments externes (potentiomètres, interrupteurs et commutateurs) seront détaillées aussi en fin de réalisation pour répondre à un souci d'homogénéité de câblage de la façade commune aux différents circuits.

Pour l'instant, il est quand même possible, après vérifications minutieuses du circuit de mettre celui-ci sous tension : pour cela on se servira bien sûr du module d'alimentation réalisé auparavant. Relier à l'aide de conducteurs provisoires le 0 V, le + 5 V, le + 15 V, et le - 15 V, entre alimentation et carte oscillateurs. Ensuite on établira une prise commune sur le potentiel 0 V pour connexion vers la masse d'un oscilloscope ou d'un amplificateur (attention le niveau important des sorties des VC0's nécessite l'emploi d'une entrée haut niveau et de préférence atténuable). Après mise sous tension on pourra vérifier le bon fonctionnement du VC0 1 (CI1). À l'aide d'un conducteur relié à l'entrée de l'oscilloscope ou de l'amplificateur, on se mettra en contact successivement avec les bornes repérées Q1 puis Q2; en faisant varier le réglage de A4 dans le sens horaire on observera visuellement ou auditivement une fréquence de plus en plus haute. Le timbre plus sourd sur Q1 est dû à la forme triangulaire de cette sortie. Même opération pour le VC0 2 (CI2) : liaison avec R1 et R2, variation de la fréquence avec A6. Au bout de 5 minutes de fonctionnement il est tout à fait normal de constater que CI1 et CI2 sont chauds : n'oubliez pas qu'ils possèdent un système de chauffage intégré ! Ils sont maintenus à une température de 55° Celsius. Si l'on a choisi la solution amplificateur pour ces premiers contrôles, on pourra, pour le plaisir des oreilles, écouter l'effet de synchronisation en remplaçant l'entrée de l'amplificateur Q1, puis relier S1 avec S2. Différentes sonorités seront audibles en agissant à la fois sur A4 et A6.

# SONEREL

33, rue de la Colonie  
75013 PARIS  
580.10.21



TRANSISTORS  
CIRCUITS INTEGRÉS

RESISTANCES METAL



POTENTIOMETRES  
PISTE CERMET



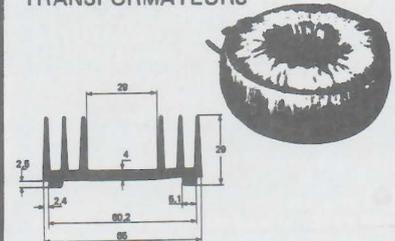
CONDENSATEURS  
PROFESSIONNELS

RELAIS  
NATIONAL



MATERIEL DE DESSIN  
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES  
ACCESSOIRES DE CABLAGE  
INTERRUPTEURS  
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE  
CATALOGUE GRATUIT  
ET TARIF

Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

Même opération pour la modulation de fréquence : seule la liaison S<sub>1</sub>/S<sub>2</sub> est remplacée par une liaison T<sub>1</sub>/T<sub>2</sub>. Petite remarque : les sorties Q<sub>1</sub> et R<sub>3</sub> restent muettes pour l'instant. En effet les sorties « carrée » dépendent d'une tension de contrôle qu'il faut appliquer en N ou I (tension comprise entre 0 et 10 volts).

Dernière vérification : à l'aide d'un voltmètre polarisé, on devra mesurer une tension négative par rapport à la masse sur les broches 1 et 7 de C<sub>4</sub>. Ces 2 tensions doivent être réglables à - 3 Volts grâce à A<sub>1</sub> ou A<sub>2</sub>. Si ensuite les bornes U<sub>1</sub> et U<sub>2</sub> sont reliées à la masse, la broche 1 de CI<sub>4</sub> doit présenter un potentiel très proche de 0. Même opération avec V<sub>1</sub> et V<sub>2</sub> et même constatation sur la broche 7 de CI<sub>4</sub>.

Si ces essais n'étaient pas concluants, vérifier la valeur des composants puis le dessin de votre circuit imprimé. En dernier lieu on peut mettre en cause l'état des circuits intégrés ! Le mois prochain nous décrirons deux autres cartes : la partie LFO et la partie filtre/VCA/ADSR.

B. ODANT

## Nomenclature

### Liste de matériel pour alimentation

#### Résistances

R<sub>4</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>12</sub>: 0,68 Ω 4 W bobinée  
 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub>: 3,3 kΩ 1/4 W couche métallique de préférence  
 R<sub>3</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>11</sub>: 1,8 kΩ 1/4 W couche métallique de préférence  
 R<sub>5</sub>: 6,8 kΩ 1/4 W couche métallique de préférence  
 R<sub>6</sub>: 470 Ω 1/4 W couche métallique de préférence  
 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>: 1 kΩ ajustable horizontale.

### Condensateurs chimiques polarisés

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>: 2200 μF 40 V type axial  
 C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub>: 220 μF 25 V type radial

### Condensateurs tantale goutte

C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub>: 10 μF 35 V

### Autres condensateurs

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>: 100 nF céramique ou plaquette MKH  
 C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>: 470 pF céramique

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub>, CI<sub>2</sub>, CI<sub>3</sub>: LM 723 CN ou μA 723 A ou TDB O 723 A

### Transistors

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>: BD 439 ou équivalent

### Pont de diodes

P<sub>T1</sub>, P<sub>T2</sub>: B 80 C 1500/1000 (attention au brochage)

### Transformateur

Primaire, 220 V secondaire : 2 enroulements séparés de 18 Volts - 1 ampère.

### Liste de matériel pour carte oscillateurs

Résistances couche métallique 1 % 1/4 W. (voir texte)

R<sub>1</sub>, R<sub>9</sub>: 390 kΩ  
 R<sub>2</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>38</sub>, R<sub>47</sub>: 470 kΩ  
 R<sub>4</sub>, R<sub>11</sub>, R<sub>35</sub>, R<sub>36</sub>, R<sub>39</sub>, R<sub>48</sub>, R<sub>51</sub>, R<sub>56</sub>: 100 kΩ  
 R<sub>5</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub>: 200 kΩ  
 R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub>, R<sub>20</sub>: 1 M Ω  
 ou bien R<sub>18</sub>: 3 M Ω (R<sub>19</sub> et R<sub>20</sub> remplacé par strap)  
 R<sub>25</sub>, R<sub>26</sub>, R<sub>27</sub>: 1 M Ω

ou bien R<sub>25</sub>: 3 M Ω (R<sub>26</sub> et R<sub>27</sub> remplacé par strap)  
 R<sub>34</sub>, R<sub>54</sub>, R<sub>55</sub>: 1 M Ω  
 R<sub>42</sub>, R<sub>52</sub>: 56 kΩ  
 R<sub>43</sub>, R<sub>53</sub>: 1 kΩ

Résistances couche carbone 5 % 1/4 W

R<sub>3</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>16</sub>: 56 kΩ  
 R<sub>37</sub>, R<sub>46</sub>: 3,3 kΩ  
 R<sub>21</sub>, R<sub>28</sub>: 47 Ω  
 R<sub>41</sub>, R<sub>50</sub>: 680 Ω  
 R<sub>24</sub>, R<sub>31</sub>, R<sub>33</sub>, R<sub>45</sub>: 4,7 kΩ  
 R<sub>23</sub>, R<sub>30</sub>, R<sub>32</sub>, R<sub>44</sub>: 10 kΩ  
 R<sub>40</sub>, R<sub>49</sub>: 27 kΩ  
 R<sub>22</sub>, R<sub>29</sub>: 22 kΩ  
 R<sub>17</sub>: 1 M Ω

### Résistances ajustables

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>: 100 kΩ 1 tour montage vertical  
 A<sub>3</sub>, A<sub>5</sub>: 22 kΩ 10 tours piste cermet  
 A<sub>4</sub>, A<sub>6</sub>: 100 kΩ 1 tour montage vertical

### Condensateurs

C<sub>1</sub>: 10 μF Tantale goutte 35 V  
 C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>7</sub>: 100 nF type MKH  
 C<sub>4</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub>: 1 nF type MKH  
 C<sub>5</sub>, C<sub>8</sub>: 1 nF (faible dérive en température)  
 C<sub>6</sub>, C<sub>11</sub>: 220 nF céramique ou film (MKH)

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub>, CI<sub>2</sub>: SSM 2033 (SSMT)  
 CI<sub>3</sub>: 4041 B (RTC)  
 CI<sub>4</sub>: TBB 1458 P ou TL 082

### Supports de circuit intégré

2 de 18 Broches pour CI<sub>1</sub> et CI<sub>2</sub> (vivement conseillé)  
 1 de 14 Broches pour CI<sub>3</sub> (conseillé)  
 1 de 8 Broches pour CI<sub>4</sub> (facultatif)

**PANTEC**  
 DIVISION OF CARLO GAVAZZI

**KIT n° 3**  
**ALIMENTATION STABILISÉE**  
**de 2 à 30 V, 20 mA à 2,2 A.**

Le haut degré de stabilisation et le réglage de la tension et des courants lui permettent d'être l'instrument idéal pour les laboratoires d'électronique.  
 Tension de sortie 2 à 30 V/CC  
 Courant de sortie 20 mA à 2,2 A.  
 Protection électronique contre les courts-circuits.  
 Sortie en courant constant ou tension constante.  
 Potentiomètres de réglage de la tension et du courant.

**GARANTIE DE FONCTIONNEMENT**

**KITS PROFESSIONNELS**  
 Disponibles dans les points de vente officiels PANTEC  
 ou documentation sur demande à  
**C.G. PANTEC**  
 27-29, rue Pajol  
 75018 Paris  
 Tél. : 202.77.06

## Avec de nouveaux périphériques, Sinclair crée un système informatique complet basé sur le ZX Spectrum

Les nouveaux périphériques — le ZX Microdrive, un lecteur de bande sans fin, et l'Interface ZX1 — forment un système complet d'informatique domestique. Ce système basé sur le ZX Spectrum étend considérablement les capacités de mémoire, de vitesse et de traitement de l'information de cet ordinateur individuel.

Le ZX Microdrive offre à tous les utilisateurs — dans leur vie professionnelle, à la maison ou à l'école — tous les avantages de l'accès à une grande capacité de mémoire et ceci à un coût très bas. Par ailleurs, l'Interface ZX1 fonctionne comme organe de contrôle du Microdrive et offre aussi des facilités RS232 et de réseau local.

Commercialisé à une fraction du prix de lecteurs de disquettes aux caractéristiques comparables, le ZX Microdrive est un système ultra-compact basé sur un circuit intégré spécial conçu par Sinclair et réalisé par la société Ferranti. Le ZX Microdrive dispose d'une capacité de stockage minimum de 85 K sur une cassette magnétique.

Chaque cassette peut contenir jusqu'à 50 dossiers qui pourront être identifiés individuellement, triés automatiquement, présentés dans un ordre alphabétique ou supprimés. Le temps d'accès, très rapide, est de l'ordre de 3,5 secondes.

Le Microdrive fait du ZX Spectrum un outil extrêmement puissant, particulièrement pour des applications éducatives et profession-



nelles, telles que le contrôle des stocks, le traitement de texte, la création de modèles financiers et la comptabilité.

Parmi les autres avantages, citons :

- le chargement d'un programme de 48 K en 3,5 secondes seulement ;
- l'utilisation facile des commandes de sécurité, de chargement et de vérification ;
- « formatage » pour initiation de la cassette ;
- un « catalogue » permettant de lire le contenu, et d'afficher le nom de la cassette avec jusqu'à 50 dossiers par ordre alphabétique ainsi que l'espace libre exprimé en Kilobits.

Le Microdrive du ZX Spectrum est contrôlé

par une Interface ZX1 multi-fonctions, qui permet de relier jusqu'à 8 lecteurs de cassettes Microdrive, en donnant une puissance totale de 680 K.

L'Interface ZX1 comprend aussi une Interface RS232 — permettant au Spectrum d'être raccordé à d'autres ordinateurs et périphériques — et un réseau local reliant jusqu'à 64 postes de travail, particulièrement bien adapté à des utilisations éducatives.

Le ZX Interface 1 élargit le « Basic Sinclair » en lui donnant des facilités de manipulation de fichiers et de communication. Il utilise le Basic non seulement comme logiciel de programmation mais aussi en tant que système d'exploitation.

# devenez un radio-amateur et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous un émetteur radio passionné et qualifié.  
Préparation à l'examen des P.T.T.

Enseignement privé par correspondance

**GRATUIT!**

Pour recevoir sans engagement notre brochure RADIO-AMATEUR remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à :

le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
BP 42 35800 DINARD (France)

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

ADRESSE \_\_\_\_\_

# devenez détective



En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937. Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n° F22 à :  
**E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière 75009 Paris**  
BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban, 4000 Liège

**BON** pour recevoir notre brochure gratuite

NOM .....  
PRENOM .....  
ADRESSE .....  
CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] VILLE .....

le kit au service de vos hobbies

# KIT ELCO



<p><b>15 CENTRALE ALARME POUR MAISON</b> DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE HABITATION</p> <p><b>280.00 F</b></p>	<p><b>99 BLOC DE COMPTAGE</b> DE 0 A 9999 ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L' ALLU DES AFFICHEURS. EXEMPLES D' APPLICATIONS</p> <p><b>180.00 F</b></p>	<p><b>151 MIXAGE GUITARE</b> POUR 5 ENTREES GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU D ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE</p> <p><b>215.00 F</b></p>
<p><b>23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES</b> 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</p> <p><b>390.00 F</b></p>	<p><b>102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES</b> REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES ALIM 9 A 15V</p> <p><b>180.00 F</b></p>	<p><b>160 TABLE DE MIXAGE STEREO</b> A 6 ENTREES 2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES</p> <p><b>250.00 F</b></p>
<p><b>34 BARRIERE A ULTRA-SONS</b> PORTEE 15 M EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A</p> <p><b>165.00 F</b></p>	<p><b>104 CAPACIMETRE DIGITAL</b> PAR 3 AFFICHEURS 7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000PF</p> <p><b>210.00 F</b></p>	<p><b>201 FREQUENCIMETRE DIGITAL 50 MHZ</b> 6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ IDEAL POUR CIBISTES</p> <p><b>375.00 F</b></p>
<p><b>37 ALARME ULTRA-SON</b> PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS</p> <p><b>230.00 F</b></p>	<p><b>106 GENERATEUR 9 RYTHMES</b> 5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL REGLAGES TEMPO ET VOLUME</p> <p><b>255.00 F</b></p>	<p><b>202 THERMOSTAT DIGITAL</b> DE 0 - 99° PERMET LA MISE EN MEMOIRE D UNE TEMPERATURE DE DECLANEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE TEMPERATURE D ARRÊT IDEAL POUR CHAUFFAGE AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC.</p> <p><b>225.00 F</b></p>
<p><b>40 STROBOSCOPE 150 JOULES</b> VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS</p> <p><b>150.00 F</b></p>	<p><b>107 AMPLI 80 W EFFICACES</b></p> <p><b>295.00 F</b></p>	<p><b>203 IDEM 202</b> MAIS AVEC 2 CYCLES D' HYSTERESIS</p> <p><b>260.00 F</b></p>
<p><b>43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES</b> VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS</p> <p><b>250.00 F</b></p>	<p><b>114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ</b> ALIMENTATION 5 A 12V</p> <p><b>78.00 F</b></p>	<p><b>204 VOLTMETRE DIGITAL</b> A MEMOIRE -3 GAMMES- PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE</p> <p><b>195.00 F</b></p>
<p><b>49 ALIMENTATION STABILISEE</b> 3 A 24 V 15 A -AVEC TRANSFO-</p> <p><b>140.00 F</b></p>	<p><b>130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE</b> IMITE TOUTES LES SIRENES SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINNE SPAZIALE ETC. ALIMENTATION 9 A 12V</p> <p><b>88.00 F</b></p>	<p><b>205 ALIMENTATION STABILISEE</b> 0 a 24V-1.5A- AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION DU COURANT -3 GAMMES DE TENSION- INDISPENSABLE AU LABO OU A L' AMATEUR</p> <p><b>250.00 F</b></p>
<p><b>56 ANTIVOL AUTO</b> 3 TEMPORISATIONS</p> <p><b>68.00 F</b></p>	<p><b>135 TRUCAGE ELECTRONIQUE</b> PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC.</p> <p><b>230.00 F</b></p>	<p><b>206 THERMOMETRE DIGITAL</b> A MEMOIRE -0 99- ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE MEMOIRE EST ATTEINTE</p> <p><b>190.00 F</b></p>
<p><b>91 FREQUENCIMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ</b> PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10° L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMU- TATEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000.</p> <p><b>245.00 F</b></p>	<p><b>142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE</b> A MICRO PROCESSEUR</p> <p><b>Exemples d'application:</b> - Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi), le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h. - Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi, à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche. - Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi. - Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi, de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.</p> <p><b>avec son boîtier 490.00 F</b></p>	<p><b>207 REVERBERATION</b> LOGIQUE SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO NORMAL, VOLUME REGLABLE RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES</p> <p><b>220.00 F</b></p>
<p><b>93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE</b></p> <p><b>40.00 F</b></p>	<p><b>148 EQUALIZER STEREO</b> REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES 6 VOIES</p> <p><b>225.00 F</b></p>	<p><b>208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE</b> 35W EFF AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME PREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA SELECTION DES ENTREES</p> <p><b>440.00 F</b></p>
<p><b>94 PREAMPLI GUITARE</b> VOLUME REGLABLE</p> <p><b>39.00 F</b></p>		
<p><b>98 TUNER FM</b> PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM LA BANDE 80 MHz RADIO TELEPHONE POLICE ETC./</p> <p><b>250.00 F</b></p>		

**SPECIAL ★★★★★**  
**★ ★ ★ ★ ★ NOËL**

**POUR L'ACHAT D'UN  
KP 6, KP 2 OU UN  
KP 3 LE BOITIER  
EST GRATUIT ★ ★ ★  
CHEZ VOTRE  
REVENDEUR  
HABITUEL ★ ★**

**NOUVEAUTES ★ ★ ★ ★ ★**

**ELCO 129**  
GENERATEUR  
AVEC FREQUENCE-METRE DIGITAL **420.00 F**

**ELCO 159**  
TABLE DE MIXAGE  
6 ENTREES AVEC TALK-OVER **295.00 F**

**ELCO 209**  
ALIMENTATION A DECOUPAGE  
1 A 30 V / 3 A AVEC TRANSFO **210.00 F**

A RETOURNER A

ELECTROME ● 17, rue Fondeaudege ● 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

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

en chèque  
 mandat  
 en C.R. (+ 20F de port. et frais en valeur si C.R.)

# KIT PACK

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

**N'ACHETEZ PLUS  
SANS SAVOIR**

- RECUEIL ① KP 1 à 15**
- RECUEIL ② KP 16 à 33**
- RECUEIL ③ KP 34 à 49**

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROSCOPE 60 JOULES avec lampe vitesse réglable	100.00 F
3	CHENILLARD 4 CANAUX sortie sur tracs vitesse réglable alimentation 220 V	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE réglage sur chaque canal	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO réglage sur chaque canal -tours avec le micro-	100.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	85.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES sortie sur tracs	60.00 F
9	CLAP CONTROL ou relais à mémoire un claquement de main la lumière s'allume un autre elle s'éteint	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI couvre toute la gamme FM	61.00 F
11	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE sortie sur relais 5A	75.00 F
12	TEMPORISATEUR réglage de 0 à 5mn sortie sur relais 5A	75.00 F
13	INTERPHONE 2 POSTES alimentation 9V sans les HP	51.00 F
14	AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur	68.00 F
15	AMPLI 10W	56.00 F
16	AMPLI STEREO 2 X 10W	110.00 F
17	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F

19	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F
20	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR alimentation 220 V	50.00 F
21	AMPLI BF 2W	40.00 F
22	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
23	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	44.00 F
24	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F
25	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE 12V à 5 leds	39.00 F
26	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
27	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F
28	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
29	LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55.00 F
30	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F
31	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm compte les objets de 0 à 99qui passent devant la photosistance	100.00 F
32	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mn affiche secondes et minutes commut un buzzer une fois le temps écoulé peut commander un relais	100.00 F
33	CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE vitesse réglable alimentation 220V	140.00 F
34	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES personnalisent l'appel en CB	80.00 F

35	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE à circuits intégrés permettant de capter les différents canaux CB en fonction du quartz utilisé	120.00 F
36	THERMOMETRE DIGITAL de 0 à 99 sortie sur 2 afficheurs 13 mm pour la voiture ou la maison	135.00 F
37	GENERATEUR 1Hz à 500KHz Triangle Sinus Carré Idéal pour le labo ou le bricolage	125.00 F
38	EMETTEUR 27MHz modulation amplitude	90.00 F
39	AMPLI 35W efficaces	170.00 F
40	THERMOMETRE 16 LEDS idéal pour voiture et appartement	125.00 F
41	THERMOSTAT sortie sur relais	85.00 F
42	VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135.00 F
43	INTERPHONE SECTEUR la paire	220.00 F
44	TUNER FM STEREO	220.00 F
45	CARILLON 24 AIRS à microprocesseur	145.00 F
46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROSCOPE ALTERNE 2 x 60 joules + boîtier	180.00 F
49	PREAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR DE TONALITE	180.00 F
50	HORLOGE DIGITALE REVEIL heure minute Grand bloc afficheurs 13 mm Alimentation par transfo Reveil par buzzer + boîtier	135.00 F
51	PREAMPLI STEREO MINI K7	40.00 F
52	PREAMPLI MICRO	40.00 F
53	CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX passe automatiquement en chenillard dès qu'il n'y a plus de musique + boîtier	180.00 F
54	AMPLIFICATEUR 3 W STEREO POUR WALKMAN permet une écoute stéréophonique de votre walkman sur deux haut-parleurs	72.00 F
55	VU-METRE STEREO permet de remplacer le traditionnel vu-mètre par une série de 5 leds s'illuminant en fonction de la puissance	90.00 F
56	PREAMPLIFICATEUR par cellule magnétique	43.00 F
57	CORRECTEUR DE TONALITE permet d'adapter le son à la convenance de chacun par l'intermédiaire d'une correction graves aigus	56.00 F
58	EQUALIZER MONO 6 FILTRES permet l'adaptation d'une sono ou autre au local d'écoute la position des curseurs des potentiomètres lineaires reproduit la courbe de réponse de l'equalizer	107.00 F
59	AMPUBOOSTER EQUALIZER délivre une puissance de 10 W efficaces sur une alimentation de 12V	180.00 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**

**KP 65**  
**AMPLI 2 X 35W EFF.**  
AVEC CORRECTEUR DE TONALITE, BALANCE ET VOLUME  
**360.00 F**

**KP 66**  
**FUZZ ET TREMOLO**  
POUR GUITARE ELECTRIQUE  
**75.00 F**

**KP 67**  
**PHASING EFFET SPECIAL**  
POUR TOUTES SORTES DE MICROS  
**75.00 F**

**KP 68**  
**ANTIVOL AUTO**  
SORTIE SUR RELAIS  
**70.00 F**

**KP 69**  
**PROTECTION ELECTRONIQUE**  
POUR ENCEINTES DE 10 A 250W  
**38.00 F**



**SCHEMATHEQUE**  
LE PLEIN D'IDEES  
faites vous-même  
un Ampli-Booster-Equalizer  
un Capacimetre  
un Stroboscope alterne  
un Carillon 24 airs  
un Thermometre digtal  
une Alarme Auto  
un Ampli 120 W  
une Unite de Comptage  
un Emetteur CB  
un Chenillard 10voies  
une Alimentation à découpage  
et plus de 50 autres montages  
pour faire le plein d'idées...

...il me la faut absolument -  
cette **URGENT**  
**SCHEMATHEQUE**  
**LE PLEIN D'IDEES**  
CI-JOINT CHEQUE DE 49.00 F  
NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

**A RETOURNER A**  
**ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX**  
TEL .56. 52.14.18  
JE DESIRE RECEVOIR:  
 Recueil 1 **KIT PACK N°:** PRIX: F  
18,00F + 6F (de port) **KIT PACK N°:** PRIX: F +20 F(PORT)  
 Recueil 2 **NOM:** \_\_\_\_\_  
18,00F + 6F (de port)  
 Recueil 3 **ADRESSE:** \_\_\_\_\_  
18,00F + 6F (de port)

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

## RADIELEC

composants

Tél. : 94/91.47.62

Immeuble « Le France »  
Avenue Général-Noguès  
83200 TOULON

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage - Coffrets - Librairie

Tél. : 015.30.21

## C.F.L.

45, bd de la Gribellette  
91390 MORSANG S/ORGE

Composants électroniques professionnels et grand public

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h  
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

Composants  
électroniques

Micro-informatique



## J. REBOUL

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON

Tél. : (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Téléc 360593 Code 0542

Magasin industrie : 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. : 81/50.14.85

Tél. : 21/02.81.48

## C B TRONIC

78, rue Salengro - 62330 ISBERGUES

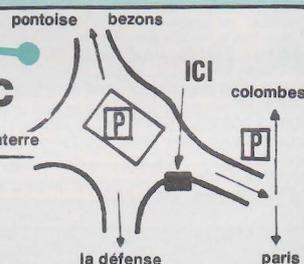
Composants électroniques - Fers à souder JBC -  
Appareils de mesures - Coffrets Teko - Produits KF -  
Kits alarmes voitures - A DES SUPERS PRIX

Votre publicité  
ici :  
Rens. : 200.33.05

## SHOP-TRONIC

kits et composants

La Garenne Colombes  
1 Place de Belgique  
785.05.25



S  
E  
C

## A ROANNE

composants - kits -  
HP Hi-Fi et Sono -  
matériel CB, etc...

8, rue Jean Puy - Tél. : (77) 68.58.75

## ECELI

27, rue du Petit Change  
28000 Chartres  
Tél. : (37) 21.45.97

Composants électroniques  
Kits - Mesure - Outillage - etc.  
(catalogue 20 F franco)

E.85.

8, rue du 93<sup>e</sup>-R.I.  
85000 La Roche-sur-Yon

## SELF ELECTRO 60

21, rue Coréus  
60000 BEAUVAIS

Tél. : 445.48.66

Composants électroniques et kits

Tél. : 94/35.52.88

GROS & DÉTAIL

## SarI GEORGES DISTRIBUTION

Electronique - Electricité Solaire  
B.P. 86 - 17, route de Toulon (Hôpital) -  
83403 HYERES Cedex

Composants - Kits  
Distributeur : ASSO, METRIX, KF, WONDER, BOUYER, NATIONAL  
ACHAT - VENTE - LOCATION - ECHANGE  
IMPORT/EXPORT du lundi au samedi - Pas de catalogue

## VARLET ELECTRONIQUE

37, Les Prévostés - Le Boulay Morin (à 3 mn de Cap Caër...)

27 930 EVREUX - Tél. : (32) 34.71.31

Kits - Composants - Mesures - Alarmes - Jeux de lumière -  
Fabrication de circuits imprimés



COMPOSANTS  
95

50, rue de la Marne  
95460 Ezanville  
Tél. : 935.00.69

Tous les composants électroniques et  
micro-ordinateur

SINCLAIR ZX 81 - Mémoire RAM 16 K - Spectrum Sinclair  
ouvert le lundi et le dimanche matin

**Le Villard**  
74550 PERRIGNIER  
Tél.: (50) 72.76.56

**IMPRELEC**

*Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle*

**ÉLECTRONIQUE DISTRIBUTION**  
(S.A.R.L. SPRINT) 22, rue Maurice-Meyer  
26200 MONTELMAR  
Tél.: (75) 53.00.86

*Kits enceintes acoustiques - Kits Jostykit - Kits OK - Kits Plus - Composants professionnels - Mesures - Outillage - Coffrets - Alarmes - Ventes par correspondance - Catalogue sur demande*

**LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS Tél.: 878.09.92  
Le plus grand choix d'ouvrages techniques

radio - électricité - électronique - etc.  
et de librairie générale:  
littérature - voyages - livres d'art - ouvrages pour la jeunesse

*Magasin ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h (sans interruption)*

**63 ELECTRON SHOP**  
20, avenue de la République  
100 CLERMONT-FERRAND  
Tél.: (73) 92.73.11

Electronique pour amateurs - Composants - Kits - Radio et C.B. - Détecteurs de métaux - Appareils de mesures

**EMEE**  
**LOISIRS**

3, rue du Colonel-de-Bange  
78150 LE CHESNAY

*Kits - Composants électroniques - Librairie - Outillage - Coffrets - H.P. - Produits C.I. imprimés - Mesure - Jeux de lumière - Casques - Micros - Tables de mixage*

*ouvert du mardi au samedi de 9 h 20-12 h - 14 h 30-19 h*

**SONICOM**  
électronique

**68**

Composants électroniques - Antennes d'émission - Kits - Circuits imprimés

2, rue des Hirondelles  
68100 Mulhouse Tél.: 89/42.39.30

**RADIO PRIX**

SONOS MOBILES ET LOCATIONS  
30, rue Alberti 06000 NICE  
Tél.: (93) 85.51.41

**KITS**

*Composants électroniques - Micro-informatique - Alarmes - Émetteurs récepteurs - Autoradio - Hifi*

**SOCIÉTÉ DIXMA**

**94** 47, boulevard Rabelais  
100 SAINT-MAUR - Tél.: 885.98.22

Tous les composants - Kits - C.B. - Coffrets - Micro-ordinateurs - Mesures - Librairie

**maman et cie**

23, av. de Fontainebleau - 77310 Pringy-Ponthierry  
Tél.: (6) 065.43.30

**ÉLECTRONIQUE**

**COMPOSANTS & RÉALISATIONS**  
**ÉLECTRONIQUES**

21, rue Sébastien-Gryphe  
69007 LYON - Tél.: (7) 872.18.81

Composants électroniques - Circuits imprimés - Mesures - Kits - Outillage

*Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h - 14 h à 19 h sauf le lundi matin*

A votre disposition

**CHÔLET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**

Composants H.F. et B.F. - Kits  
136, boulevard Guy-Chouteau  
49300 CHÔLET  
Tél.: (41) 62.36.70

**77** DOCUMENTATION-TARIF : 4,90 F en timbres

**SANTEL**

Sarl

3, rue du bois de l'Île - La Chapelle Rablais  
77370 NANGIS - Tél. (6) 408.44.20

# Electronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE: 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

● Paiement à la commande: Ajouter 20 F pour frais de port, et emballage. Franco à partir de 500 F ● Contre-remboursement: Frais d'emballage et de port en sus  
Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 h. Tél. (20) 55.98.98. Telex 820939 F.

## LA QUALITE EN PLUS DE L'IMAGINATION. JUGEZ VOUS MEME !

### FLUKE SE SURPASSE



**et prend une longueur d'avance sur tous ses concurrents.**

**NUMERIQUE CONTRE ANALOGIQUE: LA GUERRE EST FINIE**

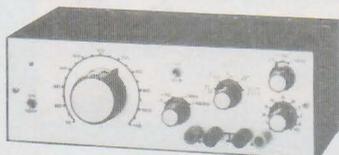
La nouvelle série **FLUKE 70** est disponible chez Sélectronic!  
**Cette série vous apporte:**  
- 3 200 points de mesure!  
- Une échelle analogique  
- Changement de gamme automatique  
- Une gamme 10 A.  
- Auto-test  
- Mise en sommeil automatique  
- 3 ans de garantie! - etc, etc.

Le FLUKE 73 ..... 945,00 F  
Le FLUKE 75 ..... 1 095,00 F  
Le FLUKE 77 (avec étui) ..... 1 395,00 F

(Documentation complète en couleurs sur simple demande)

## SALUEZ LE VAINQUEUR!

### KIT GENERATEUR DE FONCTIONS



**Caractéristiques principales:**

- gammes de fréquences: de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)  
- Signaux délivrés: sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions.

- Tension de sortie: ajustable de 0 à 1 V. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL - Distorsion en sinus: < 0,5%

Notre kit est livré complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires au PRIX SPECIAL de ..... 450,00 F

## TROUVEZ MIEUX!...

### MONITEUR COULEUR

**RTC NOUVEAU!**

VCC 90 (décrit dans RADIO-PLANS N° 429)  
PRIX DE LANCEMENT ..... 2590,00 F

EXPEDITION FRANCO DANS TOUTE LA FRANCE

## L'OUVRAGE DE REFERENCE! CATALOGUE SELECTRONIC 83-84

Retournez le coupon ci-contre à:  
SELECTRONIC: 11, rue de la Clef, 59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue SELECTRONIC 83-84. Ci-joint 10 F en timbres poste.

### KIT HIGH COM



**DE NOUVEAU DISPONIBLE!**

Une amélioration indispensable de votre magnéphone: le "HIGH COM" de TELEFUNKEN, certainement le plus performant des réducteurs de bruit, vous est

proposé en kit par SELECTRONIC.

**Caractéristiques:** gamme de fréquences 20... 18 000 Hz (+0, -3dB). Distorsion: < 0,2%. Rapport signal/bruit: 85 dB

Cet appareil vous garantit une réduction du bruit extrêmement sensible (15 dB à 100 Hz, 20 dB à 3 kHz/25 dB à 15 kHz) sans altération de la qualité sonore.

Le kit complet avec circuits imprimés sérigraphiés, vu-mètres avec éclairage incorporé, face avant gravée coffret, boutons, accessoires, cassette de réglage et notice complète de montage et d'utilisation, au prix de ..... 1350,00 F

## REDECouvrez VOTRE MAGNETOPHONE GRACE AU

**HIGH COM**

### MOTRON 1



**EXCLUSIVITE SELECTRONIC**

**ALLUMAGE ELECTRONIQUE "OPTIMISE" POUR AUTOMOBILE**

SELECTRONIC vous propose un nouvel allumage électronique en kit utilisant un tout nouveau circuit intégré américain qui est en fait un mini-ordinateur spécialisé dans le contrôle et la régulation des différents paramètres d'un circuit d'allumage auto, entre autres:

- le régime moteur  
- l'angle de Dwell  
- le courant dans le primaire de la bobine  
- la tension de batterie, etc.

Ce kit, proposé à un prix très compétitif, ne comporte que des composants professionnels "haute-fiabilité".

Documentation détaillée sur simple demande.

Le kit complet (avec coffret spécial et accessoires)

PRIX DE LANCEMENT ..... 249,50 F

## UN KIT SENSATIONNEL!

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

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

# ELECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES  
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS  
**OPTEZ** pour les **ANTEX**



Poste de soudure TC SUI à température contrôlée et prise de terre antistatique avec fers : CSTC 30W ou XSTC 40W à thermocouple incorporé

C24  
15 W 24 V

C220  
15 W 220 V

**NOUVEAU**

XS 25 W 230 V  
24 V  
12 V

CS 17 W 230 V  
24 V  
12 V

Support ST4  
Pour tous les fers ANTEX



MLX 25 W 12 V

grande variété de pannes longue durée



AGENTS GENERAUX POUR LA FRANCE

**E<sup>TS</sup> V. KLIATCHKO**

6 bis, Rue Auguste Vitu - 75015 PARIS  
Tél. : 577.84.46

demande de documentation  
FIRME ou NOM  
ADRESSE

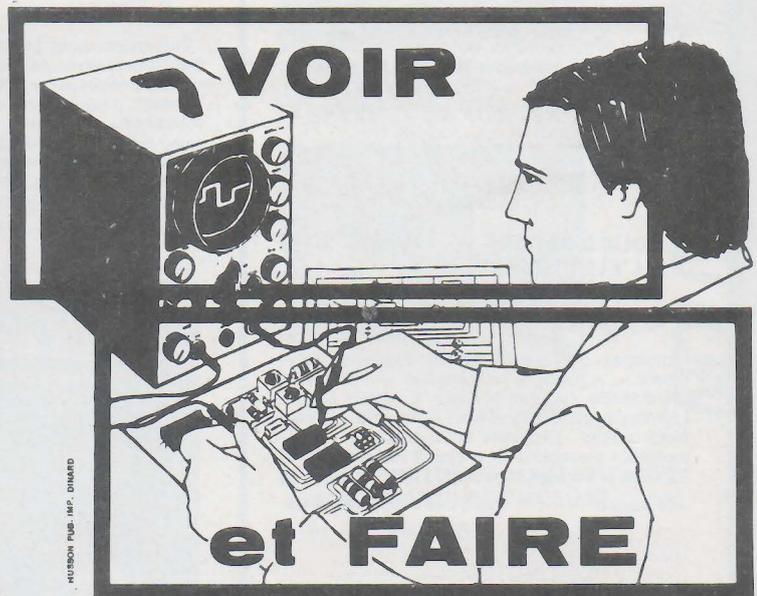
## DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

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 12-83

## initiation

### ■ CONSTRUCTION DES APPAREILS ELECTRONIQUES DU DEBUTANT

G. Blaise

Ouvrage d'initiation à la lecture des schémas et à la réalisation des montages suivant un programme progressif et rationnel. - Outils et composants - Réalisation des circuits imprimés - Emploi des « Veroboard » - Circuits intégrés - Montages pratiques d'applications - Conseils pratiques aux débutants.

176 pages.

**PRIX : 64 F port compris.**

### ■ L'ELECTRICITE A LA PORTEE DE TOUS

R. Crespin

Expliquer l'électricité sans mathématiques, c'est ce qu'a réussi l'auteur. Chaque chapitre est suivi d'un questionnaire de contrôle des connaissances. Les compléments mathématiques se trouvent en fin d'ouvrage. - Electricité statique - En mouvement - Magnétisme - Induction - Courant alternatif - De l'alternateur au compteur.

136 pages.

**PRIX : 49 F port compris.**

### ■ LES MODULES D'INITIATION ELECTRONIQUE

B. Fighiera

Ouvrage d'initiation par la pratique, qui conduit graduellement l'amateur à reconnaître les composants, lire un schéma, comparer les méthodes de réalisation, et réaliser lui-même les modules. - Amplificateur BF - Indicateur de direction - Petit émetteur AM - Grillon électronique - Récepteur OC, etc.

168 pages.

**PRIX : 64 F port compris.**

### ■ POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE Quelques montages simples

B. Fighiera

Montages distrayants sur plaquettes « Veroboard ». - Gadget automobile - Récepteur d'électricité statique - Flash à cellule LDR - Lumière psychédélique pour autoradio - Oreille électronique - Dispositif attire-poissons - Commutateur marche/arrêt à circuit intégré - Mini-BF - Jeu d'adresse avec un 4011, etc.

144 pages.

**PRIX : 60 F port compris.**

### ■ D'AUTRES MONTAGES SIMPLES D'INITIATION

B. Fighiera

Identification des composants, représentation schématique, réalisation pratique. - Oiseau électronique - Dispositif d'alarme - « Veilleur de nuit » - Voltmètre auto - Ampli « booster » auto - Mégaphone - Ampli téléphone - Essuie-glace cadencé - Déformateur pour guitare - Déclencheur photo-électrique etc.

160 pages.

**PRIX : 64 F port compris.**

### ■ INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE 200 manipulations simples

F. Huré

Toutes les manipulations peuvent être réalisées sans aucune difficulté avec un matériel ultra réduit. - Electricité statique - Effets lumineux - Résistance - Magnétisme - Electromagnétisme - Courant alternatif - Impédances - Transformateur - Diodes - Transistors - LED - Bascules - Oscillateurs - Amplificateurs - Thyristors - Diacs et triacs...

160 pages.

**PRIX : 64 F port compris.**

### ■ INITIATION AUX INFRAROUGES Expériences et montages

H. Schreiber

L'électronique de l'infrarouge permet des expériences passionnantes dans de nombreux domaines. Cet ouvrage rassemble une vingtaine d'applications telles que barrières invisibles, détecteurs d'approche, transmission d'informations, télécommande par infrarouge.

128 pages.

**PRIX : 60 F port compris.**

## loisirs

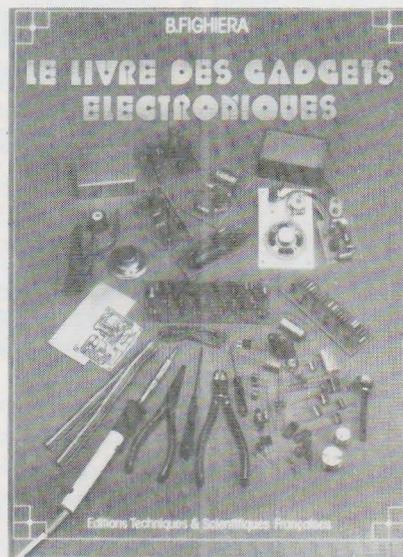
### □ LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES

B. Fighiera

Un livre pour les jeunes et les débutants qui pourront réaliser, sans connaissances spéciales, des montages « tremplins » grâce au transfert contenu dans l'ouvrage : sirène à effet spatial, interphone, récepteur, amplificateur téléphonique, détecteur de lumière, de température, d'humidité, orgue miniature, déclencheur photo-électrique, faisceau infranchissable, jeu de réflexes, etc.

130 pages. Format 19,5 x 26.

**PRIX : 80 F port compris.**



### ■ LES GADGETS ELECTRONIQUES et leur réalisation

B. Fighiera

Les notions techniques fondamentales et de nombreux montages. - Dispositif pour tester la nervosité - Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée - Dispositif anti-moustiques électronique - Convertisseur pour bande aviation - Métronome à deux transistors - Mini-radio - Compas - Détecteurs de métaux - « Tueur » de publicité pour autoradio.

160 pages.

**PRIX : 64 F port compris.**



### ● DETECTEURS DE TRESORS

P. Gueulle

Technique Poche n° 34.

Présentation des détecteurs de métaux du commerce et montages électroniques pour en construire soi-même. Systèmes d'identification des métaux ferreux et non ferreux. - Détecteurs à effet Hall - Recherches par mesure de la résistivité du sol - Sondeurs sous-marins - Exploration des cavités souterraines par ultrasons.

144 pages.

**PRIX : 42 F port compris.**

### ■ MONTAGES ELECTRONIQUES AMUSANTS ET INSTRUCTIFS

H. Schreiber

Pour allumer, peignez-vous les cheveux - Pour allumer, frappez sept fois - Transistormètre à radiorécepteur - Un récepteur dans une boîte d'allumettes - Orgue de barbarie électronique - Musique électronique - Boîte à musique électronique - Générateur de formes d'onde à circuit intégré - Action à distance par induction.

152 pages.

**PRIX : 64 F port compris.**

### ● MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES

H. Schreiber

Technique Poche n° 5.

Des applications plus ou moins inattendues, étonnantes et spectaculaires de l'électronique. Clignotant - Minuterie - Mini-émetteurs - Multivibrateur - Thermomètre - Serrures sans trous - Chenillards - Arbre de Noël - Tapis volant.

120 pages.

**PRIX : 42 F port compris.**

Commande et règlement à l'ordre de la  
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

## PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.

## théorie

### ■ ELECTRONIQUE POUR ELECTROTECHNICIENS

R. Brault

Cet ouvrage correspond aux programmes d'électronique des classes d'électrotechniciens, série F3. – Tubes électroniques – Semi-conducteurs et transistors – Redressement du courant alternatif – Régulation de tension – Production de courants non sinusoïdaux – Capteurs – Mesures sur les circuits électroniques.

416 pages. **PRIX : 171 F port compris.**

### ■ FORMULAIRE

Ch. Fevrot

Un précieux recueil de données. – Mathématiques (nombres, équations, fonctions, géométrie) – Physique (constantes, unités, éléments, radioactivité) – Electronique (éléments passifs et actifs) – Montages simples (ampli op, redresseurs, découplages, lignes à retard...) – Logique (codes, fonctions à deux variables).

224 pages. **PRIX : 108 F port compris.**

### ■ COURS MODERNE DE RADIOELECTRONIQUE

R. A. Raffin (F3AV)

Initiation à la radiotechnique et à l'électronique – Principes fondamentaux d'électricité – Résistances, potentiomètres – Accumulateurs, piles – Magnétisme et électromagnétisme – Courant alternatif – Condensateurs – Ondes sonores – Emission-réception – Détection – Tube de radio – Redressement du courant alternatif – Semi-conducteurs, transistors – Fonctions amplificatrice et oscillatrice, etc.

424 pages. **PRIX : 171 F port compris.**

### ■ ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. Ulrich

Emploi du transistor comme commutateur – Multivibrateurs – Circuits logiques fondamentaux – Extension des fonctions logiques et étude des circuits – Algèbre logique des circuits – Système des chiffres à deux symboles – Opérations binaires – Circuits simples de calcul – Circuits de calcul pour les chiffres du code BCD – Le flip-flop – Registre mobile – Organes de calcul binaire en série.

304 pages. **PRIX : 132 F port compris.**

### ■ L'ELECTROLUMINESCENCE APPLIQUEE

Collectif d'auteurs

Données physiques de base – Le condensateur électroluminescent source de lumière et élément de base d'appareils de type nouveau – Technologie et construction – Schémas de commande des indicateurs – Amplificateurs et changeurs d'images – Sources de lumière injectées.

360 pages. **PRIX : 132 F port compris.**

## technologie

### ■ PRECIS DE MACHINES ELECTRIQUES

A. Fouillé

A l'usage du technicien supérieur, de l'électronicien, du spécialiste de l'électronique, du génie civil et de la mécanique – Moteurs et générateurs – Transformateurs – Machines synchrones – Machines asynchrones – Machines à courant continu.

248 pages. **PRIX : 99 F port compris.**

### ● LES AFFICHEURS

J.-P. Oehmichen *Technique Poche n° 26.*

Un ouvrage pour bien connaître et utiliser les dispositifs d'affichage – Systèmes mécaniques – Dessins illuminés, projetés – Point ou plage lumineuse – Dessin lumineux dans un gaz – LED – Filaments incandescents – Cristaux liquides, etc.

120 pages. **PRIX : 42 F port compris.**

## mesure

### ■ APPAREILS DE MESURE A CIRCUITS INTEGRÉS 25 réalisations

F. Huré

Appareils analogiques : contrôleur universel – Capacimètres – Voltmètres électroniques – Voltohmmètres – Pont de Wheatstone – Générateurs de signaux, de fonctions, etc. – Signal-tracer – Minimire.

Appareils digitaux : voltmètre – Scanning pour voltmètre – Millivoltmètres – Multimètre – Fréquence-mètre – Prescaler – Capacimètre.

160 pages. **PRIX : 64 F port compris.**

### ● STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOSCOPE

R. Rateau *Technique Poche n° 11.*

Pour une exploitation rationnelle de l'oscilloscope et une bonne connaissance des techniques qui concourent à l'élaboration finale de l'oscillogramme – Oscillogrammes et oscillographes – Tube cathodique – Amplificateurs – Atténuateurs et sondes...

96 pages. **PRIX : 42 F port compris.**

### ● UTILISATION PRATIQUE DE L'OSCILLOSCOPE

R. Rateau *Technique Poche n° 25.*

Les bons réglages – Mesures de tensions, de temps, des fréquences, des déphasages – Etude des amplis – Modulation d'amplitude – Redressement et détection – Relevé des caractéristiques – Examen des réponses en fréquence – L'oscilloscope et l'automobile – Photographie des oscillogrammes.

128 pages. **PRIX : 42 F port compris.**

### ● SAVOIR MESURER

D. Nührmann *Technique Poche n° 38.*

Comment interpréter les résultats d'une mesure, connaître les erreurs systématiques et les limites des appareils utilisés. Grandeurs électriques – Unités de mesure – Impédances – Tolérances – Mesures de tensions, courants, résistances – Le multimètre – Le multimètre électronique – L'oscilloscope simple – L'autotransformateur à rapport variable – L'alimentation stabilisée.

112 pages. **PRIX : 42 F port compris.**

### ■ MESURES THERMOMETRIQUES

Ch. Fevrot

Toutes les données permettant de comprendre les difficultés de ces mesures, comment on les réalise et les meilleures façons de pallier les difficultés qui se présentent. – Thermomètres à dilatation – Thermocouples – Thermomètres à résistance métallique – Indicateurs – Pyromètres optiques.

136 pages. **PRIX : 73 F port compris.**

### ■ LES CAPTEURS

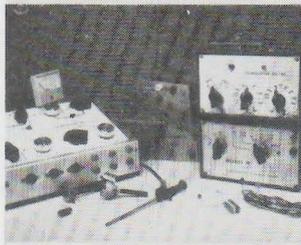
Ch. Fevrot

Description et schémas de ces appareils qui transforment la mesure d'une grandeur physique en grandeur électrique pour la détermination d'une présence, d'une cote, d'une pression, d'une température, d'une vitesse, etc.

112 pages. **PRIX : 64 F port compris.**

ETSF M. ARCHAMBAULT

Construisez et perfectionnez vos APPAREILS DE MESURE



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

### ■ CONSTRUISEZ ET PERFECTIONNEZ VOS APPAREILS DE MESURE

M. Archambault

Une sélection d'appareils très utiles : tous les montages sont décrits avec une grande précision, de nombreux détails et conseils pratiques. – Circuits imprimés grandeur réelle, plans de perçage des coffrets, étalonnages, etc – Jaugeur de piles sous 0,2 A – Transistormètre – Capacimètre – Compteur, chronomètre – Ampèremètre et voltmètre – Fréquence-mètre digital – Wobbulateur BF – Alimentation réglable – Petit générateur HF – Générateur de dix-huit fréquences étalons.

224 pages. **PRIX : 88 F port compris.**

NOUVEAUTE

Commande et règlement à l'ordre de la  
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

**PRIX PORT COMPRIS**

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.

# NOUVEAUTES NOUVEAUTES NOUVEAUTES

## MICRO SYSTEMES ETSF

### **50 programmes pour Casio FX 702 P et FX 801 P**

Jeux, vie pratique, mathématiques, physique-chimie, astronomie, comptabilité : des programmes variés, originaux et bien conçus, qui vous feront apprécier la souplesse et la richesse des Casio FX 702 P et FX 801 P.

Un index des fonctions utilisées dans chaque programme permet au débutant de s'exercer à la programmation en Basic.

par G. PROBST

Collection Poche informatique n° 7.

128 pages

PRIX : 42 F port compris

### **Passeport pour ZX 81**

Toutes les fonctions, instructions et commandes du ZX 81 sont présentées dans l'ordre alphabétique.

Leur recherche est donc facile et rapide.

Le débutant pourra s'initier à l'emploi de chaque mot clé grâce au programme et aux explications qui sont donnés pour chacun d'eux.

Pour celui qui maîtrise déjà le Basic du ZX 81, ce manuel sera un très utile aide-mémoire pour perfectionner sa programmation.

par C. GALAIS

Collection Poche informatique n° 6.

144 pages

PRIX : 49 F port compris

### **Maîtrisez le TO 7 : du Basic au langage machine**

Cet ouvrage s'adresse aussi bien au débutant, qui y trouvera une description très détaillée du Basic TO 7 avec de nombreux programmes d'applications, qu'au programmeur averti, qui vise déjà la programmation en Assembleur et la fabrication de ses propres extensions. Vous lirez avec intérêt la présentation complète du 6809 et de son mode d'adressage, vous découvrirez le moyen de programmer en Assembleur ainsi que toutes les implantations mémoires, tous les branchements de connecteurs et les adresses des sous-programmes du moniteur avec leur mode d'emploi détaillé.

Principaux chapitres : matériel, logiciel et extensions ; bases du langage ; gestion de l'écran ; caractères utilisateurs ; branchements, itérations et sous-programmes ; variables numériques, chaînes et tableaux ; dessins et graphiques ; le microprocesseur 6809 : présentation détaillée et programmation en Assembleur.

par M. OURY

Collection Micro-Systèmes n° 9.

192 pages. Format 15 x 21

PRIX : 93 F port compris

### **La micro-informatique et son ABC**

Cet ouvrage d'initiation vous explique très clairement les concepts et les techniques de la micro-informatique. Des systèmes numériques et logiques à la programmation, de l'unité centrale aux périphériques, il vous apportera les connaissances indispensables pour comprendre les multiples documents informatiques et pour exploiter au mieux votre micro-ordinateur.

L'auteur a adopté une méthode de présentation originale en trois niveaux (A, B et C), de difficulté croissante, qui peuvent être étudiés séparément.

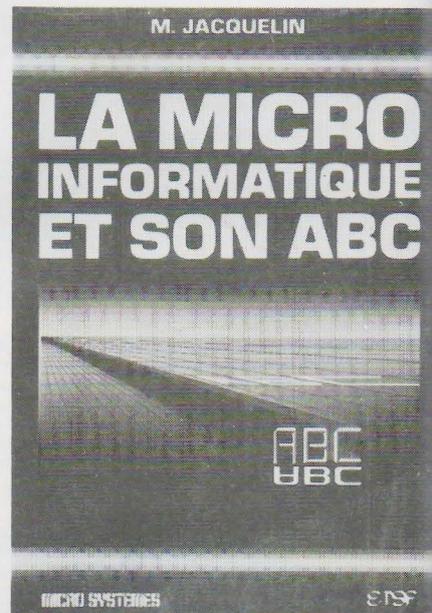
Principaux chapitres : les systèmes numériques ; comptage, addition et soustraction ; multiplication et division ; les systèmes logiques ; additionneur ; registre et mémoire ; les systèmes programmés ; unité centrale ; instructions et programmes ; les systèmes d'entrée-sortie ; périphériques ; coupleur ; les systèmes d'interruptions et d'accès direct.

par M. JACQUELIN

Collection Micro-Systèmes n° 8.

256 pages. Format 15 x 21

PRIX : 120 F port compris



Commande et règlement  
à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE  
PARISIENNE DE  
LA RADIO,**  
43, rue de Dunkerque,  
75480 Paris Cedex 10

**PRIX  
PORT  
COMPRIS**

Joindre un chèque  
bancaire ou postal  
à la commande

# Un livre cadeau original



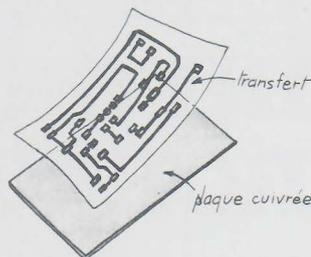
## Dès l'âge de 12 ans,

les jeunes se passionnent pour les réalisations électroniques d'initiation qui présentent l'avantage d'être vivantes, animées et amusantes.

Aussi la sortie d'un tel livre arrive-t-elle à son heure, surtout si ce livre prend par la main l'amateur jusqu'à la réussite d'un montage, et lui laisse ensuite le loisir d'aborder d'autres réalisations plus sophistiquées.

L'originalité du livre repose cependant sur l'utilisation d'une feuille de transfert spécial destinée à la fabrication des circuits imprimés en gravure directe.

## Une nouveauté astucieuse



Le transfert se frotte avec un crayon tendre sur la plaquette cuivrée. Dès le dessin déposé l'ensemble se plonge dans un liquide qui ronge le cuivre aux endroits non protégés par le transfert. On obtient alors un véritable circuit imprimé.

Chaque livre, et on peut l'appeler livre à juste titre (couverture cartonnée, format 190 x 260), comporte une feuille de transfert autorisant 6 circuits imprimés qui permettent par association quatorze montages « tremplin ». Dans ces conditions, et à l'aide de peu de composants, l'amateur parviendra, à moindre frais, à un maximum de possibilités.

## Sommaire du livre

### Les pièces de montage

- Identification de tous les éléments ou composants entrant dans les réalisations décrites.
- Le matériel nécessaire et la méthode d'application du transfert direct ; quelques conseils.
- Les principaux symboles et les diverses unités.
- Liste de quelques revendeurs Paris/Province.

### Les montages « tremplin »

- L'amplificateur de base.
- L'amplificateur téléphonique.
- L'interphone.
- Le module récepteur.
- La sirène à effet spatial.
- L'alimentation universelle.
- Le déclencheur photo-électrique.
- Le faisceau infranchissable.
- Le détecteur de température.
- Le détecteur d'humidité.
- Le détecteur de secousses.
- Le temporisateur.
- Le jeu de réflexes.
- L'orgue miniature avec vibrato.

### Au total 35 montages passionnants et clairs.

Une nouvelle présentation, beaucoup plus claire et agrémentée de très nombreux croquis, de la couleur très attrayante, des composants disponibles partout, et la feuille transfert inciteront, compte tenu du prix, de très nombreux amateurs débutants ou non, à s'offrir ce plaisir.

■ Un livre de 128 pages, format 190 x 260, couverture cartonnée et pelliculée, nombreuses illustrations en couleur.

Veuillez m'expédier 1 exemplaire du

**LIVRE des GADGETS ELECTRONIQUES**  
au prix de **80 F PORT COMPRIS**  
(avec feuille TRANSFERT)

Je joins à ce bulletin mon **REGLEMENT de 80 F**

- par  Chèque bancaire  
 C.C.P. 3 volets  
 Mandat

à l'ordre de la  
**LIBRAIRIE PARISIENNE  
de la RADIO**  
C.C.P. 4949-29

N'inscrire qu'une lettre par case. Laisser un vide entre 2 mots. Merci

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_ Joindre étiquette de notre enveloppe

Résidence \_\_\_\_\_

N° et Rue \_\_\_\_\_

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

Ville \_\_\_\_\_

N'inscrire qu'une lettre par case. Laisser un vide entre 2 mots. Merci

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_ Joindre étiquette de notre enveloppe

Résidence \_\_\_\_\_

N° et Rue \_\_\_\_\_

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

Ville \_\_\_\_\_

**SANS OBLIGATION d'ACHAT je désire recevoir  
les catalogues nouveautés concernant**

- Montages d'initiation et gadgets
- Technologie - Techniques et applications
- Microprocesseurs - Micro-ordinateurs
- Sono - Hi-Fi - Musique électronique
- Radio - TV - Dépannage
- Emission amateur - C.B.
- Radiocommande

Bulletins à retourner à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS Cedex 10

# *Micro et Robots*

## LA PREMIERE REVUE DE MICRO-INFORMATIQUE ET DE ROBOTIQUE

Présente chaque mois :

Des articles d'initiation

- à la programmation
- à la logique
- aux microprocesseurs
- à la robotique

Des bancs d'essais

- de micro-ordinateurs
- de périphériques
- de robots

Des rubriques

- les nouveautés en  
— logiciel  
— matériel
- les transducteurs, etc.

Des réalisations

- à base de microprocesseurs
- des détecteurs
- des interfaces, etc.

---

Une publication des éditions G. Ventillard  
En vente dans tous les kiosques  
à partir du **8 novembre**  
PRIX DE VENTE : **16 F**

# LE RELAIS

NUMERO 8 / 1983

EDITORIAL PATRICK GUILLEU



AU SERVICE DU RELAIS

1983 est donc pour RADIO-RELAIS l'année du jubilé ! Une tradition bien établie veut que cette étape privilégiée de la vie d'une personne, d'une carrière, d'une institution ou d'une société, soit marquée par des événements de caractère exceptionnel. Ce numéro 8 du "RELAIS DE RADIO-RELAIS" ne fera pas exception à la règle, d'autant que la sortie, concédée avec l'ouverture du SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES. En page 4 de ce petit bulletin est retracé pour la première fois l'histoire de RADIO-RELAIS. Il est intéressant de jeter un coup d'oeil sur les vingt-cinq dernières années ont incontestablement été celles du triomphe de l'électronique et de l'informatique dans tous les domaines, et particulièrement dans celui des automatismes. Rappelons-nous dans les années 50 ou 60, un transistor était un composant de grande valeur, et les câbles possédant quatre souder ou couper les fils sortant de ces fragiles petits tubes de verre noir ! Dans les récepteurs de radio, les transformateurs étaient montés sur supports. Les automatismes industriels, les centraux téléphoniques, les locomotives ou les moteurs du métro représentaient un marché pratiquement inépuisable pour les fabricants de relais. Puis est venu le circuit intégré, d'abord analogique (ampli opérationnel), et enfin logique, précurseur du microprocesseur. La mort tragique du relais a été alors prononcée à qui voulait l'entendre, mais RADIO-RELAIS n'y a jamais cru. Aujourd'hui, en effet, le relais est sorti victorieux d'une profonde métamorphose qui en a fait un partenaire indispensable des circuits électroniques les plus modernes. Il a fallu toutes les ressources de technologies de pointe pour faire ressortir les avantages de la commutation électromécanique tout en faisant pratiquement disparaître les



RADIO/RELAIS

RADIO RELAIS - 18, rue Crozatier, 75012 PARIS  
Tél. 344.44.50 - Telex 211 632 F

inconvenients. Le "nouveau relais" est maintenant un allié avec lequel il faut compter, et qu'aucun concepteur d'automatismes ne peut se permettre d'ignorer, tant sur le plan technique qu'économique. Fort de son expérience de vingt-cinq ans, RADIO-RELAIS propose à sa clientèle avertie des solutions éprouvées, à une large gamme de problèmes, grâce à un considérable éventail de composants qui peuvent être 100 % électromécaniques (relais de toutes puissances - commutateurs, connecteurs, compteurs d'impulsions ou de temps, microrelais, etc.), 100 % électroniques (composants discrets et intégrés, détecteurs de proximité, barrières photoélectriques, minuteries statiques, etc.) ou le plus souvent une judicieuse combinaison des deux techniques, pour un maximum de performances. Ainsi peut-on noter en parcourant le catalogue RADIO-RELAIS, des systèmes d'alarme complets, des alimentations ou des chargeurs automatiques, des sirènes, des temporisateurs universels, etc.). Une place de choix est également réservée à des fournitures diverses, nécessaires, mais en réalité indispensables : les boîtiers, racks et armoires sont souvent les "maîtres" de l'électronique. Chez RADIO-RELAIS, les problèmes de télérelais trouveront des solutions fort élégantes dans la gamme de haute qualité proposée par RADIO-RELAIS est désormais distributeur-impatrioteur de ces coffrets français dont l'élégance n'a d'égale que la simplicité de mise en œuvre et la robustesse. Plus de problèmes d'interconnexion grâce à un stock considérable de câbles et de connecteurs de très haute qualité, qui ne mentionnons, en particulier, les tableaux connecteurs multibroches, JAEGER ? RADIO-RELAIS tient en stock permanent la plupart des références de ce véritable "standard de l'industrie". RADIO-RELAIS, c'est donc 25 ANS AU SERVICE DU RELAIS, mais aussi de l'industrie toute entière.

# elc

NOUVEAU

MARQUE FRANÇAISE DE QUALITE

**AL 823**

ALIMENTATION DE LABORATOIRE  
2 x 0-30 V 0-5 A  
ou 0-60 V 0-5 A

REGULATION TENSION COURANT

**AL 781**

ALIMENTATION DE LABORATOIRE  
0-30 V 0-5 A

**AL 812**

0-30 V 0-2 A

**AL 745 AX**

0-15 V 0-3 A

**AL 811**

Universelle

<b>AL 786</b> 5 V - 3 A	<b>AL 813</b> 13,8 V - 10 A	<b>AL 792</b> +5 V 5 A -5 V 1 A
<b>AL 784</b> 13,8 V - 3 A	<b>AL 821</b> 24 V - 5 A	+12 à 15 V 1 A -12 à 15 V 1 A
<b>AL 785</b> 13,8 V - 5 A		

APPAREILS DE TABLEAUX FERROMAGNETIQUES GALVANOMETRE CLASSE 1,5

**MOD. 55**

SONDE COMBINÉE 1/1 et 1/10 88100

**SONDE DIRECTE 1/1 88400**

**SONDE ATTÉNUATRICE 1/10 88000**

**SONDE ATTÉNUATRICE 1/100 88700**

**ADAPTATEUR AD1**  
- B.N.C. douille de 4 mm, douilles imperdables, repiquage latéral possible

**GENERATEUR B.F. BF 791 S**

1 Hz à 1 MHz

# elc

CONSTRUCTION ELECTRONIQUE  
"BARBANCHON" MENTHON ST-BERNARD 74290 VEYRIER-DU-LAC TÉL. (50) 60.17.20  
(documentation sur demande contre 5 Francs en timbres)

## MICRO-ORDINATEUR COULEUR «SECAM» «LASER 200»

### L'INFORMATIQUE A LA PORTÉE DE TOUS



Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

**Mémoire :**

ROM (Mémoire Morte) : 16 K Microsoft Basic contenant l'interpréteur

**RAM (Mémoire Vive) :**

4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- Branchez le et commencez
- Programmez immédiatement en microsoft Basic
- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux

- Clavier anti-erreur
- Correction plein écran
- Adaptations écran et micro-cassette
- Extension à l'infini possible
- Choix énorme de programmes en Basic

● Nombreuses possibilités avec des interfaces

**PRIX** avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1280 F**

Le Micro-ordinateur de l'AN 2000

Documentation détaillée contre enveloppe timbrée

## MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris  
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
Tél. : 379.39.88



**CREDIT**  
Nous consulter  
Métro : NATION R.E.R.  
Sortie : Taillebourg  
FERMÉ LE LUNDI

EXPEDITIONS 20% à la commande, le solde contre-remboursement

# 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 X 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  112,00 F France

1 an  180,00 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

# BOUTIQUE TERA 26 ELECTRONIQUE

RUE TRAVERSIERE  
PARIS 12°  
TEL. : 307.87.74 +

**OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI  
de 9 h à 19 h 30 sans interruption**



**CIRCUITS HYBRIDES - AMPLIFICATEURS  
LA 3° GENERATION  
DES MODULES D'AMPLI  
QUI SORTENT DE L'ORDINAIRE**

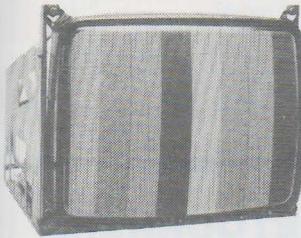
<b>SERIE HY</b> 15 W. 8Ω HY 30 .....158 F 30 W. 8Ω HY 60 .....178 F 2 x 30 W. 8Ω HY 6060 .....330 F 60 W. 4Ω HY 124 .....337 F 60 W. 8Ω HY 128 .....337 F 120 W. 4Ω HY 244 .....429 F 120 W. 8Ω HY 248 .....429 F 180 W. 4Ω HY 364 .....630 F 180 W. 8Ω HY 368 .....630 F	<b>PSU 521.</b> Pour 2 HY 124 .....348 F <b>PSU 531.</b> Pour 2 MOS 128 .....366 F <b>PSU 541.</b> Pour 1 HY 248 .....366 F <b>PSU 551.</b> Pour 1 MOS 248 .....407 F <b>PSU 711.</b> Pour 2 HY 244 .....432 F <b>PSU 721.</b> Pour 2 HY 248 .....452 F <b>PSU 731.</b> Pour 1 HY 364 .....452 F <b>PSU 741.</b> Pour 1 HY 368 .....492 F <b>PSU 751.</b> Pour 2 MOS 248 ou 1 MOS 364 .....492 F	<b>HY 13.</b> Commande Vu-mètre. Mono .....138 F <b>HY 67.</b> Préampli casque stéréo .....286 F <b>HY 68.</b> 10 entrées. Stéréo. Mixage. Sans P.A. ....184 F <b>HY 69.</b> Mixage. Mono et tonalité .....242 F <b>HY 71.</b> 2 entrées stéréo .....249 F <b>HY 73.</b> Préampli guitare. 2 entrées .....283 F <b>HY 74.</b> 2 x 5 entrées, mixable. 1 sortie .....265 F <b>HY 75.</b> 2 x 4 entrées, mixable. 1 sortie .....249 F <b>HY 76.</b> Commutateur élect. stéréo .....335 F <b>HY 77.</b> Commande Vu-mètre stéréo .....214 F <b>HY 78.</b> Préampli stéréo. RIAA .....276 F <b>FP 480.</b> Séparateur phase .....104 F <b>SENTINEL.</b> Protection enceinte .....108 F
--	--	--

**PREAMPLIS SERIE HI-FI**  
HY 6. Mono .....158 F  
HY 66. Stéréo .....287 F

**PREAMPLIS SERIE SONO**  
HY 7. 8 entrées mono .....120 F  
HY 8. 5 entrées stéréo .....145 F  
HY 9. Préampli stéréo RIAA .....155 F  
HY 11. 5 entrées mono, tonalité .....163 F  
HY 12. 4 entrées mono, tonalité .....155 F

## SYSTEME TV MULTISTANDARD MONITEUR COULEUR RTC

Tube A37 590Y • Châssis VCC 90 • Electronique incorporée.



**PRIX DE LANCEMENT**

S 178 A .....278,80	TEA 5620 .....56,00
SDA 2006 .....70,30	TEA 5630 .....56,00
SDA 2008 .....45,00	TUA 2000 .....40,40
SDA 2101 .....28,00	CGY 21 .....360,50
SDA 2110-A1 .....106,50	DL 610 .....38,00
SDA 2112 .....55,90	10 μH .....3,50
SDA 2124 .....44,00	220 μH .....3,50
TAA 4761A .....19,70	Quartz 3 MHz .....25,00
TDA 2593 .....34,40	HPV 160. Alim. voiture .....62 F
TDA 4050B .....28,70	HP 812. 220 V12 V, 8 A .....345 F
	Quartz 4,433618 .....25,00

## ERDB FRANCE. Didier BORLOZ

- Adaptateur CINCH-Jack
- Connecteurs adaptateurs
- Transfo-adaptateurs d'impédance
- Connecteurs type XLR
- Jack JM1 Pro
- Face avant 14 pouces
- Câble 16 paires blindée, le m 70 F
- Câble micro, 4 couleurs 2 contacts
- Les accessoires Flight-Case

### ALIMENTATIONS STABILISEES

**PROMO : 5 A - 12,6 V .....259 F**

**ELC**  
AL 811. 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12 V, 1 A .....183 F  
Triple protection :  
AL 764. 12,5 V - 3 A .....219 F  
AL 785. 12,5 V - 5 A .....326 F  
AL 812. 0 à 30 V - 2 A .....583 F  
AL 813. 13,8 V - 10 A .....690 F  
AL 745 AX. 2 à 15 V - 3 A .....474 F  
AL 781. 0 à 30 V - 5 A .....1300 F

**ALPHA ELECTRONICA**  
AL 355. Tens. sortie 12,5 V, g, A .....201 F TTC  
AL 366. Réglable de 3 à 15 V, 2,5 A .....248 F TTC  
AL 377. 12,5 V, 5 A .....349 F TTC  
AL 388. Réglable de 3 à 15 V, 5 A, Vu-mètres .....504 F TTC

**VOC**  
PS 1. 12,6 V - 2 A .....196 F  
PS 3. 13,8 V - 4 A .....241 F

**ELPHORA**  
EP4. 4 A .....540 F

## BST

### MODULES BF PRECABLES

MA 33 S. Ampli stéréo 2 x 15 W, 4 pot. ....155 F  
MA 50 S. Ampli stéréo 2 x 25 W, 4 pot. ....199 F  
PAS. Préampli stéréo pour PU magn. ....33 F  
PBS. Préampli linéaire stéréo pour micro, tuner-magnéto .....33 F  
TA 33. Transfo pour MA 33S .....46 F  
TA 50. Transfo pour MA 50S .....65 F

**ALIMENTATIONS BST**  
SP400. Bloc secteur .....99 F  
HP 104. 220 V/12 V, 1 A .....198 F  
HPV 215. 220 V, 2 A .....509 F  
HPV 160. Alim. voiture .....62 F  
HP 812. 220 V12 V, 8 A .....345 F

### PROMO AMDEK

#### SEMI-KITS LIVRES AVEC COFFRET

- Pédale Distorsion DSK-100 .....300 F
- Pédale Compressor CMK-100 .....310 F
- Pédale Phaser PHK-100 .....330 F
- Pédale Chorus CHK-100 .....500 F
- Pédale Flanger FLK-100 .....580 F
- Delay DMK-100 .....1080 F
- Ampli-accordeur TAK-100 .....340 F
- Mini-métronomie EMK-100 .....340 F
- Synthé percussion PCK-100 .....480 F
- Boîte à rythmes RMK-100 .....790 F
- Egaliseur graphique GEK-100 .....890 F
- Mixer 6 canaux MXK-600 .....950 F

### LIGNES DE RETARD

**Unité de reverberation**  
RE 4. Entrée 350 MA, 16 Ω/10 kΩ, BP 100-3 000 Hz, 2.55, 25/30 .....55 F  
RE 6. Entrée 350 MA, 16 Ω/10 kΩ, BP 100-3 000 Hz, 2.55, 25/30 .....43 F  
RE 21. Entrée 350 MA, 3 Ω/3 kΩ, BP 100-3 000 Hz, 45, 15 ms .....37 F



**FERS A SOUDER**  
● 15 W. 220 V avec panne .....100 F  
● 30 W. 220 V avec panne .....83 F

### CONVERTISSEURS

**TESSIER**  
Sur votre bateau alimenter votre mini-chaîne entrée 12 V sortie 220 V.  
CV 101 - 125 W .....264 F  
CV 201 - 250 W .....539 F

### SWITCHES DUAL IN LINE

2 inter DII .....12 F  
4 inter DII .....13 F  
6 inter DII .....14 F  
8 inter DII .....15 F

10 inter DII .....18 F

**KF**  
F2 mini .....21,10 F  
F2 stand .....28,90 F  
F2 maxi .....52 F

## TERAL DEPARTEMENT KITS

**NOUS NE POUVONS PAS PUBLIER LA LISTE DES KITS, CETTE LISTE ETANT TROP LONGUE ET TROP DIVERSIFIEE.**

- ELCO • KURIUSKIT • ASSO • BST • AMTRON • ILP • GOLDFOWER • KIT PACK • JOSTY KIT • SANKEN VELLMAN • OFFICE DU KIT

### SPECIAL NOEL

CADEAU D'UN PLIEUR DE COMPOSANTS (AVEC CODE COULEUR) POUR TOUT ACHAT DE KITS.

#### EXEMPLES

- VE 2000. Voltmètre numérique en kit. Tensions continues (V=) : 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 2000 V (limité à 4000 V) pleine échelle. Courants continus (I=) : 200 μA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A pleine échelle. En kit .....170 F
- BOOSTER MONO/STEREO 10/30 W en kit .....95 F
- TABLE DE MIXAGE STEREO. 2 PU, 2 MIC., 2 AUX., Préampli. Faible bruit .....195 F
- CIRCUIT ELECTRONIQUE POUR DETECTEUR DE METAUX Jusqu'à 70 cm .....170 F
- ALLUMAGE ELECTRONIQUE. A décharge capacitive. Alim. 9-15 V - 2,5 A. en kit : 290 F. monté : 360 F

### TOUS LES COFFRETS



DISPONIBLES AUX PRIX TERAL

### COFFRETS STANDARD

TOUTES LES NOUVEAUTES SERIES KL ET AUS

### SYSTEME



Nouveautés MECANORMA chez TERAL  
CLAVIERS SOUPLES

- 4 touches .....45 F
- 12 touches .....75 F
- 16 touches .....90 F
- Planches Projet - Kit transfert
- Décodage/Encodage .....11,70 F
- Orgue électronique .....11,70 F
- Jaquettes et feuilles de film adhésif couleur mate.

### GRAVURE DIRECTE

La feuille .....11 F Tapes .....12,50 F  
PASTILLAGE - NORMAPAQUE  
SYMBOLES - ALPHABETS

### TOUTE LA MESURE CHEZ TERAL

#### HAMEG OSCILLOSCOPES



OX 710 METRIX

**MTC**  
MX 522 .....780 F  
MX 563 .....2000 F  
MX 562 .....1050 F  
MX 575 .....2205 F  
MX 202 .....810 F  
MX 462 .....640 F  
MX 001D .....390 F

**OX710.** Double trace  
15 MHz .....2690 F  
OX712D. Double trace  
20 MHz .....4890 F

HM103. Oscillo mono  
10 MHz .....NC  
HM203. Double trace 20 MHz - 5 mV à 20 Vcm .....NC  
HM2034. Double trace 20 MHz - 2 mVa, 20 V  
HM204. Double trace 20 MHz - 2 mVa 20 V .....NC  
HM705. 2 x 70 MHz - 2 mVa 20 V .....NC  
H230. Sonde atténuatrice

10 : 1 .....NC  
H232. Câble BNC. Banane .....NC  
H234. Câble BNC-BNC .....NC  
H235. Sonde 1/1 .....NC  
H237. Sonde atténuatrice 100 : 1 .....NC  
H238. Sonde 1/10 .....NC  
200 MHz .....NC  
H239. Sonde démodul. .....NC  
H245. Visière .....NC

**METRIX**  
DW 100 .....89 F  
DW 5000 .....249 F  
DW 102 .....169 F

### PROMO METRIX OX 710

Oscilloscope double trace  
15 MHz 2690 F

#### ELC GENERATEUR

1 Hz à 1 Mghz 880 F  
Vu-Mètre ferro magnétique 100 Ma à 30 A .....44 F

### EUROTEST PROMOTION

TS141 .....342 F  
TS61 .....365 F  
TS250 .....250 F

#### CENTRAD CONTROLEURS

Modèle 819 .....469 F  
Modèle 312 .....345 F  
OSCILLOSCOPE  
177. Double trace .....264 F  
25 MHz .....3490 F

ICE  
680 .....264 F  
680R .....399 F

### PROMO CONTROLEURS UNIVERSELS

CV1.	CV2.		QUANTITE LIMITEE
Tension continue : 0, 10, 50, 250, 1000 volts, 2 ohms/volt.	Tension continue : 0, 0.25, 1, 2.5, 10, 25, 100, 250, 1000 volts. 20 ohms/volt.		
Tension alternative : 0, 10, 50, 250, 500 volts, 2 ohms/volt.	Tension alternative : 0, 10, 25, 100, 250, 1000 volts. 10 ohms/volt.		
Décibels : de -10 à +22 dB.	Décibels : de -20 à +22 dB.		
Courant continu : 1-100 mA.	Courant continu : 0.50, 500 μA - 0.5, 50, 500 mA.		
Ohmmètre : 0-10 kohms, 0-10 Mégohms.	Ohmmètre : 0.6 Megohms en 4 gammes.		
Tension d'alimentation : une cellule «AA», 1.5 volt pour l'ohmmètre.	Tension d'alimentation : une cellule «AA», 1.5 V pour l'ohmmètre.		
Taille : 3-5/8" X 2-3/8" X 1-1/8"	Taille : 5-1/4" X 3-1/2" X 1-1/2"		
Poids : 113,40 g (y compris la pile).	Poids : 453 g (y compris la pile).		
Prix .....69 F	Prix .....139 F		

### TRANSFO TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation.

**Primaire 220 V**  
Secondaire : 2 x 6 - 2 x 10 - 2 x 15 - 2 x 18 - 2 x 20 - 2 x 22 - 2 x 26 - 2 x 30 - 2 x 35

VA	18	30	50	80	120	160	220	330
Prix	148	137	148	160	186	217	265	326
(rmm)	71	81	93	106	106	125		
Epais	33	35	35	35	45	50		

### GRAVEZ VOUS-MEME EN 5 MINUTES

VOS CI - SIMPLE ET DOUBLE FACE

- 3 modèles :  
GRAV'CI-1. 120 x 80 mm. 1 I.  
GRAV'CI-2. 180 x 240 mm. 3 I.  
GRAV'CI-3. 270 x 410 mm. 7 I.

### FICHES PERI/TELEVISION

Mâle .....21 F  
Châssis ferm. 18 F  
LED : rouge ou verte  
Ø 3 mm .....1,40 F



Recherche moteur en bon état pour magnétophone Uher 4000 Report L. Faire offre JP Leluc, Trainou, 45470 Loury.

Vds Scanner Regency M100, 1500 F. Répondeur téléphonique à réviser 600 F CB Marconi 22 canaux 450 F. CB Tristar 797, 200 canaux avc. antenne extérieure 2000 F. 2 cassettes lecture au son 80 F. Visionneuse super 8 500 F. Télé-objectif Soligor 200 mm, 400 F. Panneau solaire pour chauffe-eau 1200 F. Sabatier Georges, Lezinnes, 89160 Ancy-le-franc. Tél. (86) 75.60.67.

Vends cassette programmes (CW/RT TY), émission réception pour ZX 81, décrits dans revue Megahertz: 100 F. Métivier Bernard, 6 square de La Rance, 35000 Rennes. Tél. (99) 30.73.48 après 18 h 30.

Vends 104ZS 80 HP mod. 83. 45000 km. Gris métal. 41000 F. Vends ord. PC1211 + CE122. Vaste choix en matériels neufs et de récupér. Liste contre enveloppe timbrée. M. Oudart, 13, rue des Mariniers. 68400 Riedisheim.

### A VOTRE COMPTE!

Comment CREER, GERER, AGENCER et RENTABILISER une station-service DEPANNAGE RADIO TV HI-FI. Un dossier très complet rédigé par un professionnel pour ceux qui veulent s'installer à leur compte. Débouchés, trucs et astuces commerciales pour bien gagner sa vie dans ce métier d'avenir. Tout ce qu'il faut savoir pour bien démarrer avec le minimum d'argent. Notice N4 contre 2 timbres: Editions JPB, 16 rue des Déportés. 45700 Villemandeur.

BAIL A CEDER  
Mercerie-Bonneterie  
Possibilités autres

+ appartements 4 pièces tout confort.  
Adresse: 53, rue des Batignolles. 75017 Paris. Tél. 627.38.43 (à partir de 14 heures).  
Emplacement premier ordre: Prix 160.000 F. Loyer 2.500 F mensuel (appartement + magasin).

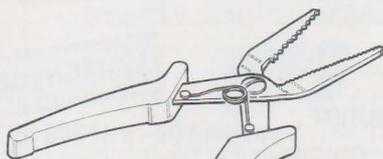
Vends ZX81 + RAM 16K avec alim. cables magnéto et TV, manuel de programmation basic et une dizaine de cassettes dont Space-invaders, Awari et Database. Matériel de moins d'un an. Prix: 1200 F écrire à M. Bouville Christophe 1, rue de Bretagne 50130 Octeville ou appeler au (33) 22.91.34 dans les heures de midi ou après 18 h.

Cherche schémas télé Net B parus dans Shématèque W. Sorokine marque Blaupunkt Mégève N° 1084 fasc. 66 et Palma N° 1055 fasc. 64 en photocopies ou communication. Frais remboursés éc. Julien L. 8 rue P. Ronin 42100 St-Etienne.

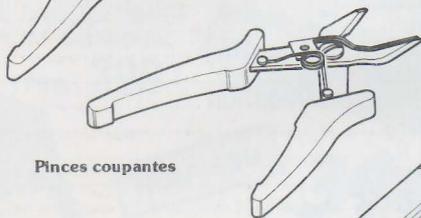
Vend boîtiers plastique pour circuit 100 x 150 - 75 x 100 - 200 X 150 dont modèles avec fenêtre pour afficheurs. Notice contre une enveloppe timbrée. SEAR 25 Av. Lefèvre, 94420 Le Plessis.

Vends cours par correspondance d'électronique Eurelec. Etat neuf. Tél. (43) 72.27.68.

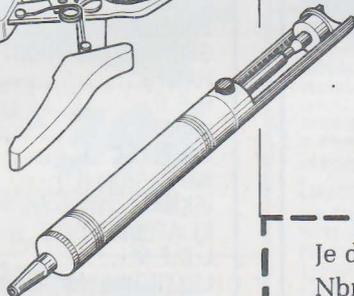
# MEDELOR



Pincés plates



Pincés coupantes



Pompe à dessouder

**MEDELOR**

TARTARAS  
42800 RIVE DE GIER  
Tél: (77) 75.80.56

## LOT D'OUTILLAGE ELECTRONIQUE

- 1 paire de pincés plates
- 1 paire de pincés coupantes
- 1 pompe à dessouder.

Franco **120 F** T.V.A.C.

Avec règlement fait à la commande

ou **140 F** contre remboursement

Je désire recevoir votre lot d'outillage.

Nbre de lots .....

Franco règlement joint à la commande 120 F x

Contre remboursement 140 F x

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Coupon à retourner à:

MEDELOR TARTARAS 42800 RIVE DE GIER

**CIBOT**  
RADIO

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR

**CIBOT**  
RADIO

# 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° page de couverture

# POUR TOUS JEUX VIDEO ET MICRO-ORDINATEURS

## INTERFACES CGV PERITELEVISION → U.H.F. SECAM



Branchement antenne → TV

Alimentation EXT 12 V régulés  
(n'est utile que dans certains cas)  
+ EXT - INT.

Produit français, conception et circuits protégés par brevet.

Compatible tous micro-ordinateurs  
et jeux vidéo en sortie  
péritelévision.

Interrupteur d'antenne  
automatique incorporé

Dimensions : 13,7 x 9,7 x 4,1 cm



**PRODUIT  
EN FRANCE PAR :  
COMPAGNIE GENERALE  
DE VIDEOTECHNIQUE**

**DISTRIBUTEUR NATIONAL  
EXCLUSIF VIDEO-MATCH**

8, 10, rue Alexandre Dumas  
67200 STRASBOURG  
Tél. : (88) 28.21.09  
Télex : 890264 F VIMA



**VENTE EXCLUSIVE AUX REVENDEURS**

# RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER Cpts.....	6-7
ASNIERES Cpts.....	6-7
A.E.D.....	3
C.B. TRONIC.....	108
CENTRAD (ELC).....	117
C.F.L.....	108
CHOLET COMPOSANTS	
CIBOT.....	III et IV Couv. - 8 - 121
COMPOSANTS 95.....	108
COMPOSANTS ET REALISATIONS ELECTRONIQUES.....	109
COMPTOIR DU LANGUEDOC.....	10-11
LE DEPOT.....	88
DINARD.....	111
DIXMA.....	109
ECELI.....	108
EIDE.....	105
ELECTRO KIT.....	18
ELECTROME.....	106-107
ELECTRONIQUE DISTRIBUTION.....	109
ELECTRON SHOP.....	109
E.M.E.E.....	109
EREL.....	4
E.T.S.F.....	112 à 115
EURELEC.....	50
GEORGES DISTRIBUTION.....	108
HAMEG.....	18
H.B.N.....	II <sup>e</sup> Couv.
IMPOREX.....	8
IMPRELEC.....	109
IMPULSION (L').....	15
ISKRA.....	8
KLIATCHKO.....	111
L.D.E.M.....	13
LEXTRONIC.....	12
MAGNETIC.....	14-117
MAMAN ET CIE.....	109
MEDELOR.....	121
MICRO & ROBOTS.....	116
MONTPARNASSE Cpts.....	6-7
PANTEC.....	56-104
PENTASONIC.....	73-74-75
RADIELEC COMPOSANTS.....	108
RADIO M.J.....	17
RADIO PRIX.....	109
RADIO RELAIS.....	117
REBOUL (ETS).....	108
REUILLY COMPOSANTS.....	6-7
ROCHE.....	9
SANTEL.....	109
S.E.C.....	108
SELETRONIC.....	110
SELF ELECTRO 60.....	108
SHOP TRONIC.....	108
S.M. ELECTRONIC.....	34
SONEREL.....	103
SONICOM (STE).....	109
SONO.....	16
TCICOM.....	30
TECHNIRADIO.....	18
TERAL.....	119
TEXAS INSTRUMENTS.....	49-68
UNIECO.....	15
VARLET ELECTRONIQUE.....	108
VIDEO MATCH.....	122



### ANTENNES

#### ANTENNE TELE INTERIEURE



Récep. tous canaux VHF et UHF, ampli incorporé gain 10 dB en VHF (50 à 250 MHz), et gain réglable de 0 à 28 dB en UHF (470 à 900 MHz), possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure, alim. 220 V, consomm. 7 watts... **340 F**  
**Modèle identique pour FM 280 F**

### ANTENNES BANDES IV ET V A GRAND GAIN



**XC 323 D.** Antenne 23 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 12 dB ..... **239 F**  
**XC 343 D.** Antenne 43 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 14 dB ..... **309 F**  
**XC 391 D.** Antenne 91 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 16 dB ..... **506 F**

### TOUS LES ACCESSOIRES : CABLES - MATS - FIXATIONS ETC.

#### CHANNEL MASTER

Rotateur d'antenne, modèle 9500. 220 V. Le rotateur et le boîtier de télécommande **690 F**

#### PREAMPLI-REPARTITEUR

UHF-VHF 47-790 MHz. Gain environ 10 dB. Permet le branchement 2 téléviseurs. Pour 220 V. Prix ..... **190 F**

#### AMPLI D'ANTENNE

Télé/FM gain élevé large bande



Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (déjà au maximum d'éléments ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collective de votre immeuble vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V, gain 26 à 24 dB entre 40 et 890 MHz (tous canaux + FM), impéd. d'entrée et sortie 75 ohms, niveau max. 100 dB/µV. Dim. 224 x 52 x 110 mm. Réf. DX ..... **415 F**

### ANTENNES ELECTRONIQUES



**25654.** Antenne non carénée de dimension très réduite (longueur 50 cm) pour réception FM/B III/ UHF (canaux 21 à 65) sensibilité d'entrée 40 µV (amplificateur incorporé et alimentation identiques à 25657). L'ensemble avec alimentation AL 12 ..... **591 F**  
**AL 12.** Bloc d'alimentation de recharge 220 V/12 V/24 V. **173 F**

### INTERPHONES

#### COMOC

Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste **315 F**

#### CEDEX.

Interphone FM à 2 canaux. Secteur 220 V. Surveillance. Le poste **290 F**

#### BOUYER INTERPHONES DE PUISSANCE PORTIERS

Tarifs spéciaux. Nous consulter.

### INTERPHONES

#### 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 **240 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 **578 F**

### INTERPHONES

#### CONVIPHONE 318.

Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique. **340 F**

#### MODULOPHONE 2020.

Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire, touche répétition. **520 F**

#### MODULOPHONE 2020 T.

Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Homologué PTT **690 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 **1 031 F**

#### COMMANDE D'APPELS HI 100.

Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone **160 F**

#### AUTO-PULSE.

Compose automatiquement numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche **840 F**

#### STOPTEX TELETEX TLX 501.

Empêche les indéclicats d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels **230 F**

#### TA 386.

Amplificateur téléphonique sans fil. Alimentation par pile 9 V. Très esthétique **180 F**

#### COMPUPHONE 378 S

Poste téléphonique

- Compositeur mains libres en duplex
- Mémoire 64 numéros de 16 chiffres
- Affichage lumineux
- Rappel du dernier numéro
- Composition automatique à 10 reprises d'un numéro
- Etc., etc.

Prix ..... **1 750 F**

#### TOUS LES ACCESSOIRES :

Fiches, prises, boîtes de raccordement

### 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.

#### MEMORYPHONE.

Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée **2 990 F**

#### COMPAGNIE DES SIGNAUX

#### CSEE 930.

Répondeur avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes standard **2 950 F**

#### PHILIPS

Répondeur-enregistreur sans interrogation à distance **1 650 F**

### TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES

#### ELPHORA EP 826

Station mobile exceptionnelle

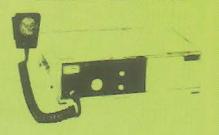


20 transistors. 10 diodes. 1 thermostat. 1 circ. int. 5 watts. 6 canaux. Appel sélectif intégré.

Prix avec 1 canal équipé ..... **1 990 F**

### TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES

#### 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 alm. 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 varistors.

La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé **2 890 F**

### ALARMES

#### W 64.

Système d'alarme pour protection de portes, fenêtres, tiroirs. Déclenchement par simple rupture du contact aimanté **55 F**

#### DG 5.

Système d'alarme autonome, muni d'un clavier permettant l'arrêt et la temporisation. Code secret. 3 fonctions

- Alarme instantanée
- Alarme temporisée
- Position visiteur permettant de contrôler les entrées et sorties.

Position carillon de porte. Dim. 15,5 x 9,6 x 5,5. Alimentation par pile 9 V ..... **250 F**

### ALARMES

#### NOUVEAU PERIM-A-TRON

Système d'alarme sans fil. INSTALLATION TRES SIMPLIFIEE

- Station de base : alimentation par 6 piles alcalines. Réception des alarmes éventuelles sur 2 canaux. Clavier de codage.
- Émetteurs : chacun protège un endroit choisi (porte, fenêtre, coffre, etc.).

PT 1050 E. PERIM-A-TRON + 1 émetteur (3 x 1200 W) ..... **220 F**  
PT 111. Chaque émetteur supplémentaire ..... **425 F**

### ALARMES

#### EN OPTION : RADAR TITAN

Radar hyper fréquence alim 12 Vcc. 0,2 A. Freq. 9.9 GHz. Portée 3 à 20 m. **1 425**

### ALARMES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES

#### ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longueur portée ..... **611 F**  
EP 443 G. 40 MHz. base ..... **680 F**

### ALARMES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES

Branchements très simples

- CT 01. Coffre autoprotégé

avec serrure de sûreté

Alimentation secteur. Chargeur batterie au plomb, réglé en tension et courant 220 V. 50 Hz. 12 Vcc 1,5 A. 2 circuits d'entrée instantané - Retardeur normalement - Fermé ou ouvert 3 temporisations réglables - temps d'attente, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée - autoprotegée - 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 sirène 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 chacune d'elles. La centrale CT 02 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.

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### NOUVEAU ! RADAR HYPER

de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel

Relais de comm. Alimentation 12 V mutation incorporé Portée réglable

Référence NJH ..... **1 050 F**

#### SIRENES

SM 122 12 V. 1 A. Bruit 108 dB à 1 m **80 F**

SE 12 Sirène 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**

SE 125 220 V alt 0,7 A. 180 F

SE 120 Buzzer Bruit de 70 dB à 0,20 m. BE 120. 3 V. 6 V. 12 V ou 24 V. Prix unitaire ..... **10 F**

Contact encastrable N° 393 ..... **19 F**

Contact extérieur N° 394 ..... **19 F**

Contact de choc réglable N° 110 ..... **23 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### NOUVEAU !

CC 2. Contacts combinés. Boitier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS. Livré complet avec aimant **45 F**

#### ACCUMULATEURS

Batteries au plomb à liquide gelées.

6V. 1.2A. 87 F 12V. 1.9A. 174 F 12V. 6A. 241 F 12V. 24A. 690 F

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### EN OPTION : RADAR TITAN

Radar hyper fréquence alim 12 Vcc. 0,2 A. Freq. 9.9 GHz. Portée 3 à 20 m. **1 425**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM. Homologué **890 F**

**NOUVEAU ! - AMERICAN CB -**  
Modèle 831. 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM ..... **1 170 F**

Berceau antiviol spécial pour CB. Prix de lancement ..... **350 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self ..... **164 F**  
105 M. Antenne à fixation magnétique, avec câble ..... **154 F**  
DV 27-WRN 3. Antenne fibre de verre 5/8 d'onde. Bande 26/28 MHz. Puissance jusqu'à 100 W ..... **209 F**  
EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation magnétique ..... **318 F**  
ORIONE. 27 MHz avec fixation goussièrre ..... **214 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 ..... **251 F**  
EP 890. 40 MHz. Mobile ..... **480 F**

RTG 30. Antenne CB pour mobile à fixation goussièrre. Complète ..... **80 F**

### ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES

#### ANTENNES CB POUR VOITURES

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 ..... **550 F**

#### ASTON INDY

CB 40 canaux,